



Научно-методический
журнал издается с 1992 года
ISSN 2070-9013

Учредитель издания
Академия информатизации образования

*Журнал входит
в перечень изданий,
рекомендованных ВАК*

Редакционный совет:
Русаков А.А.

главный редактор, президент
Академии информатизации образования

Авдеев Ф.С.

*д-р пед. наук, профессор,
председатель научного совета
Среднерусского отделения Академии
информатизации образования,*

Аринушкина А.А.

*д-р пед. наук, главный научный сотрудник
ФГБНУ «Институт управления образования РАО»,*

Берил С.И.

*д-р физ.-мат. наук, профессор,
ректор Приднестровского государственного
университета им. Т.Г. Шевченко,*

Горлов С.И.

*д-р физ.-мат. наук, профессор,
ректор Нижневартковского
государственного университета,*

Казаченок В.В.

*д-р пед. наук, профессор,
член Президиума Академии
информатизации образования, эксперт
Института ЮНЕСКО по информационным
технологиям в образовании,
Белорусский государственный университет,*

Киселев В.Д.

*д-р техн. наук, профессор, председатель
научного совета Тульского отделения
Академии информатизации образования,*

Кузовлев В.П.

*д-р пед. наук, профессор, уполномоченный
по правам человека в Липецкой области,
председатель научного совета Елецкого
отделения Академии информатизации
образования, профессор Липецкого
института развития образования,*

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Викторова Н.В., Оржековский П.А.
Групповое решение творческих задач
по информатике как условие для
формирования осознанных знаний..... 3

Голубев О.Б., Ганичева Е.М.
Дидактические возможности
образовательной инфографики.....15

Емельянова Е.Н.
Интегративный подход
в организации учебного процесса
с использованием технологии
образовательной робототехники.....22

Прохоров Д.И.
Дифференциация содержания в методике
взаимосвязанного обучения математике
на уроках и внеурочных занятиях.....33

Лапо А.И.
Практико-ориентированные задачи
в курсе информатики.....43

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Медведев Д.Г.
Об образовательной логистике
и информатизации подготовки
студентов-механиков
в классическом университете.....55

**Сердюков Ю.П., Гельман В.Я.,
Шматко А.Д., Ланько С.В.**
Разработка лабораторных практикумов
на основе виртуальных приборов.....63

Якимчук Н.Н.
Инструменты диагностики уровня
сформированности познавательной
самостоятельности будущих учителей
информатики при обучении
применению средств мультимедиа.....76

Лапенюк М.В.
д-р пед. наук,
директор Института математики,
информатики и информационных технологий
Уральского государственного
педагогического университета,

Митюшев В.В.
д-р техн. наук, профессор,
профессор Педагогического университета,
г. Краков, Польша,

Письменский Г.И.
д-р ист. наук, профессор, проректор
Современной гуманитарной академии,

Роберт И.В.
академик РАО, д-р пед. наук, профессор,
руководитель Центра Информатизации
образования ФГБНУ ИУО РАО,

Сергеев Н.К.
член-корреспондент РАО,
д-р пед. наук, профессор,
ректор Волгоградского государственного
социально-педагогического университета,

Чернышенко С.В.
д-р биологических наук, кандидат физ.-мат.
наук, профессор, профессор Университета
Кобленц-Ландау, Германия

Редакционная коллегия:

Яламов Г.Ю.
ответственный секретарь редакционной
коллегии, главный ученый секретарь АИО,
ведущий научный сотрудник ФГБНУ
«Институт управления образованием РАО»,
кандидат физико-математических наук,
д-р философии в области информатизации
образования, эксперт журнала

Сасыкина А.С.
редактор

Адрес редакции:

109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
Тел.: (926) 574-8109
E-mail: ininformao@gmail.com,
<http://www.pedinf.ru/>

Новик И.А., Жилинская Т.С.
Реализация элементов е-дидактики
в электронной медиасреде
обучения студентов-культурологов
информационным технологиям.....88

Яламов Г.Ю., Воронов Г.Б.
Средства информационной поддержки
подготовки специалистов по профессиям
СПО, востребованным в ИТ-отрасли.....96

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Казаченок В.В.
Стратегия развития
высокотехнологичной среды обучения...104

Буцык С.В.
Педагогические проблемы нового
«цифрового» поколения: преобладание
общественно-социальных или
нейрофизиологических обременностей?...111

Король А.Д., Бровка Н.В.
Об актуальности исследований по теории
обучения математике и информатике...119

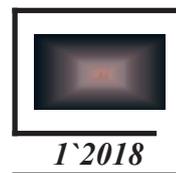
Кондратьева И.П.
Культура создания информационных
продуктов в контексте педагогической
профессии: модельное видение.....130

Рогановская Е.Н.
Интеллектуализация электронных
средств обучения: формирование
модели и профиля ученика в условиях
образовательной среды.....140

Пучковская Т.О.
Использование белорусскими педагогами
мобильных и облачных технологий в
образовательном процессе.....155

**В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ**

Русаков А.А.
Развитие информационных
образовательных технологий
и математики общественным
научным сообществом.....165



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Викторова Наталия Васильевна,

*Автономная некоммерческая организация «Павловская гимназия»,
учитель информатики и ИКТ, viktorovanv@pavlovo-school.ru*

Viktorova Nataliya Vasil'evna,

*The Autonomous Nonprofit Organization «Pavlovsk Gymnasium»,
the Teacher of informatics and ICT, viktorovanv@pavlovo-school.ru*

Оржековский Павел Александрович,

*Московский педагогический государственный университет,
профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникационных
технологий, доктор педагогических наук, p.a.orzhekovskiy@gmail.com*

Orzhekovskij Pavel Aleksandrovich,

*The Moscow Pedagogical State University,
the Professor of the Chair of natural-science education and communication
technologies, Doctor of Pedagogics, p.a.orzhekovskiy@gmail.com*

ГРУППОВОЕ РЕШЕНИЕ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК УСЛОВИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСОЗНАННЫХ ЗНАНИЙ

ORGANISING GROUP WORK TO SOLVE CREATIVE TASKS IN COMPUTER SCIENCE LESSONS AS THE CONDITION TO OBTAIN INFORMED KNOWLEDGE OF THE SUBJECT

Аннотация. В статье описываются условия формирования осознанных знаний по информатике, а также их критериального оценивания.

Ключевые слова: творческие задачи; осознанность знаний; групповая работа.

Annotation. The article describes a system of creative tasks, organised group work with the purpose to solve such tasks and criterial assessment of a learner's results as the necessary conditions to obtain informed knowledge of the subject.

Keywords: creative tasks; informed knowledge; group work; criterial assessment.

Исследования качества образования в учебной области «Информатика и ИКТ» – Международное (ICILS) и Национальное (НИКО), – направленные на изучение уровня компьютерной и информационной грамотности учащихся

8 и 9-ых классов, показывают, что у учащихся недостаточный уровень навыков самоконтроля, включая навыки внимательного прочтения текста задания, сопоставления выполняемых действий с условием задания, проверки правильности полученного ответа, а также низкий уровень сформированности умения анализировать информацию, оценивать ее релевантность и достоверность, находить ошибки¹.

Причин этому, на наш взгляд, несколько. Наиболее существенной причиной является то, что у многих учащихся сформировано «пользовательское» представление об учебном предмете «Информатика и ИКТ». По их представлениям обучение должно быть направлено только на практическое применение компьютера. Так, изучение офисного пакета (MS PowerPoint, MS Word, MS Excel, MS Access) не вызывает «отторжения» у ребят, основы программирования интересны уже меньшему числу учащихся, а разделы, связанные с теорией, вызывают заинтересованность только у любознательных учеников. Теоретические знания по предмету, по мнению учеников, нужны только тем, кто в будущем планирует связать свою профессиональную деятельность либо с программированием, либо с созданием технических и роботизированных устройств. Это представление подкрепляется тем, что применение теоретических знаний ограничивается однотипными учебными заданиями, как правило, репродуктивного характера, в рамках только конкретной темы. Такие задачи во многом имеют изолированный характер и при изучении других тем практически не используются. В незнакомых ситуациях (ситуациях творчества) применить полученные теоретические знания могут немногие учащиеся.

Упомянутые представления об учебном предмете информатика формируются у современных учащихся рано. Так, компьютерные программы (приложения) и поиск информации в интернете школьники начинают осваивать в период обучения в начальной школе. В основной школе этот процесс становится всеобъемлющим, более продуктивным и успешным. Таким образом, учащиеся приходят к выводу, что данных умений более чем достаточно для решения как текущих учебных задач, так и задач, которые предстоит решать в будущей взрослой жизни.

Для формирования у учащихся осознанных знаний по предмету необходима *система творческих задач*, которые направлены на решение проблем, актуальных для учеников и связанных с их жизнью. При решении творческих задач учащийся сталкивается с необходимостью прикладывать усилия (интеллектуальные и волевые) в разрешении реальных проблем; самостоятельно принимать решения, исходя из имеющихся знаний и жизненного опыта; продумывать план осуществления действий для

¹Национальные исследования качества образования <https://www.eduniko.ru/blank-c159j>

достижения результата. Заметим, что преодоление интеллектуальных и личностных трудностей (внутриличностный конфликт) (И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов) формирует личность учащегося, его познавательные возможности. При этом огромное значение для творческого развития учащихся имеет сотрудничество, при котором появляется возможность изложить вслух суть своей идеи и выслушать предложения товарищей, что приводит к лучшему ее пониманию, выработке направлений ее разрешения, а это в свою очередь повышает творческую результативность.

В процессе составления творческих задач педагогу необходимо учесть *психологические требования* к творческим задачам, предложенные Я.А. Пономаревым, И.Н. Семеновым и С.Ю. Степановым: латентность, открытость условия, многовариантность решения, полипредметность. Необходимо принять во внимание также *педагогические требования* к таким задачам (П.А. Оржековский): доступность условия, связь с изучаемым курсом, соответствие интересам учащихся и их познавательному опыту, возможность организации творческого процесса, нацеленность на организацию творческого сотрудничества [1].

При изучении раздела «Информация» (8 класс) мы предлагаем творческие ситуационные задачи, решаемые в малых группах. Такого рода задачи являются для подростков актуальными по нескольким причинам: герой является их ровесником, а ситуации, в которые он попадает, реальны и понятны для современных ребят. Таким образом, содержание задач становится для восьмиклассников близким, не вызывает протеста и отторжения, что приводит к максимальной включенности в процесс решения и повышению качества получаемых знаний.

Рассмотрим подробно особенности процесса группового решения (методику проведения) творческих задач на уроке.

Условие задачи необходимо распечатать для каждой группы (*если группа большая, то лучше сделать несколько распечаток*) и выдать представителю группы перед работой.

Первый этап урока. Деление учащихся на малые группы (оптимально по 2-3 человека) с целью создания среды сотворчества

Процесс деления на группы является очень важным этапом работы над задачами. Педагог, исходя из известных ему особенностях класса, заранее решает каким способом будет производиться деление, например, жеребьевкой или по желанию (*каждый из способов имеет свои плюсы и минусы*).

Второй этап урока. Процесс группового решения творческой задачи

Групповой поиск оригинального решения творческой задачи базируется на следующих психолого-педагогических принципах:

1. **принцип сотворчества и доверия творческим силам друг друга:** участники группы в условиях демократического стиля общения поощряют неожиданные ассоциации и оригинальные идеи друг друга;

2. оптимальное сочетание интуитивного и логического: в условиях генерирования идей оптимальным является ослабление активности логического мышления и всяческое поощрение интуиции. Этому в немалой степени способствуют и такие правила, как запрет критики, отсроченный логический и критический анализ сгенерированных идей.

Решение творческой задачи в малой группе приводит к появлению у учащихся различных выводов, гипотез и дополнительных вопросов, а также дает возможность осмысливать и переосмысливать свои и чужие идеи каждому участнику дискуссии. Творчество – в самом широком смысле – есть взаимодействие, ведущее к развитию [2].

Важно отметить, что учитель во время работы группы принимает роль наблюдателя и не комментирует действия учеников, не отвечает на вопросы и не дает никаких оценок. Педагог находится рядом, слушает и наблюдает за происходящим. Он пресекает личностную оценку идей решения, поддерживает учеников, если они начинают сомневаться в своих силах. Особенно важно находиться рядом с решающими группами в том случае, если одноклассники не прислушиваются к идеям и ответам так называемых «слабых» учеников. В дальнейшем, при озвучивании спикером результатов обсуждения группы, педагогу необходимо обратить внимание на идею «слабого» (в традиционном понимании) ученика, если она (идея), конечно, заслуживает внимания. Таким образом педагог оказывает такому ученику колоссальную моральную поддержку и поднимает его авторитет в глазах одноклассников. Заметим, что как раз «слабые» (в традиционном понимании) ученики часто предлагают креативные решения творческой задачи.

Все выводы, гипотезы и возникшие дополнительные вопросы записываются учащимися на листах (лучше большого формата – А3, чтобы в дальнейшем можно было вывесить их на доску для удобства спикера).

Процесс решения и записи ответов обязательно ограничен во времени (оно может корректироваться в зависимости от опыта творческой деятельности, умения работать в группе). Как правило, на решение каждой задачи достаточно 15 минут.

Третий этап урока. Выступление спикера

Выбор докладчика (спикера) осуществляется преподавателем по окончании работы группы. Такой подход «заставляет» всех участников обсуждения быть предельно внимательными и «вникать» в суть. Представление результатов работы группы осуществляется спикером с использованием конспекта в течение 2-3 минут. Спикеры от других групп должны развивать идеи предыдущей группы или высказать идеи своей группы. При совпадении выводов, определений или гипотез докладчикам из других групп будет полезно использовать такую формулировку в ответе: «Мы согласны с предыдущими выступающими касательно таких-то определений и выводов. Но считаем, что такое-то свойство называется иначе/таких-то свойств нет/вывод наш звучит

по-другому» и т.п. Таким образом, учащиеся внимательны во время выступления докладчиков других групп, учатся выделять новое в своем выступлении, также сокращается время выступления спикеров.

По окончании выступления одноклассники задают выступающему вопросы на понимание. На основании выступлений, вопросов, комментариев одноклассников и учителя делаются выводы.

Время, затраченное на озвучивание решений всех групп, вопросы аудитории и дальнейшее общее обсуждение, безусловно, зависит от количества групп и опыта выступлений учеников. Но несмотря на то, что данный этап является одним из самых важных на уроке, лучше, если он не будет затянут, чтобы не потерять «вкус» к задаче.

Оценивание работы группы

Новые ФГОС среднего основного общего образования ставят задачу *целостного подхода к оценке достижений учащихся*, включая предметные, личностные и метапредметные. Оценивание результатов творческой деятельности учеников с помощью традиционной 5-балльной (а, точнее, 3-балльной) системы не может быть осуществлено. Поэтому проблема *критериев* оценивания является особенно актуальной.

В связи с этим оценивание работы групп мы производили по критериям, разработанным с учетом нормативно-категориального анализа решения творческих задач И.Н.Семенова, в соответствии с которой любое выдвинутое субъектом предложение рассматривается как вариант решения задачи, которому присваивается определенная категория решения задачи: выгодное (способ ухода от решения); поверхностное; тривиальное; близкое; идеальное (оригинальное). Нормативно-категориальный анализ позволяет определить продвинутость в решении задачи каждым учащимся и оценить его творческую продуктивность и другие характеристики процесса решения.

Важно отметить, что процедура категориального оценивания требует от педагога много усилий: тщательное продумывание учебных ситуаций (содержание задач и процесса их решения); внимательное отношение к ученикам, терпение и вера в них; умение наблюдать за участниками процесса и фиксировать их результаты. Именно в таких условиях оценивания становится возможным создание полноценных условий развития и воспитания каждого ученика.

Представим критерии оценивания решения творческой задачи в группе и прокомментируем их.

1. Познавательная активность

а. Низкий уровень

Учащийся пассивен, слабо реагирует на просьбы и комментарии учителя, не проявляет заинтересованности ни в совместной, ни в индивидуальной работе, включается в деятельность только под давлением педагога. Не развиты эмоциональные, интеллектуальные и поведенческие навыки для обучения во взаимодействии.

b. Средний уровень

Учащийся проявляет интерес и активен, но такая позиция связана с эмоциональной возбудимостью, часто не подкрепленной наработанными навыками к самостоятельной работе. Во время выполнения задания он легко подключается к новым видам работы, однако при затруднениях быстро теряет интерес к работе.

c. Высокий уровень

Учащийся демонстрирует устойчивый интерес на протяжении всего времени работы. При возникновении интеллектуальных трудностей ученик преодолевает их самостоятельно либо с помощью товарищей по группе.

2. Взаимодействие в группе**a. Закрытая позиция.** Взаимодействия нет либо оно агрессивное.

Учащийся в команде ничего не делает, может бродить по классу (от группы к группе). Учащийся ведет себя грубо по отношению к товарищу (-ам) в группе, отстраняется, уходит работать самостоятельно, либо деструктивно влияет на работу группы.

b. Частично открытая позиция. Нет полного взаимодействия или оно недружественное. Учащийся в команде выполняет меньшую часть работы, отвлекается, может бродить по классу (от группы к группе). Учащийся не делает попытки решить задание совместно – решает один, либо проявляет неуважение, агрессию к товарищу(-ам) в группе.

c. Открытая дружеская позиция. Полное взаимодействие на основе дружеских взаимоотношений. Учащийся в команде выполняет часть работы, вовлечен в совместную деятельность. Учащийся выполняет задание вместе с товарищем (-ами), проявляет уважение к мнению и выводам других.

3. Рефлексия**• Содержания задач**

✓ *Негативная рефлексия.* Учащийся недоволен содержанием задания, высказывает недовольство, отказывается решать: «Какие-то странные задания!», «Какой большой текст и как много заданий» и пр.

✓ *Позитивная рефлексия.* Учащийся рад новому виду задания, высказывает радость по этому поводу: «О, что-то новенькое!», «Какой необычный текст задания!».

• Деятельности

✓ *Негативная рефлексия.* От учащегося можно слышать следующие высказывания: «Я не умею решать такие задачи», «Опять что-то сложное», «Лучше бы сразу дали формулу, а не мучали нас!».

✓ *Позитивная рефлексия.* От учащегося можно слышать следующие высказывания: «Интересно решать это!», «Сложно/необычно, но интересно».

• Коммуникации

✓ *Низкая степень развития.* Участник игнорирует просьбы партнера,

говорит быстро, сухо, монотонно, не обращает внимания на готовность партнера; нет коммуникации, либо очень незначительная.

✓ *Высокая степень развития.* Ученик учитывает позицию партнера, откликается на просьбы партнера: «помедленнее», «говори понятнее», «поясни еще раз»; участники находятся в постоянном контакте; в случае, если один из них замолчал, второй интересуется причиной молчания, предлагает свои варианты; инициатива периодически переходит от партнера к партнеру.

Рефлексия, которая характеризуется способностью к осмыслению и переосмыслению, рассматривается учеными И.Н. Семеновым и С.Ю. Степановым как важнейший механизм выработки творческого решения. От того, насколько учащийся способен проводить осмысление и переосмысление зависит и качество его знаний. Значит, творческие задачи можно рассматривать не только как средство творческого развития учащихся, но и как средство повышения познавательных способностей учащихся, во многом определяющих осознанность знаний по предмету. «Ученик должен выходить из совместной деятельности обогащенным способностями к созданию адекватных новым условиям способов совместной деятельности и вместе с тем уметь эффективно, самостоятельно преодолевать проблемно-конфликтные ситуации при индивидуальном мыслительном поиске» [3].

4. Продуктивность решения задачи (по И.Н.Семенову) [4]

a. *выгодное* (способ ухода от решения) – учащийся отказывается решать, говоря следующее: «Это бред», «Ерунда какая-то» и пр.

b. *поверхностное* – учащийся говорит то, что сразу приходит в голову, не задумываясь и не раздумывая над содержанием задачи.

c. *тривиальное* – решение, связанное с пониманием условия, не позволяющее глубоко проникнуть в сущность задачи, переосмыслить мыслительный стереотип.

d. *близкое* – высказывается продуктивная идея, которая логически не прорабатывается и не обосновывается.

e. *идеальное (оригинальное)* – учащийся демонстрирует глубокую проработку задачи, высказывает несколько решений, доводит гипотезу до логического завершения.

Опишем процесс оценивания группового решения на примере двух творческих задач из раздела «Информация».

Задача 1. «Письмо брата»

Вчера разговаривал по телефону с младшим братом, который отдыхает в лагере. Дела у него идут хорошо, погода отличная, много интересных мероприятий. Сегодня их начали учить шифровать и ему очень понравилась игра «Дети шпионов». Ах да, барахлит телефон: то не включается, то сам отключается.

На следующий день с неизвестного номера пришли три смс-сообщения, похожие на абракадабру:

•141611 206136221615 156 181216201620

•Ефхузъгмхз: твхрлщг, 19.00

•Уад ичв сар фиш вор ек ☺

Я удалил бы эти сообщения, не вникая в суть, если бы не разговор с братом о шифровании и смайлик в конце. Буду разбираться!

Разгадывая шифровки, я очень увлекся: прочел много информации о криптографии и истории этой науки. Удивительно, но такая древняя наука не просто жива до сих пор, но и крайне необходима в наше время!

Вопросы:

1. Какую информацию передал в сообщениях брат?

2. Почему наука криптография необходима сегодня? *Укажите не менее трех причин.*

Эту задачу решали ученики одного из 8-х классов в группах по 3-4 человека. Дружеская обстановка помогала ребятам вместе преодолевать интеллектуальные затруднения в короткие сроки и выполнить все задания; ученики демонстрировали устойчивый интерес к решению задачи на протяжении всего времени работы.

Оценивание активности учеников, характера их взаимодействия в группе и уровень развития рефлексивных умений производится педагогом по указанным выше критериям. Результаты наблюдений за работой групп представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты решения классом Задачи 1 (16 учащихся)

Критерий	Высокий уровень	%	Средний уровень	%	Низкий уровень	%
Познавательная активность	11	69	3	19	2	12
Критерий	Открытая позиция	%	Частично открытая позиция	%	Закрытая позиция	%
Взаимодействие в группе	13	82	1	6	2	12
Критерий «Рефлексия»	Всего высказываний	%	Позитивная/ высокая степень	%	Негативная/ низкая степень	%
Содержания	11	69	9	82	2	18
Деятельности	9	56	5	56	4	44
Коммуникации	12	75	11	92	1	8

Итоговый результат работы класса *по Задаче 1:*

• познавательная активность большинства учащихся находится на среднем и высоком уровнях, низкий уровень продемонстрировали два ученика;

• работа в малых группах (3-4 чел.) показала, что ученики класса находятся в товарищеских и дружеских отношениях, которые помогают продуктивно решать учебные задачи; всего двое учащихся не сумели найти «общий язык» с одноклассниками;

• все ребята (100%) высказали рефлексивные суждения (позитивные/негативные): – содержания (9/2), – деятельности (5/4), – коммуникации (11/1).

Задача 2. Пословицы

При подготовке к занятию по иностранному языку я обнаружил, что в английском и русском языках много схожих по смыслу пословиц.

A burden of one's own choice is not felt – *Своя ноша не тянет*

A drowning man will catch at a straw – *Утопающий и за соломинку хватается*

A fair face may hide a foul heart – *Лицом хорош, да душой непригож*

A friend in need is a friend indeed – *Друзья познаются в беде*

Здорово, что в таких разных языках есть что-то общее! Интересно, эти пословицы-близнецы появились в языках одновременно? Или они «кочуют» из одного языка в другой? Надо узнать в школе у учителя и ребят. Скопировал пословицы, сохранил документ в папку на рабочем столе компьютера и распечатал ребятам для удобного чтения.

Вечером, во время прогулки на велосипеде, я подумал: «Если пословицы схожи по смыслу, то одинаков ли их информационный объем?». Всю прогулку я размышлял только об этом, но так и не придумал вразумительный ответ на свой же вопрос. Решено! Попробуем разобраться с проблемой на уроке, вместе с учителем и ребятами.

Вопрос:

К каким выводам об информационном объеме этих пословиц пришли ребята на уроке?

Эта задача интересна тем, что при ее решении ученикам необходимо переосмыслить стереотип, а также применить имеющиеся знания в новой ситуации. Отметим, что проявление осознанности знаний состоит в самостоятельном применении знаний в вариативных ситуациях по образцу и в нестандартных ситуациях, требующих творческой деятельности [1].

Поиск решения в другом 8-ом классе осуществлялся также в группах по 3-4 человека. При решении наблюдалась напряженная психологическая обстановка, связанная с тем, что не все учащиеся в группах испытывали к одноклассникам дружеские чувства. Это мешало ребятам конструктивно преодолевать интеллектуальные и волевые трудности, а также в заданные сроки (15 мин) решить задачу удалось не всем группам. При этом большая часть учащихся демонстрировала стойкий интерес к решению задачи на протяжении всего времени работы. Во время обсуждений звучали высказывания-стереотипы:

«Больше букв – больше объем», «Смысл одинаковый – объем одинаковый».

Гипотеза о том, что можно применить формулу $N=2^i$ из содержательного подхода, но за N в данном случае взять количество символов в алфавите (русском и английском), прозвучала в двух группах из пяти. Два ученика из разных групп «довели» гипотезу до конца – вывели формулу нахождения объема текстового сообщения. Таким образом, при оценивании работы групп над творческой задачей эмпирического типа добавляется критерий «Продуктивность решения», дающий возможность оценить степень «продвинутой» каждого учащегося в процессе нахождения оригинального решения творческой задачи.

Результаты оценивания активности учеников, характера их взаимодействия в группе, уровень развития рефлексивных умений, а также продуктивности решения представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты решения Задачи 2 (18 учащихся)

Критерий	Высокий уровень	%	Средний уровень	%	Низкий уровень	%
Познавательная активность	13	72	2	11	3	17
Критерий	Открытая позиция	%	Частично открытая позиция	%	Закрытая позиция	%
Взаимодействие в группе	11	61	4	22	3	17
Критерий «Рефлексия»	Всего высказываний	%	Позитивная/ высокая степень	%	Негативная/ низкая степень	%
Содержания	10	55	7	70	3	30
Деятельности	5	28	4	80	1	20
Коммуникации	12	67	8	67	4	33
Критерий «Продуктивность решения»		Кол-во учащихся				
Выгодное		4				
Поверхностное		4				
Тривиальное		7				
Близкое		1				
Оригинальное		2				

Итоговый результат работы класса по *Задаче 2*:

- познавательная активность большинства учащихся находится на среднем и высоком уровнях, низкий уровень продемонстрировали три ученика;
- работа в малых группах (3-4 чел.) показала, что недружественная обстановка мешает продуктивно решать учебные задачи; трое учащихся не сумели найти «общий язык» с одноклассниками; четверо продуктивно работают только в команде с конкретными учащимися;
- большая часть учащихся во время работы озвучивала рефлексивные суждения (позитивные/негативные): – содержания (7/3), – деятельности (4/1), – коммуникации (8/4);
- продуктивность решения творческой задачи эмпирического типа в группах: оригинальное решение представили двое учащихся, близкое решение – один ученик. Выгодное решение (уход от решения) показали четыре ученика; остальные учащиеся остановились на поверхностном и тривиальном решениях.

Решение системы творческих задач учащимися восьмых классов позволило сделать следующие выводы.

Повысился уровень познавательной активности. Поисковая деятельность школьников совершалась с увлечением, ученики испытывали эмоциональный подъем, радость от продуктивных идей и найденных решений. Рефлексивные высказывания, звучавшие во время работы, указывают на стойкий интерес к содержанию указанных творческих задач, а также готовность подростков решать их. Заметим, что продолжительный (в течение блока уроков) положительный эффект от позитивного психоэмоционального состояния школьников распространялся не только на процесс и результат деятельности, но и на протекание психических процессов – мышления, воображения, памяти, внимания: от урока к уроку ребята свободно высказывали все большее число продуктивных идей и решений.

Взаимодействие между учениками в группах (и в классах в целом) стало максимально открытым: ученики помогали друг другу преодолевать как интеллектуальные, так и психологические трудности, проявляя при этом уважение и дружескую поддержку. Степень развития коммуникативной рефлексии значительно повысилась: учащиеся находились в постоянной продуктивной взаимосвязи, предлагали свои идеи, прислушивались к идеям других, приходя к важным выводам или разрушая мыслительные стереотипы. Позитивный опыт совместной творческой деятельности привел ребят к всестороннему пониманию решаемой проблемы, осознанию ценности коллективного разума, дал возможность одноклассникам «прокачать»

коммуникативные навыки, а также улучшил психологический климат в коллективе в целом.

Отметим, что количество оригинальных и близких решений (продуктивность решения) также возросло: подростки «перенесли» полученные знания в новую ситуацию и вывели формулу; переосмыслили стереотипы; осмыслили и переосмыслили новые понятия, формулы и правила, связанные с информацией. Самостоятельное применение знаний в незнакомых ситуациях, их творческое применение, а также переосмысление стереотипов являются проявлением осознанности знаний (Ш.И. Ганелин, М.Н. Скаткин).

Таким образом, групповое решение системы творческих задач является необходимым условием для формирования осознанных знаний по информатике.

Литература

1. Оржековский П.А. Методические основы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии: дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.02. Москва, 1998. 243 с.
2. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976. 304 с.
3. Семенов И.Н., Степанов С.Ю., Найденов М.И., Найденова Л.А. Рефлексия в организации мышления при совместном решении задач. М., 1987.
4. Семенов И.Н. Опыт изучения рефлексивности творческого мышления методом содержательно-смыслового анализа // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2014. №5. С. 10-57.
5. Степанов С.Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организаций. М.: Наука, 2000. 178 с.

Голубев Олег Борисович,

Вологодский государственный университет,
заведующий кафедрой информационных технологий и методики преподавания
информатики, кандидат педагогических наук, доцент, kafivt@mh.vstu.edu.ru*

Golubev Oleg Borisovich,

The Vologda State University, the Head of the Chair of information technologies
and technique of teaching informatics, Candidate of Pedagogics,
Assistant professor, kafivt@mh.vstu.edu.ru*

Ганичева Елена Михайловна*,

*доцент кафедры информационных технологий и методики преподавания
информатики, кандидат педагогических наук, kafivt@mh.vstu.edu.ru*

Ganicheva Elena Mixajlovna*,

*the Associate professor of the Chair of information technologies and technique
of teaching informatics, Candidate of Pedagogics, kafivt@mh.vstu.edu.ru*

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОГРАФИКИ

THE DIDACTIC POSSIBILITIES OF THE EDUCATIONAL INFOGRAPHIC

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы совершенствования процесса восприятия информации с помощью инфографики, виды образовательной инфографики. Приведены примеры и особенности их использования на уроках математики. Сформулированы дидактические возможности инфографики.

Ключевые слова: инфографика; история инфографики; клиповое мышление; образовательная инфографика; видео-инфографика; интерактивный электронный плакат.

Annotation. The article deals with the issues of improving the process of information perception with the help of infographics, types of educational infographics. Examples and features of their use in mathematics lessons are given. Didactic possibilities of infographics are formulated.

Keywords: infographics; history of infographics; clip thinking; educational infographics; video infographics; interactive electronic poster.

Почему именно сегодня инфографика становится все более популярной? Мы встречаемся с инфографикой повсюду: в сети Интернет, в средствах массовой информации, в газетах и по телевидению в новостных программах, в почтовых ящиках и на улице. Возможность быстро перенаправить сообщение, сделать репост в социальных сетях, позволяет инфографике быть сегодня очень привлекательной и мобильной. Инфографика хорошо «прижилась» в сети Интернет, как быстрый способ передачи информации с помощью зрительных форм.

У инфографики богатая история, корни которой находятся в Древнем мире. Наскальные рисунки, древнеегипетские иероглифы, которые передавали текстовую информацию в виде графических символов – первые примеры инфографики. Шотландский инженер Уильям Плейфейр в 1786 году впервые представил числовые данные в виде линейных графиков, столбчатых и круговых диаграмм. Современные знаки дорожного движения – тоже можно считать примером инфографики. Инфографика набирала популярность по мере того, как ее стали использовать различные средства массовой информации для упрощения подачи информации, облегчения понимания сложных проблем.

В настоящее время у людей формируется «экранная» культура. Часто молодые люди воспринимают иллюстрации с экранов мобильных устройств быстрее, чем обычный печатный текст. Молодежь привыкает получать информацию в сети Интернет пульсами и сосредотачивается на вспышках и образах. Речь идет о формировании «клипового мышления», точного определения которому еще не дано. Однако с понятием «клип» все знакомо – непродолжительная по времени последовательность, как правило, красочных кадров. В настоящее время современному человеку необходимо развивать визуальное мышление, потребность специалистов с визуальным мышлением сегодня велика во многих профессиях. Еще одна особенность современного человека – это обучение с использованием сети Интернет, гаджетов и информационных технологий. Очевидно, что сегодня вокруг человека существует некоторая информационная перенасыщенность [5]. Поэтому появляется потребность излагать большие массивы данных максимально кратко. Часто изображения делают информацию более привлекательной и убедительной. Инфографика сегодня является эффективной формой подачи информации.

В специализированных ИТ-фирмах над созданием инфографики трудится целый коллектив специалистов, в котором, как правило, есть редакторы и дизайнеры. Задача редакторов подобрать такие слова, изображения, графики, которые верно и грамотно доносили бы смысл информации, а для этого необходимо проникнуть в самую суть вещей. Задумки редакторов в жизнь воплощают дизайнеры, которые трудятся, чтобы конечный потребитель, максимально быстро и по возможности легко усвоил (запомнил) информацию.

Для усиления эмоциональной составляющей и легкости восприятия информации в инфографику часто добавляют аллегорию. Для того чтобы лучше запомнилась иллюстрация, инструкция, презентация в них можно добавить конкретный художественный образ (иносказание) [3]. Существует еще один тезис относительно инфографики: она не должна быть «скучной». Безусловно, разработчики инфографики всегда ориентируются на ту аудиторию, для которой работают. Например, иллюстрации предназначенные для выступления на научной конференции, безусловно, будут отличаться по своему, эмоциональному содержанию, от инфографики, которая рассчитана на младшую возрастную группу.

При создании образовательной инфографики не должно быть большого увлечения иллюстративностью, но текстовой информации тоже не может быть много. Большое количество информации ровно также как и ее недостаточное количество может привести учащихся к замешательству и заблуждению. В большом количестве текста и рисунков смысл может легко потеряться. Найти золотую середину, отобрав необходимое количество информации, сохранив самую суть, не исказив основное содержание, часто бывает непросто. Смысл содержания появляется в сравнении, поэтому сравнительные характеристики также часто используют в инфографике. Инфографика способна структурировать и существенно упростить восприятие громоздкой и сложной теоретической информации. Вот почему современному учителю необходимо овладеть навыками разработки образовательной инфографики. Современный учитель должен уметь в сжатой и убедительной форме представлять учебную информацию, пользуясь информационными технологиями. Основной целью образовательной инфографики является совершенствование процесса восприятия информации, объяснение сложной информации простыми образами, а также передача данных в компактном сообщении, которое выглядит интереснее в сравнении с печатным текстом.

Инфографику можно разделить на несколько видов, для каждого из которых характерны свои особенности. Здесь будем рассматривать инфографику с точки зрения представления учебного материала. К первому виду можно отнести различные графики и диаграммы. Этот вид инфографики служит для отображения количественных зависимостей и называется статичной инфографикой. Вторым видом инфографики служит для отображения всевозможных цепочек действий и хронологических карт. Например, хронологическая карта, с помощью которой можно проследить историю развития вычислительной техники. В этом виде инфографики используются различные графические схемы и символы. Третий вид предназначен для отображения всевозможных инструкций, алгоритмов действий. Четвертый вид отображает динамику развития процесса, данный вид

можно назвать – динамичной инфографикой. Ее используют в моделировании. К сравнительно новому и очень востребованному виду инфографики можно отнести видео-инфографику, которая представляет собой знаковое или символьное отображение основных фактов, сопровождающих видео.

Одним из вариантов инфографики являются интерактивные электронные плакаты. Интерактивный электронный плакат – это современное многофункциональное средство обучения [2]. Структурно он состоит из плаката первого уровня, который является своеобразным «меню», и связанных с ним электронных ресурсов. Компоненты, расположенные на плакате первого уровня, дают представление об общем содержании и смысле всего информационного объекта.

Рассмотрим пример интерактивного плаката по теме «Взаимное расположение прямых на плоскости» (Рис. 1). На нем представлены логически связанные элементы темы из курса математики. Кроме того, есть возможность обращения к понятиям, необходимым для изучения темы. Переход на соответствующий электронный ресурс позволяет рассмотреть каждый из вариантов взаимного расположения прямых на плоскости. Для доказательства утверждений и решения задач возможно обращение к одной из математических программных сред. Схема исследования взаимного расположения прямых на плоскости позволяет обобщить и систематизировать содержание темы.

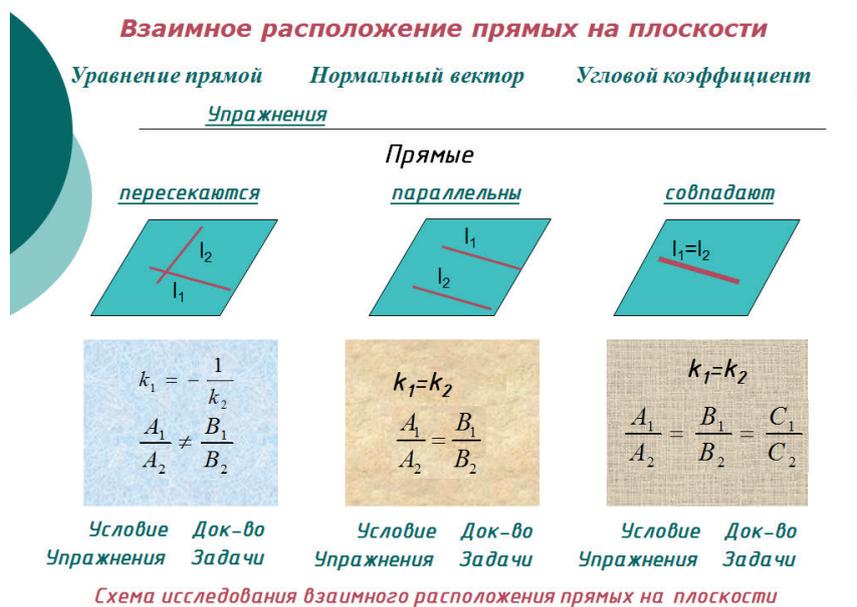


Рис. 1. Интерактивный плакат по теме «Взаимное расположение прямых на плоскости»

Таким образом, мы получаем дидактический многомерный инструмент [4] для многоуровневой работы с определенным объемом информации на всех этапах урока, обеспечивающий как изучение нового материала, так и закрепление, обратную связь и контроль за качеством усвоения полученной информации.

Интерактивный плакат может использоваться в течение нескольких уроков. Эффективным будет применение такого плаката на уроке повторения, когда необходимо провести с учениками операции анализа, синтеза, классификации и т.д.

В основе метода карт понятий лежит идея структурной организации знаний. Идею возможности использования моделей хранения понятий в учебном процессе первым высказал Д.Озьюбел в 1960 г. Он предложил общие идеи предмета представлять в виде графической схемы, в узлах которой находятся ключевые понятия, соединенные между собой линиями. Линии (стрелки) символизируют связи этих понятий [1].

В дальнейшем идеи Озьюбела были развиты Д.Новаком. Он разработал метод обучения на основе построения карт понятий. В карте задается сеть понятий с указанием видов связей между ними. Можно использовать различные варианты организации деятельности учащихся с картой понятий. В случае, когда сеть не полна, обучающимся предлагается встроить понятия в заданную сеть. В более сложном варианте дается список понятий и ключевой вопрос, для ответа на который создается карта. Рассмотрим карту понятий по теме «Уравнения, содержащие знак модуля» (Рис. 2).



Рис. 2. Карта понятий по теме «Уравнения, содержащие знак модуля»

Карта включает виды уравнений, содержащих знак модуля, и методы их решения. Исходная карта может быть подготовлена учителем. Использовать ее можно многократно: как в начале изучения темы, так и на уроках повторения с

целью систематизации знаний. Можно представить неполный вариант карты и по мере изучения дополнять его вместе с обучающимися.

Интересны задания на заполнение фрагментов схемы, например:

1. Заполните ячейки, указав значения переменной a : (Рис. 3):

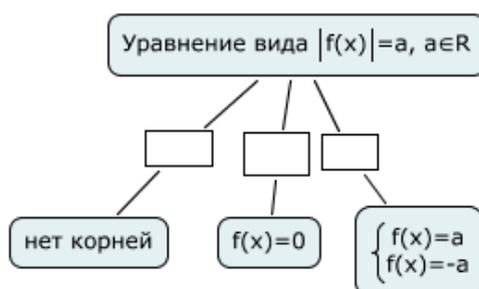


Рис. 3. Задание «Заполните пустые ячейки»

2. Перечислите виды уравнений, содержащих знак модуля (Рис. 4):

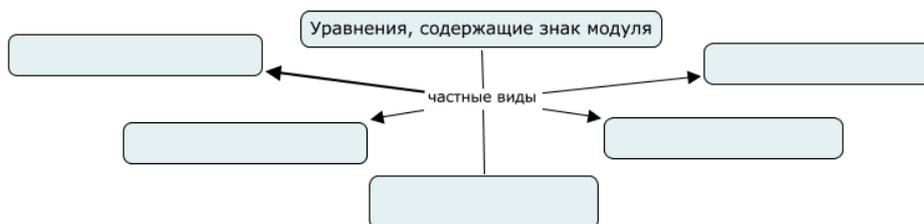


Рис. 4. Задание «Укажите виды уравнений, содержащих знак модуля»

3. Укажите способы решения уравнений (Рис. 5):

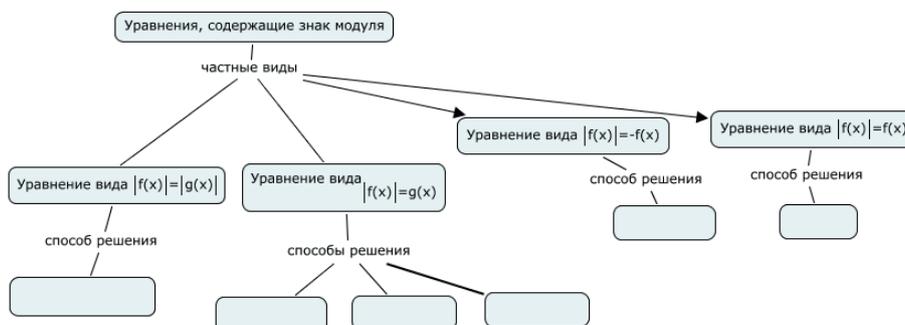


Рис. 5. Задание «Укажите способы решения уравнений»

Использование на уроке интерактивной доски даст возможность учащимся самостоятельно конструировать схему из отдельных блоков. А применение интерактивных инструментов, например, конструктора интерактивных карт (MapKit), позволит создавать проверяемые задания как для фронтальной, так и индивидуальной работы, что, несомненно, будет способствовать мотивации обучающихся.

Для создания образовательной инфографики можно использовать следующие облачные сервисы: Google Charts – сервис, который позволяет быстро создавать различные графики и диаграммы. Piktochart – удобный сервис для создания инфографики, базовая версия, которого бесплатна. Содержит большое количество шаблонов для создания собственной инфографики. Visual.ly – сервис, который содержит бесплатные шаблоны для создания инфографики, а также уже готовые работы, собранные со всего мира. Infogr.am – облачный сервис для создания интерактивной инфографики.

Выделим следующие способы использования образовательной инфографики на учебных занятиях: 1. преподаватель может использовать инфографику во время лекционных занятий при объяснении нового материала; 2. инфографику могут подготовить учащиеся в ходе выполнения самостоятельной работы (например, отчет о проектной деятельности); 3. инфографику, размещенную в сети Интернет, преподаватель может рекомендовать учащимся для подготовки к учебным занятиям.

Использование инфографики позволяет реализовать такие дидактические возможности, как: высокий уровень мотивации обучающихся, активная деятельность с содержанием учебного материала, конструирование связей между элементами содержания, диагностику усвоения изучаемого материала.

Инфографический метод обучения можно отнести к категории активных методов обучения, поскольку он развивают познавательную активность и самостоятельность учащихся, а также их творческую деятельность.

Литература

1. Бершадский М.Е. Применение метода карт понятий. [Электронный ресурс] // URL: http://bershadskiy.ru/index/primenenie_metoda_kart_ponjatij/0-35 (дата обращения: 10.02.2018).

2. Ганичева Е.М. Интерактивный плакат как современное средство обучения // Сборник материалов Международной научной конференции «64-е Герценовские чтения». СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, РФ, 2011. С. 192-195.

3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм: пособие по визуальным коммуникациям для руководителей. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2004. 220 с.

4. Штейнберг В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. М.: Народное образование, Школьные технологии, 2002. 304 с.

5. Golubev O.B., Testov V.A. Network information technologies as a basis of new educational paradigm // Procedia Social and Behavioral Sciences. 2015. T. 214. С. 128-134.

Емельянова Елена Николаевна,

Государственное учреждение образования «Минский городской институт развития образования», начальник отдела информатизации, соискатель ученой степени Научно-методического учреждения «Национальный институт образования», Беларусь, Минск, emelyanova@minsk.edu.by

Emel'yanova Elena Nikolaevna,

The Public Institution of Education «Minsk City Institute of Educational Development», the Department Head of informatization, competitor of a scientific degree The Scientific and Methodical Institution «National University of Education», Minsk, Belarus, emelyanova@minsk.edu.by

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

INTEGRATIVE APPROACH IN THE ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS WITH THE USE OF THE TECHNOLOGY OF EDUCATIONAL ROBOTICS

Аннотация. В статье раскрыты теоретические аспекты, дидактические принципы организации образовательного процесса по учебному предмету «Информатика» с использованием технологии робототехники, интеграции образовательной робототехники как активного метода обучения с позиции конструктивистского подхода в условиях сетевого взаимодействия.

Ключевые слова: образовательная робототехника; сетевое взаимодействие; модульное обучение.

Annotation. The article deals with theoretical aspects, didactic principles of organization of the educational process for teaching the subject «computer science» using social robotics, integration of robotics as an active method of teaching from the perspective of the constructivist approach to the condition of network communication.

Keywords: educational robotics; network interaction; modular training.

В настоящее время в Республике Беларусь согласно требованиям нормативных правовых актов, регламентирующих процессы информатизации в системе образования, необходима модернизация образовательного процесса на основе активных методов обучения, продуктивных технологий, которой и является образовательная робототехника. Данная технология представляет собой перспективное направление научно-технического прогресса, в котором соединяются проблемы механики и новейших технологий с вопросами искусственного интеллекта.

Актуальность проблемы использования данной технологии участниками образовательного процесса в практике работы учреждения образования обусловлена потребностью государства в воспитании конструкторских и инженерных кадров, а также существенным ослаблением естественнонаучной и технической составляющих образовательного процесса.

Исходя из приведенных статистических данных Республиканского института контроля знаний в ходе централизованного тестирования по учебным предметам «Математика», «Физика» в 2017 году из 77097 (в 2016 году – 71714) участников централизованного тестирования 100 баллов набрали 84 (в 2016 году – 59 обучающихся), что говорит о недостаточной мотивации учащихся к изучению данных дисциплин. Вместе с тем, по данным Министерства труда и социальной защиты, выявлен дефицит инженерных и конструкторских кадров по городу Минску, который на 01 июня 2017 года составляет 843 открытых вакансии. Из них: инженер-технолог – 96, инженер-программист – 201, главный инженер – 103, инженер – 311, инженер-конструктор – 72, инженер-электроник – 60 вакансий.

Технологию робототехники ученые рассматривают с точки зрения конструктивистского подхода, в основе которого лежит самостоятельное усвоение знаний учащимися.

М. Резник и Б. Сильверман определяют данное понятие, как технологию, которая вовлекает детей в конструирование моделей, поощряет и поддерживает их, чтобы изучить идеи, лежащие в основе этих конструкций [7]. Д. Йонассен предложил рассматривать технологию робототехники, как технологию разработки и изменения учащимися модели робота на основе компьютерных обучающих сред, что способствует формированию критического мышления и более высокого порядка обучения [8].

На данный момент времени проблемы внедрения технологии робототехники в систему образования в Республике Беларусь, в том числе по учебной дисциплине «Информатика», находятся на начальном этапе изучения. Вместе с тем, по данной тематике существуют достаточно любопытные методические разработки ученых ближнего и дальнего зарубежья (А.П. Алексеев, Л.Г. Белиовская, А.Н. Боголюбова, М.Г. Ершов, А.В. Литвин, А.С. Филиппов, В.Н. Халамов и др.). Применение технологии образовательной робототехники в организации обучения по учебному предмету «Информатика» описано в публикациях Л.Г. Белиовской [1], К.А. Вегнера [2], Н.В. Лукьяновой, В.В. Воронина, И.В. Воронин [3], и др.

Направление рассмотрено в работах зарубежных авторов D. Alimisis, U.M. Bers, A. Carberry, B. Erwin, T. Ford, N. Perova, Ch. Rogers, C. Rogers, D.H. Jonassen и др. Ряд учебных литературных источников по организации

дополнительного образования: объединений по интересам, а также иных видов деятельности вне образовательного процесса, рассматривает использование робототехники и при организации деятельности в рамках усвоения программы по учебным дисциплинам. Опыт использования новых информационных технологий посредством применения данной технологии в учреждениях образования города Минска незначительный, в основном – это занятия в рамках дополнительного образования детей и молодежи (объединения по интересам), опыт использования подобной технологии в преподавании учебных дисциплин не выявлен. В ходе использования элементов робототехники в процессе обучения не уделяется должное внимание дидактическим и методическим аспектам в условиях сетевого взаимодействия.

Хочется отметить, что процесс внедрения технологии робототехники в систему образования происходит в основном вне образовательного процесса. Об этом свидетельствуют имеющиеся печатные издания, посвященные рассмотрению опыта в контексте данного направления. В настоящее время не выявлено проведение исследований по использованию данной технологии в учебной деятельности в контексте сетевого взаимодействия.

Интеграцию образовательной робототехники в образовательный процесс будем рассматривать как системный процесс, в котором данная технология согласовано и обоснованно интегрируется в традиционный процесс обучения, опираясь на такие учебные дисциплины, как информатика, математика и физика, а также вне образовательного процесса. Кроме того, происходит интеграция данной технологии как целостной системы элементов учебной деятельности и деятельности вне образовательного процесса, в контексте основного и дополнительного образования. Обучающиеся не учатся технологии, а осуществляют обучение совместно с технологией. Это происходит при информационно-технической поддержке, применении знаний по созданию модели, обучении определенным действиям. Такая технология способствует новейшему формату образования, основанному на применении активных методов и форм обучения, на самостоятельной работе обучающихся.

Сетевое взаимодействие достигается посредством использования компьютерной модульной системы обучения. П.А. Юцявичене отмечает, что сущность метода модульного обучения состоит в том, что обучающийся более самостоятельно может работать с предложенной ему индивидуальной программой, включающей в себя целевой план действий, банк информации и методическое руководство по достижению поставленных дидактических целей [6]. Основу модульного обучения составляют учебные модули, включающие законченные блоки учебного материала, алгоритм действий обучающегося, рекомендательные советы педагога по его успешной

реализации. Таким образом, учебный модуль представляет собой целевую программу действий по усвоению определенного содержания. Работа по учебным модулям способствует превращению учащихся и педагога в компаньонов, приводит к изменению характера их деятельности; у учащихся возникает необходимость в самостоятельном усвоении учебной информации. Использование модульного обучения позволяет выстроить индивидуальную траекторию обучения на основе технологии робототехники, причем учащийся становится на один уровень с педагогом. Педагог в свою очередь выступает консультантом, соратником по усвоению содержательного компонента модулей. На учителя возлагается ответственная функция – определение эффективности достижения учащимися конечной цели обучения на каждом его этапе и внесение соответствующих корректив.

К преимуществам модульного обучения можно отнести высокую степень гибкости и приспособляемости к организационным и технологическим условиям, возможность постоянного совершенствования учебных модулей без изменения общей структуры программы; создание климата сотрудничества и партнерства.

Прежде, чем перейти к раскрытию целей и основных задач использования технологии образовательной робототехники в образовательном процессе по учебным дисциплинам, в том числе и учебного предмета «Информатика», приведем классификацию методов обучения, которая используется в образовательном процессе с целью реализации педагогических целей использования робототехники в преподавании учебных дисциплин.

Под методом обучения будем понимать систему параллельных синхронных действий субъектов образовательного процесса, обеспечивающую усвоение содержательного компонента образовательного процесса. Характерными признаками являются: обеспечение цели и задач процесса обучения, способов усвоения учебного материала, характера сетевого взаимодействия педагога и учащихся. Существует несколько теоретических трактовок понятия «метод обучения». Так, наиболее глубокое описание системы методов описал Е.Я. Голант, который разделил методы обучения на активные и пассивные исходя из степени включенности обучающегося в учебную деятельность. При этом в качестве пассивных методов выступают такие методы, как рассказ, лекция, объяснение, экскурсия, демонстрация. Особенностью данных методов является то, что деятельность учащихся заключается в восприятии материала. Активные методы способствуют самостоятельной работе учащихся (работа с книгой, лабораторный метод) [4]. С.А. Ананьев рассматривает метод обучения в виде «совокупности согласованных приемов преподавания». Проанализировав проведенные исследования авторы пришли

к выводу, что усвоение знаний и способов деятельности осуществляется на нескольких уровнях: осознанного восприятия и запоминания; употребления знаний и способов деятельности по образцу; созидательного креативного применения. Многие авторы изучили методы обучения с точки зрения многоаспектного подхода (А.Н. Алексюк, Ю.К. Бабанский, И.Д. Зверев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин и др.). Разнообразные трактования классификации методов обучения обусловлены выбором различных оснований, отражающих аспекты их изучения.

Предложенная классификация методов обучения авторами И.Я. Лернером и М.Н. Скаткиным соответствует типу (характеру) познавательной деятельности и определяется как система последовательных действий педагога, обуславливающие учебно-познавательную, практическую деятельность обучающихся по усвоению всех этапов содержания образования для достижения цели и задач обучения. Авторами выделены следующие группы: репродуктивные (объяснительно-иллюстративные и собственно репродуктивные) и продуктивные (проблемное изложение учебного материала, частично-поисковые, исследовательские). Специфика данных методов обучения связана с преподаванием (деятельностью педагога) и учением (деятельностью учащихся) [5]. Таким образом, исходя из изученных источников, можно сделать заключение, что обучение с использованием технологии образовательной робототехники основано на продуктивных методах обучения.

Выделим основные педагогические цели и основные задачи употребления образовательной робототехники в преподавании учебных дисциплин:

- раскрыть роль образовательной робототехники, как нового активного метода и средства обучения;
- продемонстрировать потенциал технологии, как одной из составляющей научно-технического прогресса;
- повысить у обучающихся мотивации к изучению учебной дисциплины, а в особенности учебно-познавательного интереса;
- повысить качества образовательного процесса через развитие умений и навыков осуществления проектной и учебно-исследовательской деятельности в области образовательной робототехники, углубление сведений по учебной дисциплине, формирование умений и навыков моделирования, конструирования и программирования роботизированных устройств;
- сориентировать обучающихся на профессиональное определение по специальностям инженерно-конструкторской направленности, усилить пред профильную и профильную составляющую процесса обучения.

Образовательный процесс, основанный на использовании роботизированных устройств, может базироваться на следующих составляющих элементах:

1. Преподавании учебных дисциплин (изложения теоретического материала, проведение практических, лабораторных работ, практикумов).

2. Дополнительном образовании детей и молодежи (организации и проведении факультативных занятий, объединений по интересам, элективных курсов).

3. Учебно-исследовательской, проектной деятельности обучающихся под руководством педагога, участия в научно-практических конференциях, конкурсах, фестивалях в сфере робототехники, в том числе посредством дистанционной формы, сетевого взаимодействия.

Достижение вышеперечисленных поставленных целей и задач обучения невозможно реализовать без соответствующей подготовки отвечающих современным требованиям высококвалифицированных специалистов инженерно-конструкторских профессий.

Образовательная робототехника видится многогранной образовательной технологией, основу которой составляет творчество обучающихся на интеграции инновационных отраслей знаний, направленной на осуществление поиска, подготовки и оказание методического содействия обучающихся. Можно выделить несколько степеней освоения технологии образовательной робототехники, при которых обучающийся обладает возможностью самоопределения: базовый уровень, который включает деятельность в рамках проведения учебного занятия; расширенный и углубленный уровни, организованные посредством организации объединений по интересам, проектной и учебно-исследовательской деятельности.

С целью наиболее основательного достижения поставленных задач применения технологии робототехники в образовательном процессе, роботизированные устройства представим, как средство усвоения теоретического материала и организации практической деятельности обучающихся. В системе общего среднего образования данная технология может быть применена для обстоятельного изучения конкретных тем некоторых учебных предметов, одним из которых является «Информатика». Перед нами стоит задача создать такую образовательную среду, которая насыщена новыми продуктивными технологиями, формирующими ключевые компетенции учащихся. Такой технологией и выступает технология образовательной робототехники, которая подразумевает использование технологических наборов компании «Лего» на учебных занятиях по информатике. С целью технологической подготовки учащихся второй и третьей ступени получения образования на

учебных занятиях по информатике обучающиеся могут разрабатывать проекты по интересующей их тематике. В основе обучения лежит деятельностный подход, в условиях которого обучающийся выступает как активное творческое начало. Главная идея состоит в изменении содержания образовательного процесса за счет насыщения пространства учреждения образования новыми продуктивными технологиями, создании сетевого взаимодействия между учащимися и педагогом. При этом значимое место при решении практических задач отводится содержательно-проблемному подходу с применением элементов проблемного обучения. Практически каждую задачу, решаемую в процессе конструирования и программирования роботов, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, учащиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

Благодаря внедрению технологии робототехники в образовательный процесс по учебному предмету «Информатика» могут быть решены такие актуальные задачи, как развитие самостоятельного планирования путей достижения целей учащимися, владение информационно-логическими умениями, связанными с определением понятий, обобщениями, аналогиями, выводами, нахождение и решение возникающих проблемных ситуаций с привлечением знаний из различных предметных областей, умение прогнозировать результаты деятельности, осуществлять их коррекцию, контроль и оценку правильности решения задачи, а также возможные последствия различных вариантов решения.

На учебных занятиях по учебному предмету «Информатика» технология робототехники может быть использована в преподавании следующих учебных тем:

1. «Информация и информатика» (2 ч.) в 6 классе, а далее «Информация и информационные процессы (2 ч.)» в 7 классе. В данном контексте целесообразно объяснить обучающимся понятие об информации, сущность информационных процессов: хранения, передачи, обработки, поиска информации на примере использования роботов, микропроцессора технологических наборов Lego.

2. «Алгоритмы и исполнители (8 ч.)» посредством использования роботизированных моделей в 6 классе. Здесь соблюдается принцип от «простого к сложному». На передний план выступает анализ готовых программ, начальный этап программирования моделей, сконструированных из конструктора LEGO Mindstorms Education Wedo, посредством графического языка программирования LabVIEW. При этом происходит изучение понятий алгоритм, исполнитель, знакомство с интерфейсом среды объектно-ориентированного программирования, структурой программы, демонстрация базовых алгоритмических конструкций в игровой форме. Данный язык программирования способствует эффективному изучению основ программирования, развитию алгоритмического мышления.

Интеграция данной технологии происходит при изучении темы «Основные алгоритмические конструкции» в 7 классе, затем – «Основы алгоритмизации и программирования» в 8 классе. Изученные ранее понятия повторяются, но уже приобретают более высокий уровень сложности. Среда программирования претерпевает некоторые изменения, обогащаясь новыми возможностями и дополнительными особенностями, уровень программирования повышается: основу составляют алгоритмические конструкции: следование, выбор (ветвление), повторение. На данном этапе рекомендовано использование технологического набора Lego Mindstorms Education NXT, а затем и EV3.

3. «Аппаратное и программное обеспечение компьютера (5 ч.)» в 7 классе. Данная тематика может предполагать знакомство учащихся с современными компьютерными устройствами на примере роботизированных моделей. В качестве изучения понятия «программное обеспечение» приемлемо было бы рассматривать базовое программное обеспечение LEGO Mindstorms Education NXT, EV3.

При организации образовательного процесса по учебному предмету «Информатика» с использованием технологии робототехники целесообразно опираться на традиционные и специфические дидактические принципы:

1. Принцип педагогической целесообразности использования образовательной робототехники требует педагогической оценки каждого этапа моделирования, проектирования, программирования роботизированных устройств и организации обучения в целом с использованием элементов робототехники. Данное средство влияет на все составляющие процесса обучения информатике: цели, задачи, содержательный компонент, методы, организационные формы и средства обучения. Это способствует возможности постановки и решения более сложных и чрезвычайно актуальных задач педагогики, развития у обучающегося личностных качеств, творческого, интеллектуального потенциала, способности аналитического, критического мышления, самостоятельности в приобретении знаний и работе с различными источниками информации. На первый план выступает педагогически обоснованное содержательное наполнение учебных материалов и образовательных услуг.

2. Принцип сознательности и активности направлен на осознанное, глубокое и основательное усвоение знаний и навыков в процессе овладения учебной программой по предмету, активизацию деятельности учащегося, основанную на творческом подходе.

3. Принцип развития интеллектуального потенциала обучающегося обеспечивает формирование разнообразных стилей мышления: теоретического, рефлексивного, алгоритмического, наглядно-образного, умения принимать

рациональные решения при конструировании, моделировании и программировании модели, обработке различных видов информации на основе применения средств новых информационных технологий.

4. Принцип адаптивности направлен на адаптацию содержательной составляющей учебного занятия с использованием технологии робототехники к индивидуальным возможностям учащихся.

5. Принцип систематичности и последовательности знаний заключается в овладении учащимся материала по учебному предмету «Информатика» в логической последовательности «от простого к сложному», «от близкого к далекому», «от хорошо известного к малоизвестному и незнакомому». При этом освоение нового материала учебного занятия с использованием элементов робототехники должно быть неразрывно связано с ранее изученным и основываться на предшествующем и укрепляться последующим материалом. Принцип последовательности изучения материала реализуется на основе принципа цикличности (дидактической спирали), что предполагает овладение знаниями и умениями в обогащении, развитии и обобщении изучаемых вопросов.

6. Принцип наглядности подразумевает использование модели, созданных из технологических наборов по реальным объектам, непосредственное наблюдение за ними, сбор сведений о них.

7. Принцип осуществления самостоятельной работы обучающихся рассматривается как дидактическая форма организации учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе. При этом от обучающегося требуется исключительная самоорганизация, высокая мотивированность, трудолюбие, а функция педагога заключается в координация познавательной деятельности, корректировке содержательного компонента учебного занятия, осуществлении консультирования учащихся.

8. Принцип реализации возможностей компьютерной визуализации учебной информации предполагает применение современных средств обучения, таких как персональный компьютер, проекционное оборудование, интерактивные средства, мобильные технологии и средства дополненной реальности, а также возможностей специализированного программного обеспечения, благодаря чему на начальном этапе происходит сборка и программирование роботизированных моделей.

9. Принцип мобильности обучения. Принцип отражается в изучении учебного материала посредством использования инструкций по сборке роботизированных моделей на информационных ресурсах, блоге по предмету, что способствует само корректировке индивидуальной образовательной траектории обучающихся как в стенах учреждения образования, так и в домашних условиях.

В этой связи роботизированные устройства могут выступать потенциальным средством для осуществления дидактической составляющей образовательного процесса по предмету. На основании точки зрения дидактики процесс преподавания учебного предмета «Информатика» с применением технологии образовательной робототехники позволит:

- индивидуализировать и дифференцировать образовательный процесс;
- усилить мотивацию обучающихся к изучению предмета за счет робототехнических устройств или создания проблемных ситуаций по учебному предмету;
- визуализировать учебный материал;
- смоделировать изучаемые объекты и процессы, по которым строится модель робота;
- развить наглядно-образное, алгоритмическое мышление;
- провести практические работы посредством имитации экспериментальной реальной модели на компьютере;
- сформировать умение принимать оптимальное решение в проблемных ситуациях при решении поставленных задач;
- сформировать культуру учебно-познавательной деятельности в сфере образовательной робототехники;
- осуществить самоконтроль и коррекцию учебной деятельности.

При этом педагог призван обеспечить условия для запуска и поддержания на должном уровне механизма внутреннего саморазвития, повысить уровень внутреннего самоконтроля обучающегося.

Главной особенностью образовательной составляющей является внедрение технологии робототехники на основе сетевого взаимодействия, которое организуется через реализацию модульного обучения. Такое обучение целесообразно организовать посредством создания курса в системе дистанционного обучения Минского городского института развития образования. В основе инвариантных программ, являющихся важным компонентом модульного обучения, лежат модули, представляющие собой четко выстроенные действия учащихся (учебные элементы).

Достоинствами модульной системы являются гибкость, вариативность, возможность ее адаптации к изменяющимся условиям. Таким образом, содержание учебного занятия, включающие реализацию процессов конструирования, моделирования и программирования роботизированных устройств, целесообразно разбить на следующие модули: основы конструирования, программирования и решения прикладных задач. Каждый модуль содержит теоретический и практический учебный материал в виде текстовой информации, видео-, аудио контента и т.п.

Структура образовательного процесса на основе модулей, как правило, имеет циклический характер, для него характерно повторное использование тематики модулей через кратковременные промежутки – от 1 недели до пары месяцев или долговременные промежутки – в пределах учебного года. С целью формирования у учащихся целостного представления о разработке и функционировании той или иной модели робота в рамках процесса обучения при конструировании и программировании устройства в контексте одного временного периода целесообразно рассматривать единые образовательные проектные задачи.

Таким образом, с точки зрения дидактической составляющей внедрение технологии образовательной робототехники как инновационной продуктивной технологии в образовательный процесс должно стать одним из основных компонентов процесса обучения в практике работы учреждений образования, способствующим активизации обучения, а, следовательно, повышения качества учебной деятельности обучающихся.

Литература

1. Белиовская Л. Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. М: ДМК-пресс, 2013. 280 с.
2. Вегнер К.А. Внедрение основ робототехники в современной школе [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «Киберленинка»: [сайт]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-osnov-robototehniki-v-sovremennoy-shkole> (дата обращения: 23.12.2017).
3. Воронина И.В., Воронин И.В. Элементы робототехники в базовом курсе информатики [Электронный ресурс] // Издательство «БНОМ. Лаборатория знаний»: [сайт]. URL: <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/voron-inf-robototehnika.pdf> (дата обращения: 23.12.2017).
4. Голант Е.Я. Методы обучения в советской школе. М.: ГУПИ Министерства просвещения РСФСР, 1957. 151 с.
5. Лернер И.Я. Дидактическая система методов обучения. М.: Педагогика, 1981. 186 с.
6. Юцявичене П.А. Принципы модульного обучения // Советская педагогика. 1990. №1. С. 55-60.
7. Resnick M., Silverman B. Some Reflections on Designing Construction Kits for Kids. [Электронный ресурс] // Mit media lab: [сайт]. URL: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/IDC-2005.pdf> (дата обращения: 29.04.2018).
8. Jonassen D. H. Computers as mindtools for schools. Prentice Hall, 2006. 253 p.

Прохоров Дмитрий Игоревич,

Государственное учреждение образования

«Минский городской институт развития образования»,

старший преподаватель кафедры информационных технологий в образовании,

prokhorov70@gmail.com

Prokhorov Dmitriy Igorevich,

The Public Institution of Education

«Minsk City Institute of Educational Development»,

the Senior lecturer of the Chair of information technologies in education,

prokhorov70@gmail.com

**ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ В МЕТОДИКЕ
ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА УРОКАХ
И ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ**

**DIFFERENTIATION OF THE CONTENT IN THE METHODOLOGY
OF INTERCONNECTED MATHEMATICS TEACHING
AT THE EXTRACURRICULAR AND EDUCATIONAL CLASSES**

Аннотация. В статье рассматриваются особенности дифференциации содержательного аспекта авторской методики взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях. Описано распределение содержания обучения по трем информационным слоям с нарастающей степенью насыщенности на примере разработанных апплетов информационно-обучающего ресурса.

Ключевые слова: методика обучения математике; информационный слой; информационно-обучающий ресурс; апплет.

Annotation. The features of differentiation of the content component of the author's methodology of the interconnected mathematics teaching at the extracurricular and educational classes are considered in the article. The distribution of the teaching content for three information layers with an increasing degree of saturation is described using the example of the developed information and learning resource's applets.

Keywords: methodology of mathematics teaching; an information layer; an information-learning resource; an applet.

Согласно среднесрочной стратегии ЮНЕСКО 2014–2021, целью развития общества является обеспечение качественного образования для всех и обучения на протяжении всей жизни [8]. В связи с реформированием образования, активно происходит модернизация содержания, форм и методов

проведения уроков и внеурочных занятий, направленных на приобретение учащимися конкретных и общеучебных умений и навыков, позволяющих эффективно участвовать во всех видах работы с информацией: получении, накоплении, переработке, в создании новой информации, ее передаче и практическом использовании. Для всех этих видов деятельности необходимы умения и навыки работы с информацией, которые формируются в процессе обучения математике на основе использования информационно-обучающих ресурсов (далее – ИОР). Изучение программ факультативных занятий показало, что многие из них обладают следующими *недостатками*: направленность целей занятия на формирование частно-предметных знаний, умений и навыков, а не метапредметного знания и способов деятельности; отсутствие выраженной взаимосвязи алгебраического и геометрического компонентов содержания обучения, следствием чего является фрагментарность знаний учащихся, в особенности в 7–9 классах.

В имеющихся исследованиях, посвященных методике проведения внеурочных занятий по математике (В.А. Гусев, Н.И. Мерлина, В.И. Мишин, В.А. Тестов, А.В. Фарков и т.д.), изучались проблемы повышения эффективности изучения отдельных учебных тем на факультативных занятиях или математических кружках. *Таким образом, проблема разработки научно-обоснованной методики взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях с использованием ИОР относится к важным нерешенным дидактическим проблемам.*

Актуальность ее решения обусловлена также необходимостью преодоления *несоответствия* между наличием взаимодополняющих дидактических возможностей уроков и внеурочных занятий с использованием компьютерных ИОР и недостаточной разработанностью научного обоснования и учебно-методического обеспечения их комплексного использования как средства повышения эффективности математической подготовки учащихся.

В нашем исследовании мы опираемся на трактовку *внеурочных занятий* как организованных и целенаправленных занятий учащихся, проводимых во внеурочное время для расширения и углубления их знаний, умений и навыков по отдельным учебным предметам [6]. Эти занятия выходят за рамки факультативных, включая также стимулирующие, поддерживающие и дополнительные образовательные услуги.

Под **взаимосвязанным обучением математике на внеурочных занятиях и уроках** мы понимаем специальным образом организованный процесс взаимодействия учителя и учащихся, состоящий в

•использовании *расширенного и дополненного содержания*, предусматривающего *дифференциацию учебного материала* по степени информационной насыщенности;

- обогащении на основе этого содержания *процесса математической подготовки индивидуально-ориентированными методами и формами учебно-познавательной деятельности*, в том числе, с использованием ИОР;

- дополнении традиционных форм *контроля системой рефлексивно-оценочного мониторинга и диагностики динамики учебных достижений учащихся*, для обеспечения мотивации учения и повышения уровня их математической подготовки.

Методика взаимосвязанного обучения математике на внеурочных занятиях и уроках (далее – разработанная методика) – взаимодействие субъектов обучения, охватывающее содержательное наполнение и организацию использования форм, методов и средств, взаимосвязь которых обусловлена единством образовательных, воспитательных и развивающих целей.

Взаимосвязь обучения математике на уроках и внеурочных занятий охватывает три основных аспекта:

- целевой* – реализуется на этапе планирования внеурочного занятия и урока, и предполагает постановку взаимосвязанных целей и задач не только для отдельного внеурочного занятия и урока, а для их взаимосвязи;

- содержательный* (укрупнение тематических блоков) – реализуется на этапе отбора и распределения по информационным слоям теоретического материала и практических заданий для внеурочного занятий, которые бы дополняли и углубляли знания учащихся, полученные на уроках;

- организационно-методический* (наполнение математическим содержанием и разработка новых интерактивных форм, методов и средств обучения) – обеспечивает функционирование и управление системой взаимосвязанного обучения на внеурочного занятия и урока, позволяет построить индивидуальной траектории обучения для каждого учащегося [3].

Отличительной особенностью разработанной методики является возможность построения индивидуальной траектории обучения учащихся на основе апплетов. При этом **индивидуальная траектория обучения** (далее – ИТО) – выбор пути освоения учебного материала согласно индивидуальным особенностям учащихся (по Н.М. Павлуцкой). Использование ИОР обеспечивает потребность учащихся не только в статичных, но и в динамических наглядных моделях, позволяет реализовывать принцип оптимальной информационной насыщенности учебного материала за счет распределения содержания обучения по информационным слоям учебных математических апплетов с учетом доминирующего способа усвоения.

Учебный математический апплет (далее – апплет) – учебно-методическое средство, являющееся составной частью компьютерного ИОР, предоставляющее возможность как линейного, так и нелинейного

изучения содержания, сочетающее символьный и графический способы представления материала, и включающее в себя динамическую модель математического объекта, краткий теоретический материал, а также контрольно-измерительный инструментарий эффективности его усвоения.

Придерживаясь позиций И.В. Роберт о педагогической целесообразности использования компьютерных ИОР, оптимальных условий их применения [7], считаем, что важной особенностью дифференциации информационного обеспечения содержательного аспекта разработанной методики является учет **принципа оптимальной информационной насыщенности учебного материала** внеурочных занятий, что предполагает такую его организацию, которая позволит наиболее полно реализовать развивающие функции обучения в предметном поле математики, будет способствовать эффективному восприятию и пониманию учащимся учебной информации. Это дает возможность развивать и поддерживать мотивацию учения без ущерба математической строгости изложения, способствуя личностному развитию учащихся, а также согласуется с принципом оптимальности (по Ю.К. Бабанскому), который состоит в соблюдении требований разумности, рациональности и чувства меры в определении объема учебной нагрузки для обучающихся во время внеурочных занятий и уроков.

Информационная насыщенность каждого из разработанных апплетов определяется количеством содержащихся в нем математических объектов (определений, свойств, математических утверждений). Разделение материала на информационные слои в каждом апплете позволяет решать различные педагогические задачи. Например, **I информационный слой** предназначен для изучения и закрепления основных математических понятий, свойств, формул, закономерностей; материал **II слоя** позволяет повторить, закрепить и обобщить изученное путем установления и исследования взаимосвязей и изменения свойств изучаемых объектов; **III слой** способствует закреплению и развитию знаний учащихся, обогащению их знаний, поскольку включает задания для самостоятельного конструирования математических объектов, установления связей между ближайшими и отдаленными понятиями, а также изучения материалов, выходящих за пределы учебной программы.

При этом переход от слоя к слою осуществляется согласно следующим показателям:

- расширение и углубление круга математических объектов, связанных с ранее введенными;
- увеличению доли вопросов и заданий проблемно-продуктивного характера;
- возрастание доли материалов, предполагающих развитие познавательной, учебно-исследовательской активности и нарастание

самостоятельно-деятельностной составляющей в моделировании математических объектов и их связей.

При выборе и структурировании теоритического материала информационных слоев апплетов мы учитывали исследования, описанные Ж. Пиаже: в единицу времени лучше всего запоминаются группы слов (78%), затем предложения (37%), далее следуют отдельные слова (25%), слоги (11%), и символы (7%) [2].

Непродуманное использование компьютерных ИОР может привести к *информационной перенасыщенности* учебного материала, недостаточной обратной связи, следствием чего является невосприятие информации, рассеивание внимания, быстрая утомляемость учащихся, снижение мотивации учения и низкая продуктивность обучения. Рассмотрение компьютеризации образования как цели, а не средства повышения эффективности математической подготовки приводит к тому, что порою происходит практически полная замена живого общения участников образовательного процесса безличным и, как правило, извне почти не контролируемым «общением» с компьютером. *Информационная недостаточность* приводит к сведению роли ИОР к «плакатной» визуализации учебной информации, когда остаются не в полной мере реализованными принципы математической строгости, наглядности, развития мотивации учения и т.д. Очевидно, что и в первом, и во втором случае развивающая и дидактическая функции использования компьютера реализуются далеко не в полной мере.

Нами разработан **информационно-обучающий ресурс «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы»** [4] на основе среды «Математический конструктор» 6.0. (ООО «База знаний–XXI век», РФ). Плеер, позволяющий просматривать апплеты, распространяется бесплатно и предназначен для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных динамических моделей. Разработанные нами интерактивные модули содержат апплеты, которые могут быть непосредственно включены в содержание обучения. *Это позволяет использовать ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» не только в условиях компьютерных кабинетов учреждений общего среднего образования, но и на домашних компьютерах учащихся, при работе с электронными книгами, smartphone, iphone, ipad и т.д.* Современная среда разработки позволяет закодировать исходный текст документов, что защищает его от несанкционированного доступа.

ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» позволяет обеспечить все *четыре способа взаимодействия пользователя и компьютера*, предложенных И.А. Новик:

1. Визуально-пассивный: просмотр графиков, чертежей, чтение краткого теоретического материала.

2. Формально-активный: осуществление навигации по элементам контента, осуществление множественного выбора из элементов контента, изучения апплетов и др.

3. Продуктивный: решение поставленных задач, ввод объектов, моделирование и др.

4. Творческий: изменение параметров или характеристик объектов, совмещение объектов для изменения и изучения их свойств или получения новых объектов и др. [1].

Следует отметить, что использование ИОР на внеурочных занятиях совместно с печатными материалами целесообразно осуществляется под руководством (или наблюдением) учителя по трем сценариям:

1) использование печатных материалов и ИОР при ведущей роли печатных материалов. *Дидактическая цель*: получение и закрепление учащимися готовых знаний, освоение содержания, которое сопровождается демонстрацией свойств изучаемого математического объекта на основе динамических возможностей ИОР.

2) Использование печатных материалов и ИОР при ведущей роли ИОР. *Дидактическая цель*: приобщение учащихся к учебно-исследовательской деятельности на основе использования учащимися динамических возможностей ИОР под руководством учителя.

3) Использование только возможностей информационно-обучающих апплетов ИОР. *Дидактическая цель*: приобщение учащихся к самостоятельной учебно-исследовательской деятельности на основе использования динамических возможностей ИОР.

Функция учителя варьируется от руководящей до консультирующей, побуждающей или поддерживающей в зависимости от уровня подготовки, познавательной активности, мотивации обучающегося и той цели, ради которой проводится с учеником данное занятие.

Разработанный ИОР позволяет реализовать когнитивную и личностно-развивающую составляющую обучения: наглядно продемонстрировать формальные алгебраические объекты посредством графической интерпретации, и наоборот – иллюстрировать изменения графических или геометрических объектов соответствующими изменениями в символьных, числовых или алгебраических выражениях, что способствует предотвращению типичных ошибок, обеспечивает взаимосвязь знаний, формирует конкретные и общеучебные знания и умения учащихся. Для ликвидации пробелов в знаниях обучающихся, долгое время пропускавших занятия, предусмотрена возможность самостоятельного использования ИОР удаленно, при этом учитель может контролировать количество обращений к ресурсу, оценивать правильность или неправильность выполнения задания.

Компонентами учебного модуля ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» являются апплеты трех типов:

• *информационные апплеты* – содержат краткий теоретический материал, динамические модели, решения типовых математических задач, и предназначены для изучения математических объектов по темам: «Дробно-линейная функция», «Степенная функция», «Виды треугольников», «Медиана, биссектриса, высота, серединный перпендикуляр треугольника», «Точки пересечения медиан, биссектрис, высот, серединных перпендикуляров треугольника», «Центр вписанной и описанной окружностей треугольника», «Признаки параллельности прямых», «Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника», «Подобие треугольников»;

• *диагностические апплеты* – включают тестовые задания и предполагают решение определенной математической задачи, ввод и проверку полученного результата по темам: «Геометрический смысл системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными», «Квадратное уравнение», «Свойства параллельных прямых», «Применение подобия для решения практических задач»;

• *комбинированные апплеты* – содержат краткий теоретический материал, динамические модели и тестовые задания, а также позволяют проводить дидактические учебные игры по темам: «Решение линейного уравнения», «График линейной функции», «Квадратичная функция», «Квадратичная функция как произведение линейных», «Неравенство треугольника», «Прямая теорема Пифагора», «Теорема, обратная теореме Пифагора» [5].

Апплеты позволяют осуществлять предъявление учебного материала с постепенным наращиванием плотности информационных слоев. Такой подход позволяет реализовывать единство деятельности и мышления на основе осуществления когнитивной визуализации изучаемых математических объектов. *Апплеты разработаны с учетом принципа оптимальной информационной насыщенности учебного материала, особенностей наглядного моделирования, что выражается в соотношении аналитического метода решения или формулы с их графической или геометрической интерпретацией, послойным распределением учебной информации, возможностями гомогенного и гетерогенного контроля уровня усвоения учебного материала учащимися.*

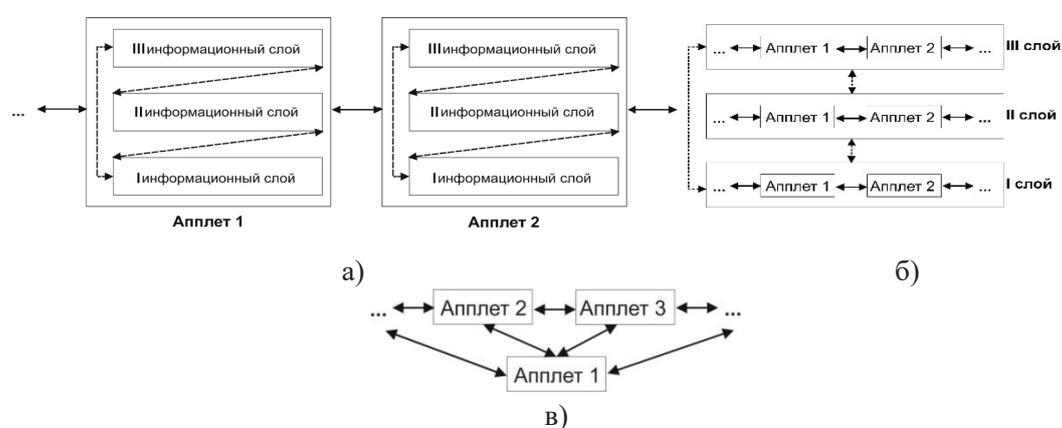
Такое представление учебной информации позволяет опираться на взаимное дополнение и активизацию различных аспектов мыслительной деятельности учащихся: логического, наглядно-графического, аналитического. Содержание апплетов составлено с учетом закономерностей визуального восприятия математических объектов и возрастных особенностей учащихся.

Варианты переходов между апплетами и их информационными слоями при работе с ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» схематично представлены на рисунке 1.

а) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между информационными слоями одного апплета*, перехода на другие апплеты.

б) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между содержанием различных апплетов, относящихся к одному информационному слою*, перехода на другие слои, необходимые для достижения дидактической цели урока и внеурочного занятия.

в) Пользователю предоставлена возможность *свободной навигации между различными слоями и различными апплетами* (ветвление).



↔ Переходы между апплетами
 ↔ Переходы между информационными слоями апплетов

Рис. 1. Схема работы с апплетами

Такой подход включает **два аспекта логической организации учебного математического материала на основе актуализации внутрипредметных и межпредметных связей**: *локальная логическая организация* – внутри одной темы (один информационный слой); *глобальная логическая организация* – несколько учебных тем (несколько информационных слоев).

Содержание информационных слоев на примере апплета «Треугольники» ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы»:

I информационный слой. *Содержит* определения треугольника, его видов, составных элементов, необходимое условие существования треугольника. *Дидактическая цель*: формирование, закрепление и систематизация знаний учащегося о треугольниках и их видах. *Динамическая особенность*: возможность проведения учебного исследования необходимого условия существования треугольника, определения его вида (самостоятельно или под руководством учителя).

II информационный слой. *Содержание* дополняет предыдущий слой определениями понятий медиана, биссектриса, высота, серединный перпендикуляр, проведенный к стороне треугольника. *Дидактическая цель*: формирование знаний обучающегося о медианах, биссектрисах и т.д., особенностях их построения в зависимости от вида треугольника. *Динамическая особенность*: установление и изучение связей между местоположением точек пересечения медиан (биссектрис, высот и т.д.) в различных видах треугольников.

III информационный слой. *Содержание* дополняет предыдущий слой определениями и графическим представлением понятий «прямая Эйлера», «внеписанная окружность треугольника», «теорема Наполеона». *Дидактическая цель*: на основе динамической модели позволяет устанавливать взаимосвязь местоположения точки пересечения биссектрис и центра вписанной в треугольник окружности и т.д. *Динамическая особенность*: изучение свойств математических объектов и решения задач для математического развития учащегося.

Аплеты составлены на основе закономерностей восприятия (по И.Я. Каплуновичу), что позволяет сформировать наглядно-графический образ математического объекта и впоследствии перейти от наглядно-интуитивного представления к формализовано-семантическому. Так, для учащихся с *топологическим восприятием* аналитическое задание функции сопровождается ее графиком, словесные формулировки определений и свойств геометрических объектов дополняются динамическими рисунками и т.д.; учащиеся с *метрическим типом* имеют возможность работать с различными числовыми значениями коэффициентов уравнений, длинами отрезков, градусными мерами углов и т.д.; для учащихся с *алгебраическим и проективным типами* предусмотрена динамика положения и формы изучаемых математических объектов; учащимся с *порядковым типом* будут полезны краткие алгоритмы решения типовых задач и т.д.

Разработанные *методические указания для учителя* содержат вопросы, обсуждение которых является не только средством промежуточной диагностики знаний, но и средством активизации, в ходе которой происходит обогащение, расширение и углубление знаний и практических умений, устанавливаются связи с ранее усвоенным материалом. В случае затруднений, для выяснения того, была ли эта ошибка случайна или имела глубинный характер, на следующем занятии проводится повторный опрос, тем самым обеспечивается цикличная форма обучения.

Применение метода экспертных оценок (опрошено 250 учителей математики учреждений общего среднего образования Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины, Республики Казахстан) показало высокую востребованность и эффективность использования

разработанного ИОР «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы»: 96% используют возможности апплетов для динамического представления теоретического материала; 68% – для решения математических задач; 64% – проведения учебного исследования; 44% – для диагностики уровня усвоения учебного материала.

Таким образом, современные компьютерные приложения позволяют учителю самостоятельно, без специальных навыков программирования, разрабатывать авторские учебные апплеты, решающие конкретные педагогические задачи на уроках и внеурочных занятиях, учитывающие профессиональный опыт педагога и личностные особенности отдельного ученика, классного коллектива, школы. Целесообразное использование специально разработанных информационно-образовательных ресурсов на внеурочных занятиях способствуют не только углублению знаний учащихся, повышению уровня их мотивации к выполнению практических задач, но и позволяет проводить профориентационную работу с учащимися учреждений общего среднего образования, готовить их к олимпиадам по математике, организовывать учебно-исследовательскую деятельность учащихся, что в конечном итоге способствует повышению эффективности их математической подготовки.

Литература

1. Новик И.А. Компьютер как средство обучения: практикум. Минск: БГПУ, 1996. 28 с.
2. Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. М.: Эксмо-пресс, 2002. 408 с.
3. Прохоров Д.И. Взаимосвязанное обучение математике на уроках и внеурочных занятиях // Весн. адукацыі. 2017. №4. С. 9-15.
4. Прохоров Д.И., Бровка Н.В. Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» [Электронный ресурс] / URL: <http://diprokhorov.blogspot.com> (дата обращения: 13.05.2017).
5. Прохоров Д.И. Об информационно-образовательных ресурсах как средствах обучения школьников математике на основе взаимосвязи урочной и внеклассной работы // Вестник ЕГУ. Сер. Педагогика (История и теория мат. образования). 2015. Вып. 36. С. 157-168.
6. Психолого-педагогический словарь: ок. 2000 ст. / сост. Е.С. Рапацевич. Минск: Современ. слово, 2006. 925 с.
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования: монография. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
8. Среднесрочная стратегия ЮНЕСКО на 2014–2021 гг.: принята резолюцией 37 С/4 на генеральной конференции ООН по вопросам образования, науки и культуры, апрель 2013 г.: офиц. текст. Париж: ЮНЕСКО, 2013. 58 с.

Лапо Анжелика Ивановна,

*Лицей Белорусского государственного университета,
заведующий кафедрой информатики, учитель-методист, lapo@lyceum.by*

Lapo Anzhelika Ivanovna,

*The Lyceum of The Belarusian State University,
the Head of the Chair of informatics, teacher-methodologist, lapo@lyceum.by*

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

PRACTICE ORIENTED TASKS IN THE INFORMATICS

Аннотация. Рассматриваются подходы к разработке и использованию практико-ориентированных задач по программированию, теоретические вопросы формирования алгоритмической компетентности учащихся. Предлагается авторская технология разработки таких задач, приведены примеры заданий.

Ключевые слова: информатика; программирование; алгоритмическая компетентность учащегося; практико-ориентированные задачи.

Annotation. The article describes the approaches to the development and use of practice-oriented programming tasks. The use of such tasks contributes to the forming of algorithmic competence of students. The author's technology for developing such problems is offered, examples are given back.

Keywords: informatics; programming; algorithmic competence of the student; practice-oriented tasks.

Компетентностный подход в образовании требует сегодня разработки новых задач. Такими задачами должны стать задачи, решая которые, учащийся будет понимать где и как он сможет в дальнейшем применить то, чему его обучают. При этом происходит формирование и развитие соответствующих компетенций, как предметных, так и метапредметных.

Компетентность представляет собой уровень сформированности соответствующей компетенции, проявляется в процессе реализации компетенции через мотивы, ценностные установки и качества личности. На предметном уровне алгоритмическая компетентность формируется в процессе изучения темы «Алгоритмизация и программирование». Однако в современном обществе, ориентированном на потребление и производство информации, алгоритмическая компетентность приобретает метапредметный характер и ее развитие является одной из важнейших задач школьного курса информатики.

В литературе встречаются различные описания алгоритмической компетентности:

- владение алгоритмами (А.П. Шестаков [5]);
- «Теоретические модели + Алгоритмы = Алгоритмическая компетентность» (М.В. Кондурар [1]);
- моделирование и структурирование знаний, конструирование и анализ алгоритмов (Н.В. Лобанова, М.Е. Маньшин, Т.К. Смыковская [3]).

О.Н. Ярыгин [6] утверждает, что «алгоритмическая компетентность состоит не только в способности конструирования, описания и выполнения алгоритмов, но и в определении свойств алгоритмов, распространении их на другие задачи, в алгоритмизации неформализованных проблем»

М.Е. Маньшин и А.А. Бабенко [4] определяют алгоритмическую компетентность как «системное и динамическое образование, характеризующееся определенным уровнем развития алгоритмического мышления, осознанием общих компонентов алгоритмизации и проявляющееся в разнообразных формах алгоритмической деятельности, побуждаемой потребностно-мотивационной сферой». Данное определение содержит в себе описание основных составляющих компетентности: когнитивной, деятельностной и личностной.

Различные подходы к определению алгоритмической компетентности говорят о ее сложной структуре, многообразии ее составляющих и необходимости длительного периода для ее формирования. Алгоритмическую компетенцию по структуре можно разбить на более мелкие компетенции, для каждой из которых определить уровень, на котором предполагается ее формирование.

Рассмотрим динамику формирования алгоритмической компетенции на предметном уровне при изучении темы «Основы алгоритмизации и программирования» в школьном курсе информатики. (Таблица 1).

Задачи с практико-ориентированным содержанием могут служить фундаментом для формирования алгоритмической компетентности. Такие задачи широко используются при тестировании PISA. Разработка подобных заданий является актуальной, поскольку в 2018 году Беларусь будет принимать участие в этом тестировании.

В процессе разработки практико-ориентированных заданий по основам алгоритмизации и программирования были определены следующие этапы:

1. **Подбор ситуации.** Описание ситуации берется из литературных источников, ресурсов интернета, реальной жизни или искусственно формируется так, чтобы ситуация могла произойти в жизни. Ситуации подбираются в соответствии с изучаемой темой и возрастом учащихся.

2. **Анализ ситуации.** Для анализа ситуации формируются тестовые вопросы с возможностью выбора правильного ответа. Правильный ответ можно найти в описании ситуации.

3. **Моделирование ситуации.** Путем последовательных вопросов и простых упражнений учащимся предлагается перенести ситуацию в среду учебного исполнителя (например, Робота) или описать с помощью команд языка программирования (PascalABC)

Таблица 1. Формирование алгоритмической компетентности учащегося

Уровни изучения темы	Классы	Разделы темы	Изучаемые объекты	Осваиваемые элементы компетенции
Пропедевтический	6-7	Компьютерные исполнители	Основные алгоритмические конструкции для формальных исполнителей	<ul style="list-style-type: none"> • выполнение готового алгоритма, • изменение алгоритма при изменении обстановки, • запись алгоритма для конкретного исполнителя • поиск и исправление ошибок в алгоритме • разработка и выполнение простейших алгоритмов с использованием основных алгоритмических конструкций
Базовый	8-9	Основы языка программирования (ЯП)	Простые типы данных: числа, символы, логические переменные; основные алгоритмические конструкции в языке программирования	<ul style="list-style-type: none"> • формализация задачи • выбор типов данных для реализации алгоритма • запись алгоритма на языке программирования • отладка программы • разработка алгоритмов и запись программ для обработки числовых и символьных данных с использованием основных алгоритмических конструкций
Общеобразовательный	10-11	Использование ЯП для решения учебных задач из разных предметных областей	Структурированные типы данных. Объектно-событийная модель работы программы. Элементы управления	<ul style="list-style-type: none"> • выбор структур данных для решения задач, • моделирование учебных задач с использованием структурированных типов данных • применение разработанных алгоритмов для решения других задач • разработка интерфейсов программ
Профильный	10-11	Алгоритмы и структуры данных	Структуры данных. Методы алгоритмизации: сортировки, поиск, динамическое программирование. ООП	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельная разработка алгоритмов и программ с применением знаний теории алгоритмов и использованием различных структур данных • творческая реализация проектов в виде готовых программных продуктов • применение знаний, умений и навыков для исследовательской деятельности

4. **Программирование ситуации.** Составление программы предполагает использование фрагментов, полученных на 3 этапе и ответов на вопросы 2 этапа.

5. **Модернизация ситуации** или **исследование** данной ситуации для других исходных данных.

Для каждого этапа подбираются 1-3 задания, последовательное выполнение которых приведет учащего к конечному результату. Задания могут содержать все описанные этапы или только часть их. Основой для подбора заданий являются структурные элементы алгоритмической компетенции, которые определены для соответствующего уровня изучения темы (в соответствии с таблицей 1).

Поскольку часто такие задания носят комплексный характер, то их можно рекомендовать для итогового урока по теме или для проведения тематического контроля. При использовании на итоговом уроке может быть организована групповая (парная) форма работы.

В старших классах (9-11) общеобразовательных учебных заведений учащиеся должны перейти с когнитивного уровня алгоритмической компетентности на деятельностный. Поэтому основной целью становится применение сформированных компетенций для практической деятельности. Для совершенствования алгоритмической компетентности и перехода ее на личностный уровень учащимся предлагаются не единичные задачи, а системы задач. Методика построения таких систем задач подробно описана автором [2].

Примеры разработанных заданий для 6-9 классов¹

Тема: Алгоритмы и исполнители (6 класс)

Задание 1. Прочитай отрывок текста из книги «А я был в компьютерном городе» (авторы А. Зарецкий, А. Труханов) и выполни задание.

Алеша все никак не решался открыть глаза, а когда открыл, долго не мог поверить тому, что увидел. На маленькой лесной лужайке стоял Котенок и прижимал к груди огромный букет ярко-желтых одуванчиков.

— Вот сколько собрал! — Котенок был ужасно доволен собой.

— Гляди-ка! — Алеша потянул Точку за рукав. — Котенок заговорил!!!

— Подумаешь! У нас тут все разговаривают. Еще не то будет!

По узенькой тропинке Точка, Алеша и Котенок вышли к асфальтовой дорожке. На ней стоял небольшой серебристый электромобиль. Друзья расселись по местам, и Точка включил маленький компьютер, установленный прямо в машине.

— Графический Тупичок, дом 15, — сказал Точка, чеканя каждое слово.

В ту же секунду электромобиль бесшумно тронулся с места и стал плавно набирать скорость. Точка повернул свое кресло к сидящим сзади Алеше и Котенку и сказал:

— Ну все, теперь я свободен. Компьютеру я уже сообщил, куда нам нужно ехать. А дальше он все сам сделает. И путь удобный выберет, и электромобилем управлять будет. Ну а мы по дороге город успеем посмотреть: ведь я живу на другом конце города — в Графическом Тупичке.

¹Разработка заданий проводилась в рамках ОНТП «Разработка содержания и научно-методического обеспечения дошкольного, общего среднего, специального, высшего педагогического и дополнительного образования педагогических работников в целях повышения качества образования в современных социально-экономических условиях» («Качество образования») на 2015 – 2017 годы. № ГР 20150847 от 11.06.2015

Алеша, описывая свое путешествие в Компьютерном городе составил алгоритм, руководствуясь которым можно попасть к Точке в гости:

1. Пройти по тропинке до асфальтовой дорожки.
2. Найти серебристый электромобиль.
3. Занять всем места в электромобиле.
4. Назвать адрес, чеканя каждое слово.
5. Осматривать город по дороге.

Однако, Точка, сказал, что Алеша пропустил одну команду и друзья не смогут попасть к нему в гости. Какую команду пропустил Алеша?

- а) Собрать букет ярко-желтых одуванчиков.
- б) Удивиться тому, что котенок заговорил.
- в) Выбрать удобный путь.
- г) Набрать скорость.
- д) Включить компьютер, установленный в машине.
- е) Освободить Точку.

Выбери правильный ответ и укажи, после какой команды должна быть пропущенная.

Тема: Основные алгоритмические конструкции (7 класс).

Прочитай на сайте «Такие разные роботы» (<http://www.robogeek.ru/roboty-spasateli/robot-vzbiraetsya-po-trubam-i-ochischaet-ih-ot-sazhi>) текст, в котором описывается робот для очистки котельных труб и выполни задания.

Задание 1.

Как называется робот, описанный в тексте?

Задание 2.

Будем рассматривать описанного робота как исполнителя алгоритмов. Какая из ниже приведенных команд не будет входить в систему команд описанного робота?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| а) Отключи энергоблок станции | в) Используй щетку |
| б) Передвинься вверх | г) Собери пыль |

Задание 3. Какие из условий должен уметь проверять робот BTWC при выполнении работы по очистке труб?

- | | |
|------------------|------------------------|
| а) Вверху пусто | д) Есть риск для жизни |
| б) Труба очищена | е) Есть топливо в печи |
| в) Вода нагрета | ж) Щетка используется |
| г) Есть пыль | |

Задание 4. Определите, какие из составных высказываний о роботе BTWC будут истинными? Для каждого истинного высказывания укажите логическую операцию, которая используется для записи составного высказывания.

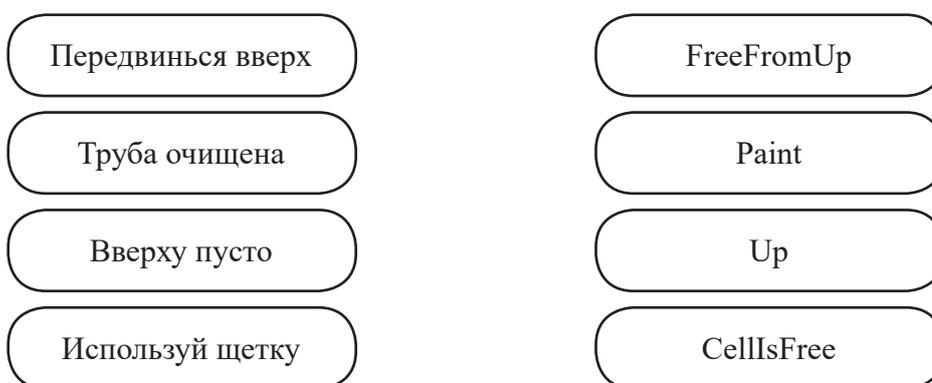
а) Робот BTWC может использовать различные щетки и покрывать трубы густым слоем сажи.

б) Робот VTWC способен лазать по трубам в котельной и улавливать пыль от вращающейся щетки.

в) Робот VTWC создан для того, чтобы избежать опасности для жизни и здоровья людей или чистильщик труб повышает уровень запыленности.

г) Робот VTWC не может чистить трубы в ограниченном пространстве.

Задание 5. Для обучения управлению роботом VTWC, можно использовать учебного исполнителя Робот. Соедините стрелками команды или условия робота VTWC с соответствующими командами и условиями учебного исполнителя Робот:



Задание 6. Для робота VTWC был составлен алгоритм работы, а затем его переписали для учебного исполнителя Робот. Получили следующий алгоритм. Каким мог быть алгоритм для робота VTWC? Запишите ответ, используя словесное описание алгоритма.

```

while FreeFromUp do
begin
  up; paint; up;
end;

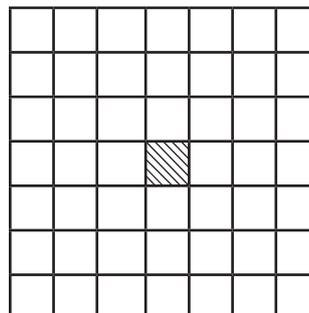
```

Задание 7. Что будет результатом работы для исполнителя Робот? Начальное положение Робота – заштрихованная клетка.

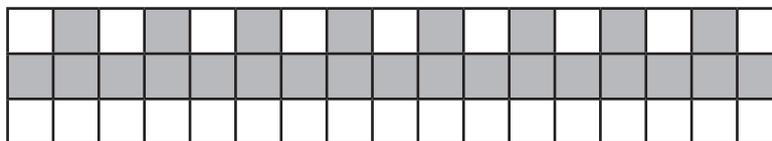
```

uses Robot;
begin
  Field(7,7);
  Up; Up; Paint; Left; Down;
  Paint; Right; Paint; Right;
  Paint; Right; Down;
  Paint; Left; Paint; Left;
  Paint; Left; Paint; Left;
  Paint; Down; Right;
  Paint; Right; Paint; Right;
  Paint; Down; Left; Paint;
end.

```



Задание 8. Составьте программу для исполнителя Робот, который закрасит клетки поля (17×3) следующим образом.



Задание 9. При работе робот BTWC очистил от сажи n клеток. Известно, что каждая клетка имеет размер 10×10 см. Напишите программу, которая по введенному значению n определит площадь очищенного участка и выразит ее в m^2 и cm^2 . Например, для $n=237$ площадь равна 2 кв.м и 3700 кв.см

Тема: Основы алгоритмизации и программирования (8 класс).

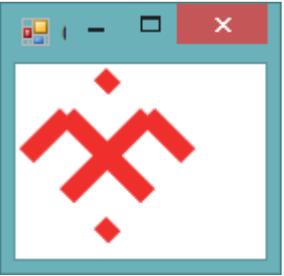
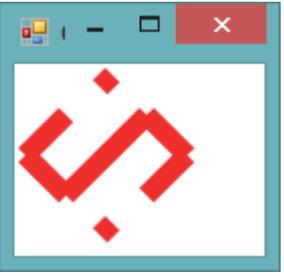
Прочитай текст о белорусском орнаменте на сайте «Фотоэнциклопедия Беларуси» (<http://www.fotobel.by/kultura-belarusi/beloruskij-ornament/>) и выполни задания.

Задание 1. Определи, к какому виду белорусского орнамента можно отнести следующее изображение:

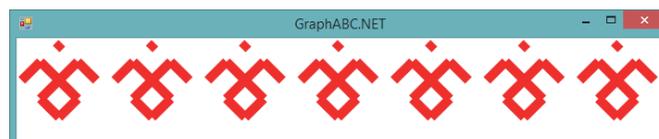
	A) геометрический
	Б) растительный
	В) животный
	Г) праздничный

Задание 2. Соотнеси символы изображения белорусских орнаментов и программ, их изображающие.

№	Рисунок	Вариант ответа	Программа
1	<p>Рождение, возникновение, начало</p>	А	<pre>SetPenColor (clRed) ; SetPenWidth (10) ; moveto (x, y+40) ; lineto (x+20, y+20) ; lineto (x+60, y+60) ; lineto (x+40, y+80) ; lineto (x+20, y+60) ; lineto (x+60, y+20) ; lineto (x+80, y+40) ; moveto (x+37, y+6) ; lineto (x+43, y) ;</pre>

№	Рисунок	Вариант ответа	Программа
2	 <p>Связь, соединение, единство</p>	Б	<pre>SetPenColor (clRed); SetPenWidth(10); moveto (x+20,y+20); lineto (x+40,y); lineto (x+60,y+20); lineto (x+20,y+60); lineto (x+40,y+80); lineto (x+60,y+60); lineto (x+20,y+20); moveto (x+6,yy+37); lineto (x,y+43); moveto (x+74,y+37); lineto (x+80,y+43);</pre>
3	 <p>Результат, урожай, достижение</p>	В	<pre>SetPenColor (clRed); SetPenWidth(10); moveto (x,y+40); lineto (x+20,y+20); lineto (x+60,y+60); moveto (x+20,y+60); lineto (x+60,y+20); lineto (x+80,y+40); moveto (x+37,y+6); lineto (x+43,y); moveto (x+37,y+80); lineto (x+43,y+74);</pre>
4	 <p>Движение, обращение гибкость</p>	Г	<pre>SetPenColor (clRed); SetPenWidth(10); moveto (x+20,y+20); lineto (x,y+40); lineto (x+20,y+60); lineto (x+60,y+20); lineto (x+80,y+40); lineto (x+60,y+60); moveto (x+37,y+6); lineto (x+43,y); moveto (x+37,y+80); lineto (x+43,y+74);</pre>

Задание 3. Используя в качестве вспомогательного алгоритма, алгоритм рисования рисунка 1 (Рождение, возникновение, начало), изобрази на экране следующую картинку:



Задание 4. Внеси в программу изменения так, чтобы картинки на экране чередовали цвет: красный-зеленый.

Тема: Алгоритмы обработки строковых величин (9 класс)

Агент A2F получил зашифрованное сообщение от своего информатора C4D. И первое, что он должен был сделать это проверить письмо на подлинность (возможно его написал кто-то другой, используя чужой e-mail). По договоренности между A2F и C4D в текст письма вместе с зашифрованным донесением вставлялось число, состоящее из n цифр (значение n передавалось другими каналами связи). Письмо можно было считать подлинным, если число в нем делилось без остатка на какое-то другое число (к примеру, сегодня это было число 12). Все шло хорошо, пока число n было небольшим. Спасал обычный калькулятор, но сегодня число $n=100$ и возникла необходимость в написании компьютерной программы для проверки подлинности письма.

Задание 1. Делимость на 12.

С клавиатуры вводятся цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Написать программу, которая определит, делится ли данное число на 12. Количество цифр от 2 до 255.

Этапы выполнения задания.

I. Определение исходных данных: a – строка для хранения цифр числа.

II. Ответ “да”, если число делится на 12 или ответ “нет”, если не делится.

III. Алгоритм решения задачи.

1. Ввод исходных данных.

2. Если бы количество цифр в числе было небольшим, то можно было бы ввести число типа *integer* и проверить равен ли нулю остаток от деления числа на 12. Но число из 255 цифр не поместится даже самый большой целочисленный тип данных *int64*, хранящий до 19 цифр числа. Поэтому воспользуемся признаками делимости. Если разложить число 12 на множители, то получим: $12=3*4$. Значит, число должно одновременно делиться на 3 и на 4.

a. Для проверки делимости на 3 найдем сумму цифр числа. Для этого превратим каждый символ в число с помощью функции *StrToInt*. Если сумма цифр числа делится на 3, то и число делится на 3.

b. Для проверки делимости на 4 сконструируем двузначное число d из двух последних цифр числа. Если это число делится на 4, то и исходное число делится на 4.

3. Если условия, описанные в пунктах a. и b. выполняются одновременно, то выводим ‘да’, иначе – выводим ‘нет’.

IV. Описание переменных: Переменные n , S , d имеют тип *integer*, переменная a имеет тип *string*.

V. Программа:

```

var n,i,s,d:integer;
    a: string;
begin
  writeln('введи число');
  readln(a);
  n:=length(a);
  s:=0;
  for i:=1 to n do
    s:= s+StrToInt(a[i]);
  d:=10*StrToInt(a[n-1])+StrToInt(a[n]);
  if (s mod 3=0) and (d mod 4=0) then
    writeln('да')
  else
    writeln('нет');
end.

```

VI. Тестирование

1. Запустите программу, введите значения и проверьте результат

a	Результат
2641	Нет
1498796006400	да

2. Заполните таблицу

	a	Результат
1	235	
2	12336	
3	1323432432	

3. Добавьте в таблицу свои значения *a*.

4. Замените ввод цифр числа на их генерацию случайным образом (первая цифра числа не равна нулю). Использовать функцию IntToStr

5. Проведите исследование, как часто при случайной генерации выпадают числа, которые делятся на 12. (Например для 6-тизначных чисел).

6. Измените программу так, чтобы программа запрашивала количество чисел, необходимых для исследования частоты встречаемости чисел, кратных 12. Определите процентное отношение чисел кратных 12 и не кратных 12. Что оказывает большее влияние на результат – количество цифр в числе или количество испытаний?

7. Измените диапазон возможных значений цифр числа (например, от 3 до 6). Как изменится процентное соотношение чисел кратных 12 и не кратных 12? Протестируйте программу для других числовых промежутков, содержащих 4 целых числа (например, 2-5 или 6-9)

Задание 2. Делимость на 132. Заполните пропуски.

С клавиатуры вводятся цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определить делится ли данное число на 132. Количество цифр от 2 до 255.

Примеры ввода	Примеры вывода
2641	Нет
1498796006400	да

Этапы выполнения задания.

I. Определение исходных данных: ___ строка для хранения цифр числа.

II. Определение результата: ответ “да”, если число делится на 132 или ответ “нет”, если не делится.

III. Алгоритм решения задачи.

1. Ввод исходных данных.

2. Если бы количество цифр в числе было небольшим, то можно было бы проверить делимость числа с помощью операции `div`. Поэтому воспользуемся признаками делимости. Если разложить число 132 на множители, то получим, что $132=3*4*11$. Значит, число должно одновременно делиться на 3, на 4 и на 11.

a. Для проверки делимости на ___ найдем сумму цифр числа. Если сумма цифр числа делится на ____, то и число делится на _____.

b. Для проверки делимости на _____ сконструируем двузначное число из двух последних цифр числа. Если это число делится на ____, то и исходное число делится на _____.

c. Число делится на 11, если модуль разности между суммой цифр, занимающих нечетные позиции, и суммой цифр, занимающих четные места, делится на 11.

3. Если условия, описанные в пунктах a. – c. выполняются одновременно, то выводим ‘да’, иначе – выводим ‘нет’.

IV. Описание переменных:

Переменные $n, S, S1, S2, d$ имеют тип *integer*, переменная a имеет тип _____.

V. Программа:

```
var n, i, s, s1, s2, d: integer;
    a: string;
begin
  writeln('введи число');
  readln(a);
  n := length(a);
  s := 0;
  for i := 1 to n do
    s := s + _____;
  s1 := 0;
  for i := 1 to n div 2 do
    s1 := s1 + _____(a[i * 2]);
  s2 := s - s1;
  d := _____;
  if (s mod 3 = 0) and (abs(s2 - s1) mod _____ = 0) and (d mod _____ = 0) then
    writeln('да')
  else
    writeln('нет');
end.
```

VI. Тестирование

1. Запустите программу и введите значения из условия. Проверьте правильность результата.

2. Заполните таблицу и добавьте в таблицу свои значения a .

	а	Результат
1	235	
2	12540	
3	1323432432	

3. Проведите исследования аналогичные заданию 1 (пункты 4-7)

Задание 3. Написать программу для решения задачи.

3.1. С клавиатуры вводятся цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определить делится ли данное число на 396.

3.2. С клавиатуры вводятся цифры числа в том порядке, в котором они следуют в числе. Определить делится ли данное число на 72.

Литература

1. Кондурар М.В. Развитие алгоритмической компетентности при интегрированном изучении дискретной математики и информатики студентами колледжа // Вектор науки ТГУ. 2014. №1. С. 235-238.

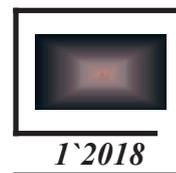
2. Лапо А.И. Методика построения систем задач по программированию в школьном курсе информатики // Вес. БДПУ. Сер. 3, Фізика. Математика. Інфарматика. Біялогія. Геаграфія. 2014. №4. С. 50-56.

3. Лобанова Н.В., Маньшин М.Е., Смыковская Т.К. Структура и формирование интеллектуальной компетентности будущего учителя с дополнительной специальностью «информатика» // Среднее профессиональное образование. 2010. Вып. №3. С. 42-46.

4. Маньшин М.Е., Бабенко А.А. Формирование алгоритмической компетентности будущего учителя информатики при изучении баз данных и систем управления базами данных [Электронный ресурс] // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ «Грани познания». 2012. №6(20). URL: <http://www.grani.vspu.ru/jurnal/25> (дата обращения: 20.09.2015).

5. Шестаков А.П. Компетентностный подход в обучении информатике: контрольно-измерительные материалы // Информатика и образование. 2010. №6. С. 57-65.

6. Ярыгин О.Н. Методология формирования компетентности в аналитической деятельности при подготовке научных и научно-педагогических кадров: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Тольятти, 2012. 42 с.



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Медведев Дмитрий Георгиевич,

Белорусский государственный университет,

декан механико-математического факультета,

кандидат физико-математических наук, доцент, medvedev@bsu.by

Medvedev Dmitrij Georgievich,

The Belarusian State University,

the Dean of mechanics and mathematics faculty,

Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, medvedev@bsu.by

ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКЕ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-МЕХАНИКОВ
В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

ABOUT EDUCATIONAL LOGISTICS AND PREPARATION
INFORMATIZATION OF MECHANIC STUDENTS
IN A CLASSICAL UNIVERSITY

Аннотация. Статья посвящена описанию особенностей содержания трех информационных потоков подготовки студентов-механиков в информационно-образовательной среде классического университета, а также представлению способов использования информационных технологий для компьютерного моделирования.

Ключевые слова: подготовка студентов-механиков; классический университет; особенности содержания обучения; информатизация; информационные потоки; компьютерное моделирование.

Annotation. The article is devoted to the description of the peculiarities of the content of the three information flows of the training of mechanical students in the information and educational environment of the classical university, as well as the presentation of ways to use information technologies for computer modeling.

Keywords: mechanic students preparation; classical university; study content features; informatization; information flows; computer modeling.

Ведущие тенденции развития современного общества определяют ряд новых задач, стоящих перед современной высшей школой. Среди них задача интеграции углубленной профессиональной подготовки и программ ее социокультурной адаптации, задача освоения студентами не только умений эффективно решать профессиональные проблемы, владеть научным творчеством, но и умений оценивать роль и значение новых идей для перспективного развития науки и профессиональных инноваций. Это связано с тем, что изменения в содержании научного знания и его методологической оснащенности с необходимостью должны находить свое отражение в содержании обучения студентов в высшей школе. Это особенно актуально в последнее десятилетие по мере того, как в системе математического и механического высшего образования осознается диспропорция между возрастающим объемом научных знаний, нарастающих требований к компетенциям выпускников вузов и их реальной подготовкой. Согласно стратегиям развития образовательной системы, которые представлены в материалах ЮНЕСКО, для устранения этой диспропорции нужны новые условия обучения и преподавания, новая среда обучения, которая предполагает целенаправленную, научно-обоснованную реализацию взаимосвязей социальных, конкретных материальных, дидактических и коммуникационных условий, обеспечивающих повышение продуктивности процессов преподавания и учения [7]. Развитие фундаментального теоретического механического знания, математических дисциплин, а также фундамирующее эти процессы внедрение компьютерных технологий, требуют выявления методологических оснований совершенствования процесса обучения студентов-механиков, которое в значительной степени определяется особенностями содержания обучения в классическом университете.

К **особенностям** образовательной подготовки студентов-механиков в информационно-образовательной среде классического университета относится, **во-первых**, прикладной характер содержания, поскольку основным предметом изучения дисциплин, обеспечивающих профессионализацию студентов специальности «Механика и математическое моделирование», являются математические модели механических процессов и их имитационные виртуальные воплощения. **Вторая особенность** состоит в том, что изучаемые модели охватывают разные уровни развития материи: модели явлений неживой природы мега- и макроуровня, природы жизни (био-), молекулярной природы (нано-), моделей информационного обмена (инфо-). Становление и развитие умений строить математические и компьютерные модели и исследовать их свойства применительно к процессам столь разных масштабов возможно лишь в условиях обеспечения фундаментальности подготовки и оптимального использования компьютерных технологий. Тем самым определяется и **третья**

особенность, которая состоит в том, что базисом, ядром академической и профессиональной подготовки студентов-механиков в классическом университете выступают курсы теоретической механики и сопротивления материалов (объем курса механики – 582 часа, из них 312 – аудиторных), математических дисциплин (математического анализа, алгебры, аналитической и дифференциальной геометрии, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и других, общим объемом более 1300 часов аудиторных занятий) и блок дисциплин, касающихся изучения и использования информационно-компьютерных технологий. Такой объем указанных фундаментальных курсов не обеспечивает ни один из технических университетов Беларуси. Вместе с тем, эта специфика отражает тенденцию многолетнего сохранения и развития традиций классического фундаментального университетского образования, начало которым было положено во времена Советского Союза и продолжается сегодня в процессе тесного взаимодействия БГУ с Московским государственным университетом имени М.Ю. Ломоносова и Санкт-Петербургским (Ленинградским) государственным университетом.

Содержание подготовки современного специалиста с высшим образованием имеет информационную основу. Наиболее обобщенно теоретические и методологические аспекты создания и эффективного функционирования информационно-образовательной среды (ИОС) исследовались Г.В. Абрамяном, С.П. Атанасяном, Я.А. Ваграменко, И.В. Роберт [6] и другими авторами. Информатизация образования инициируется феноменом конвергенции, описанным в исследовании И.В. Роберт, который выражается в сродстве и взаимном переносе «характерных свойств (существенных признаков) педагогической науки и ИКТ», одним из проявлений которого является «наличие информационно-учебной среды – условий информационно-учебного взаимодействия между субъектами образовательного процесса» [6].

Изучение имеющихся научно-педагогических и методических публикаций, а также собственный многолетний опыт работы в университете позволяют установить, что **информационно-образовательная среда (ИОС)** подготовки студентов-механиков в классическом университете определяется совокупностью следующих факторов, значимых для субъектов образовательного процесса:

• **содержательных источников формирования** академических, профессиональных и социально-личностных компетенций, предполагающих целенаправленную актуализацию межпредметных связей фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин из различных информационных потоков;

•**процессуальных возможностей реализации личностно-ориентированного характера профессионально-образовательной подготовки** на основе сочетания субъект-субъектного и субъект-объектного активного и интерактивного взаимодействия;

•**внешних** (социально-экономических, культурологических и т.д.) и **внутренних влияний и стимулов** учебно-познавательной, коммуникативной и исследовательской **активности студентов**;

•**условий приобретения опыта ценностно-смыслового отношения** к учебной, исследовательской и профессионально-ориентированной деятельности [5].

Динамичность и фундаментальность университетского образования, необходимость и целесообразность использования инноваций в обучении предполагают опору на положения логистической теории в контексте ее пересмотра с позиций педагогической науки. В начале 2000-х годов появились первые исследования по образовательной логистике как науке, которая исследует способы организации, планирования, контроля и мониторинга потоков информации в образовательном пространстве в соответствии с социально-экономическими запросами и ведущими образовательными тенденциями. Различные авторы по-разному расставляют акценты в трактовке образовательной логистики: это наука и техника организации и самоорганизации образовательных функций и процессов для повышения эффективности образовательной деятельности в целом [2], и совокупность принципов оптимизации процессов в образовательных системах и структурах [1; 2]. Существенно важным для нашего исследования является то, что объединяет эти трактовки – во-первых, положение, согласно которому основная задача образовательной логистики – повышение эффективности образовательного процесса, и, как следствие, во-вторых – что логистический подход в образовательном процессе охватывает как целевой, так и содержательный, процессуально-технологический и результативный компоненты. Технологический компонент обеспечивает применение средств, способов и технологий обучения, отвечающих специфике целей и содержания образовательной подготовки, а научная организация проектирования содержания обучения предполагает учет взаимосвязи и взаимозависимости информационных потоков. «Информационный поток рассматривается как информация, находящаяся в упорядоченном движении по заданным компонентам педагогической системы с фиксированными начальными, промежуточными и конечными точками» [1]. При этом необходимым является условие **синхронизации информационных потоков**, определяющих содержательную составляющую процесса обучения.

Методологическим основанием синхронизации содержания информационных потоков подготовки студентов-механиков в ИОС классического университета выступает полипарадигмальный подход, который состоит в опоре на положения:

- системного подхода – при проектировании и разработке информационно-образовательной среды и ее ядра – методической системы обучения студентов;

- аксиологического и междисциплинарного подходов – при структурировании содержания обучения;

- компетентностного подхода – при разработке стандартов и программ на основе соотнесения социально-экономических запросов к уровню подготовки выпускников с содержанием, методикой обучения и ожидаемыми его результатами.

Компаративный анализ динамики и развития содержания обучения студентов-механиков при разработке обновленных образовательных стандартов и программ основных дисциплин позволили установить, что информационные потоки подготовки специалистов механиков в классическом университете можно разделить на три группы: основную, специальную и дополнительную. При этом **содержательно-методическим основанием синхронизации** указанных информационных потоков является интеграция фундаментально-академической и профессионально-направленной составляющих подготовки студентов посредством актуализации межпредметных связей. Критериями разделения дисциплин на эти потоки мы выбираем соотношение фундаментальной и профессионально-углубленной составляющих содержания обучения, объем изучаемой дисциплины и ее место в образовательном процессе.

На первом и втором курсах студенты получают серьезную общематематическую подготовку, основы знаний по программированию и информационным технологиям, изучают такие общетеоретические дисциплины, как «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов», которые, как уже упоминалось, включают значительный объем учебного материала. Эти дисциплины и относятся к **основной группе информационных потоков**.

На третьем и четвертом курсах обучение студентов состоит в углубленном изучении математических методов, применяемых для современного моделирования и исследования технических моделей машиностроения и других производственно-технических сфер. Этот этап является фундаментом для перехода к таким наиболее сложным наукоемким дисциплинам учебного плана, которые относятся к специальной группе информационных потоков и включают такие дисциплины, как «Механика сплошных сред»,

«Математическое моделирование сложных процессов и явлений», «Механика роботов и манипуляторов», «Численное моделирование волн на воде», «Устойчивость и колебания тонкостенных оболочек» и др. К дополнительной группе относятся общеобразовательные естественные и гуманитарные дисциплины; «История и методология механики», «Основы LS DYNA», «Автоматизация эксперимента» и др.

Обновление содержания специального и дополнительного потоков выразилось в том, что, следуя тенденциям развития теоретической механики как науки, на механико-математическом факультете БГУ были открыты специализации «Компьютерная механика» и «Биомеханика». Как уже отмечалось, необходимой составляющей подготовки квалифицированного специалиста-механика является способность разрабатывать математические модели изучаемых процессов и строить их компьютерные реализации. Зачастую построение компьютерных моделей в инженерно-технических вузах предполагает формализацию в рамках определенного языка программирования какой-либо математической модели, в предположении, что она достаточно точно и эффективно воспроизводит необходимые свойства моделируемого процесса. При этом, как свидетельствует практика и отмечается в ряде публикаций, возникают две проблемы: во-первых, исследование новых явлений и процессов затрудняется тем, что нет соответствующих математических моделей, а имеются «только методы их построения, выработанные данной областью знаний». Тем самым становится актуальной задача разработки математической модели, адекватно отражающей свойства и особенности объекта исследования. Во-вторых, «необходима не просто математическая модель, верно отражающая исследуемое явление или процесс, но модель, для которой возможна программная формализация. Это означает, что математическая модель должна быть преобразована к форме некоторого вычислительного алгоритма» [3].

Таким образом, наряду с фундаментальной математической подготовкой, которую студенты получают в первые два года обучения, значимую роль в последующем обучении студентов-механиков играет освоение возможностей пакета *Mathematica* фирмы Wolfram Research Inc. – одного из наиболее мощных и широко применяемых интегрированных программных комплексов компьютерной математики, предназначенных для выполнения аналитических преобразований, построения графиков и проведения вычислений. Важным достоинством системы *Mathematica* является возможность использования ее для решения учебно-методических и научно-исследовательских задач. Большая роль при этом отводится стандартным и внешним пакетам расширения системы, которые охватывают основные направления компьютерной математики. Совместное ее использование с функциональными возможностями пакета

Structural Mechanics дает возможность решения ряда учебно-исследовательских задач, используется при чтении лекций и проведении лабораторных работ по дисциплинам, связанным с механикой сплошных сред, для проверки прочности усвоения материалов по различным темам, при решении задач теории упругости, при составлении уравнений движения в анизотропных средах.

В учебном процессе на этом этапе подготовки студентов разработано учебно-методическое обеспечение, предусматривающее использование функциональных возможностей пакета *Mechanical Systems*, предназначенных для моделирования действия сосредоточенных сил и моментов сил на механическую систему [4]. Нагрузки, прикладываемые к модели механической системы, можно условно разделить на четыре основных типа:

- нагрузка, величина и направление которой зависят от конструкции модели, временной переменной и материальных констант, характеризующих элементы системы (моделируются с применением объектов Load);

- сила вязкого трения, величина и направление которой зависят от реакций связей, возникающих вследствие ограничений движения, накладываемых функциями связи (моделируются на основании выражений, являющихся функциями скорости, или с применением спецификаций Kinematic или Dynamic опции Solution функции SolveMech);

- сила трения скольжения, величина и направление которой также зависят от реакций связей, возникающих вследствие ограничений движения, накладываемых функциями связи (моделируются на основании выражений, являющихся функциями множителей Лагранжа, или с применением функции Reaction);

- инерционная нагрузка, величина и направление которой зависят от линейного и углового ускорений, а также угловой скорости элементов модели (автоматически прикладываются к модели посредством учета инерционных свойств каждого элемента или с применением спецификации Dynamic опции Solution функции SolveMech) [4].

Алгоритм нахождения реактивных сил и моментов основан на применении метода множителей Лагранжа и преобразовании обобщенной силы, взаимодействующей с каждой реакцией связи. Для описания сил и моментов сил, действующих на механическую систему, используются объекты Load, имеющие заголовок Sys-Load и являющиеся результатом функций нагрузок. Приложение на грузок к модели механизма осуществляется с помощью функции SetLoads [loads, options], аналогичной функции SetConstraints. Здесь аргумент loads представляет собой последовательность или список объектов Load. Результатом выполнения функции SetLoads будет глобальный вектор нагрузки, описывающий результирующую силу и момент, приложенные к началу координат каждого элемента модели. Он сохраняется в некоторых

локальных переменных, имеющих контекст 'Private' подпакетов Mech2D и Mech3D. После выполнения функции SetLoads вектор нагрузки не выводится на экран, а индикатором успешного выполнения SetLoads является Null.

Такой подход к подготовке студентов-механиков не только соответствует зарубежным аналогам данной специализации, но и учитывает специфику естественнонаучного образования, обеспечивая широкие возможности в использовании студентами современных информационных технологий. Обновление и взаимосвязи указанных информационных потоков подготовки специалистов по механике подчеркивают интеграцию теории и эксперимента с современными вычислительными методами и средствами, создавая благоприятные условия для старта выпускников-механиков, для самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности.

Литература

1. Власова В.К. Проектирование и реализация содержания педагогического образования на основе интеграции информационных потоков: автореф. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01. Казань: КГУ, 2013. 60 с.
2. Денисенко В.А. Основы образовательной логистики. Калининград: КГУ, 2003. 317 с.
3. Ефимов И.Н., Морозов Е.А., Селиванов К.М. Компьютерное моделирование динамических систем. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 134 с.
4. Медведев Д.Г. Разработка электронного учебно-методического комплекса по теоретической механике в виде внешнего пакета компьютерной системы Mathematica // Теоретическая и прикладная механика: междунар. науч.-техн. сб. Вып. 24. Минск, 2009. С. 177-179.
5. Медведев Д.Г. Факторы и дидактические характеристики информационно-образовательной среды подготовки специалистов-механиков в классическом университете // Педагогическая наука и образование. Минск: НМУ «Национальный институт образования», 2017. №1(18). С. 90-94.
6. Роберт И.В. Современное состояние информатизации отечественного образования: фундаментальные и прикладные исследования // Информатизация образования – 2017: сб. матер. Междунар. научно-практ. Конф. (Чебоксары, 15 июня – 17 июня 2017 года). Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. С. 3-29.
7. Six ways to ensure higher education leaves no one behind Global education monitoring report [Электронный ресурс] // Policy Paper; UNESCO, 30 Publ: 13.04.2017; 10 p., <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002478/247862E.pdf> (дата обращения: 15.01.2018).

Сердюков Юрий Павлович,

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,
профессор кафедры медицинской информатики и физики,
доктор технических наук, Yurii.Serdyukov@szgmu.ru*

Serdyukov YUrij Pavlovich,

The North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,
the Professor of the Chair of the medical informatics and physics,
Doctor of Technics, Yurii.Serdyukov@szgmu.ru*

Гельман Виктор Яковлевич*,

*профессор кафедры медицинской информатики и физики,
доктор технических наук, профессор, Viktor.Gelman@szgmu.ru*

Gel'man Viktor YAkovlevich*,

*the Professor of the Chair of the medical informatics and physics,
Doctor of Technics, Professor, Viktor.Gelman@szgmu.ru*

Шматко Алексей Дмитриевич*,

*заведующий кафедрой медицинской информатики и физики,
доктор экономических наук, доцент, Aleksei.Shmatko@szgmu.ru*

Shmatko Aleksei Dmitrievich*,

*the Head of the Chair of the medical informatics and physics,
Doctor of Economics, Assistant professor, Aleksei.Shmatko@szgmu.ru*

Ланько Светлана Владимировна*,

*заведующий учебной частью кафедры медицинской информатики и физики,
старший преподаватель, Svetlana.Lanko@szgmu.ru*

Lan'ko Svetlana Vladimirovna*,

*the Head of the educational part the Chair of the medical informatics and physics,
the Senior Lecturer, Svetlana.Lanko@szgmu.ru*

**РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ
НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ****DEVELOPMENT OF LABORATORY PRACTICES
BASED ON VIRTUAL INSTRUMENTS**

Аннотация. Исследованы возможности подготовки лабораторных практикумов на основе виртуальных приборов в среде пакета LabVIEW. Проведена разработка виртуального кардиографа в среде LabView с заложенными в нем основными функциями промышленных кардиографов. Предложена лабораторная работа для курса физики по изучению электрокардиографии.

Ключевые слова: лабораторный практикум; виртуальный прибор; электрокардиограф; электрокардиограмма; пакет LabVIEW; эффективность обучения; медицинский вуз.

Annotation. The paper explores the possibilities of developing laboratory workshops on the basis of virtual instruments in the environment of the LabVIEW software product. A virtual cardiograph having the main functions of industrial cardiographs was proposed. On its basis, a laboratory work was developed for the course of physics of a medical school.

Keywords: laboratory practice; virtual instrument; electrocardiograph; electrocardiogram; LabVIEW package; learning effectiveness; medical school.

В настоящее время информационные технологии в педагогике являются одной из наиболее динамично развивающихся областей образовательной деятельности. Они используются практически во всех сферах образовательного процесса, начиная с начальной школы и заканчивая высшими учебными заведениями. Современные информационные технологии предоставляют широкий спектр возможностей для создания новых средств и способов обучения. При этом, согласно новым образовательным стандартам [11] «п. 3.4. При реализации программы специалитета организация вправе применять электронное обучение ...».

Одной из важнейших и наиболее трудных в решении задач является разработка компьютерных лабораторных практикумов [2].

Основу лабораторного практикума обычно составляют средства измерений, соединенных с лабораторными макетами, с помощью которых воспроизводятся изучаемые явления и процессы. До настоящего времени в учебных лабораториях в основном использовались традиционные измерительные приборы. Это требовало значительных финансовых затрат как на их закупку, так и обслуживание, а также отдельных оборудованных помещений. Современной тенденцией, обеспечивающей формирование соответствующих компетенций [3], стало применение в учебных целях компьютерных средств измерений, созданных с использованием технологии виртуальных приборов. Виртуальный прибор (ВП) в учебной лаборатории (она может быть совмещена со стандартным компьютерным классом) это средство измерений, представляющее собой, как правило, персональный компьютер, снабженный дополнительно специальным прикладным программным обеспечением и в случае необходимости, различными внешними измерительными модулями. Например, это может быть многофункциональный модуль ввода-вывода информации, что позволяет автоматизировать операции по сбору, обработке и представлению информации. Пользовательский интерфейс и программно-аппаратные средства эмулируют реализацию функций, присущих традиционным средствам измерений и обеспечивают представление результатов на экране монитора в удобной для пользователя форме.

Отсутствующие нестандартные модули легко могут быть реализованы с помощью языков высокого уровня программирования таких как Visual C++, Visual Basic, Delphi и т.п., так и с помощью программных средств, специально предназначенных для решения задач сбора, преобразования и обработки измерительной информации. Однако для этого в штате такой учебной лаборатории необходимо иметь профессионального программиста.

Опыт применения в технических вузах и в некоторых медицинских показывает, что наиболее эффективным в этом плане является использование подхода основанного на реализации ВП с использованием пакета LabView компании National Instruments [9]. В этом случае при реализации ВП для учебных целей в подавляющем большинстве случаев достаточно собственной библиотеки программных средств (модулей) реализованных и встроенных в пакет LabView [4].

Представляемая статья является дальнейшим развитием использования виртуальных приборов в учебном процессе [9]. Их реализация осуществляется в среде программирования LabView. Это связано, во-первых, с заложенными в данном программном продукте возможностями представления объектов изучения в динамике, их возможной эволюции и пространственного представления. Более того, номенклатура основных программных модулей и дополнений входящий в комплект поставки дает возможность моделировать широкий спектр явлений и процессов. И во-вторых, среда программирования LabView позволяет обеспечить одновременный доступ студентам к проводимым исследованиям или лабораторным работам в компьютерном классе наличием возможности создания загрузочных и исполняемых модулей независимых собственно от самой среды программирования LabView.

В настоящее время тематике использования виртуальных приборов для проведения лабораторных работ уделяется значительное внимание [1; 9; 13]. В них рассмотрены вопросы применения виртуальных приборов в учебном процессе для обеспечения повышения его эффективности.

В настоящей статье приводится пример разработки лабораторного практикума на основе виртуального электрокардиографа в среде LabVIEW. Предлагаемый практикум, при соответствующей модификации, может быть использован в курсах физики [9], информатики [7], функциональной диагностики и кардиологии медицинского вуза.

Электрокардиография – это диагностический метод, позволяющий определить функциональное состояние сердца человека. Суть кардиографии состоит в исследовании электрических токов, возникающих при работе сердечной мышцы. Преимуществом данного метода является его относительная простота и доступность. Кардиограммой, строго говоря, принято называть результат измерения электрических параметров сердца, выведенных в виде временного графика.

Обычно электрокардиографию изучают с использованием электрокардиографов и реже, с помощью специализированных обучающих программ или систем. Как правило, такие обучающие системы строятся на основе демоверсий конкретных медицинских приборно-компьютерных систем (например [5]). Это приводит к тому, что в них слишком ярко выражена специфика конкретного типа электрокардиографа. Поэтому они обычно используются в узкопрофессиональной подготовке.

Целью настоящей статьи является рассмотрение вопросов разработки лабораторных практикумов на основе виртуальных приборов на примере создания виртуального электрокардиографа в среде LabVIEW для использования в учебном процессе медицинского вуза.

Реализация виртуального кардиографа в среде LabView

Основные требования к виртуальному кардиографу. Структура виртуального кардиографа должна воссоздавать основные характеристики современных коммерческих (промышленных) кардиографов.

Должна обеспечиваться эмуляция основных функциональных характеристик современного кардиографа. Виртуальный кардиограф должен давать возможность получать следующую информацию о работе сердца:

- Частота сердечных сокращений.
- Физическое состояние сердца.
- Наличие аритмий.
- Наличие острых или хронических повреждений миокарда.
- Наличие нарушений обмена веществ в сердечной мышце.
- Наличие нарушений электрической проводимости.
- Положение электрической оси сердца.

Кроме того, должны быть предусмотрены:

1. Векторный анализ ЭКГ; формирование заключения и экспорт данных SCP/FDA-XML/DICOM: стандарт.

2. Наличие собственной базы данных исследований проведенных с реальными пациентами и возможностью практически неограниченного ее пополнения с преобразования их в формат виртуального кардиографа. В качестве дополнительной опции, реализация оцифровки кардиограмм на твердых носителях.

3. Создание независимых от платформы LabView исполняемых модулей и установка их на персональных компьютерах с операционной системой Windows.

4. Обеспечение возможности измерения основных параметров электрокардиограмм и сохранения результатов исследований.

Состояние сердца, при котором не происходит никаких изменений в распространении импульсов, отражается на ЭКГ виртуального кардиографа в виде прямой горизонтальной линии, называемой изолинией. Отклонение графика от изолинии называется зубцом.

Ниже на рис. 1 приведены основные параметры кардиограммы за одно сердечное сокращение. На ЭКГ оно содержит шесть зубцов: P, Q, R, S, T, U, выделение которых должен обеспечивать кардиограф. Зубцы могут быть направлены, как вверх, так и вниз. В первом случае они считаются положительными, во втором – отрицательными [12].

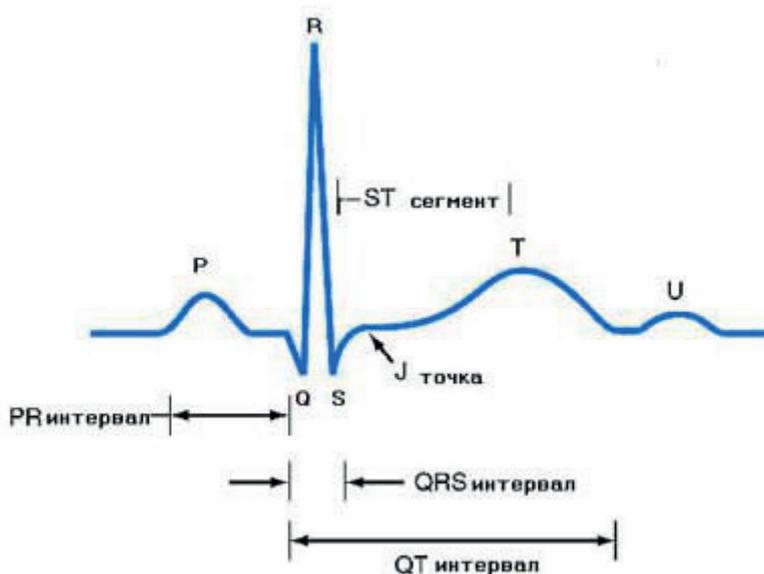


Рис. 1. Основные параметры кардиограммы [8].

Соответствие стадий сокращения сердца и некоторых элементов кардиограмм: P – отражает процессы сокращения и расслабления предсердий. Q, S – отражают процессы возбуждения межжелудочковой перегородки. R – процесс возбуждения желудочков. T – процесс расслабления желудочков. Интервалы – участки ЭКГ, лежащие на изолинии. PQ – отражает время распространения импульса от предсердий до желудочков. Сегменты – участки ЭКГ, включающие в себя интервал и зубец. QRST – длительность сокращения желудочков. ST – время полного возбуждения желудочков. TP – время электрической диастолы сердца [12].

Особенности работы в системе LabView. Процесс программирования в системе LabView похож на сборку какой-либо модели из конструктора [6]. Программист формирует пользовательский интерфейс программы – «мышкой»

выбирает из наглядных палитр-меню нужные элементы (кнопки, регуляторы, графики.) и помещает их на рабочее поле программы. Аналогично «рисует» алгоритм – из палитр-меню выбираются нужные подпрограммы, функции, конструкции программирования (циклы, условные конструкции и проч.). Затем также мышкой устанавливаются связи между элементами – создаются виртуальные провода, по которым данные будут следовать от источника к приемнику. Если при программировании случайно будет сделана ошибка, например какой-то «провод» будет подключен «не туда», то в большинстве случаев LabView выявит эту ошибку и укажет на это программисту. После того, как алгоритм – блок-схема нарисован, программа готова к работе.

Помимо библиотек, входящих в состав комплекта поставки системы LabView, существует множество дополнительно разработанных программ [6]. Многие из них свободно доступны через Интернет. Собственные разработки пользователей, накопленные в процессе работы, могут размещаться в новых библиотеках и могут быть многократно использованы в дальнейшем.

Система программирования LabView имеет встроенный механизм отладки приложений [6]. В процессе отладки разработчик может назначать точки останова программы, выполнять программу «по шагам», визуализировать процесс исполнения программы и контролировать любые данные в любом месте программы.

Таким образом, система LabView позволяет создавать пользовательский интерфейс (лицевую панель) с управляющими элементами и индикаторами [6]. Управляющие элементы – это могут быть тумблеры, кнопки, поля ввода и прочие устройства ввода. Индикаторы – это имитаторы экрана осциллографа, графики, шкалы, лампочки, текстовые поля и тому подобное. После создания пользовательского интерфейса, добавляется программный код, управляющий объектами на лицевой панели. Этот код содержится в схеме (block diagram). Этот код представляет собой интерпретацию блок-схемы моделируемого устройства на основе внутреннего языка программирования. В любом случае при выполнении приведенных в учебном пособии лабораторных работ студент работает только с лицевой панелью ВП, диаграмма, т.е. блок-схема, необходимая для разработки ВП, ему не доступна. Однако незначительные (в пределах $\pm 10\%$) отклонения от рекомендованных значений допускаются. Кроме того, следует отметить, что сформированные таким образом ВП могут использовать дополнительное специализированное программное обеспечение в том случае, если возникает необходимость проведения исследований, выходящие за рамки поставленных учебных задач [1].

Реализация виртуального кардиографа. При разработке ВП в подавляющем большинстве случаев для учебных целей достаточно собственной библиотеки программных средств (модулей) реализованных и встроенных в пакет LabVIEW [10; 6].

Закладываемые функциональные возможности в проектируемый виртуальный кардиограф не позволяют исполнить его в виде единственного виртуального прибора. При его реализации необходимо разработать нескольких независимых и взаимосвязанных модулей. Поэтому он выполнен в виде многомодульного проекта. Перечислим состав и назначение основных модулей. В качестве иллюстраций приведем их скриншоты, а также и самого виртуального кардиографа.

Иллюстрация рис. 2 приведен скриншот структуры проекта виртуального кардиографа.

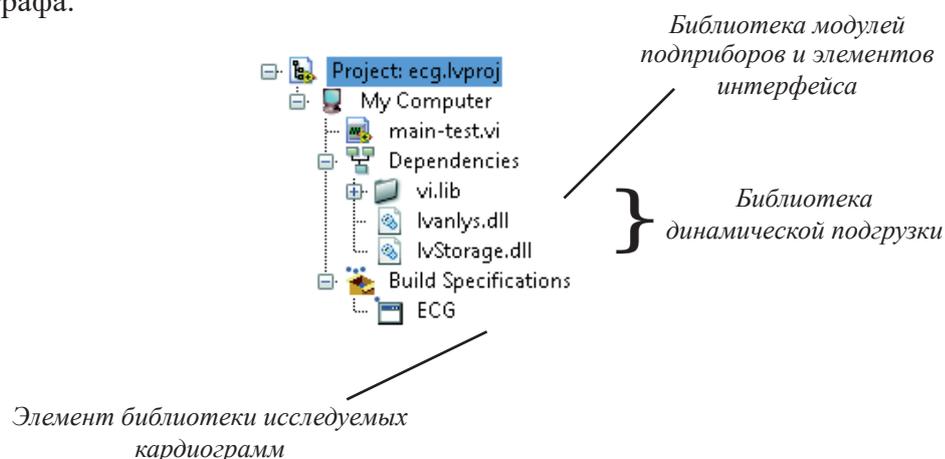


Рис. 2. Структура проекта виртуального кардиографа

Библиотека модулей подприборов и элементов интерфейса предназначена для ввода информации, отображения результатов анализа, подпрограмм диагностики, работоспособности, анализа ошибок и виртуальными элементами управления, регулировок и контроля (рис. 3б). Общее число модулей – 160.

В представленной структуре библиотека проекта содержит только один элемент в виде исследуемой кардиограммы (ECG). Однако она может быть дополнена новыми примерами кардиограмм в учебных целях и также включать в себе дополнительные подкаталоги кардиограмм с различными патологиями.

Ниже на рис. 3 представлен скриншот содержимого библиотеки **vi.lib** и трех стандартных библиотек LabVIEW.

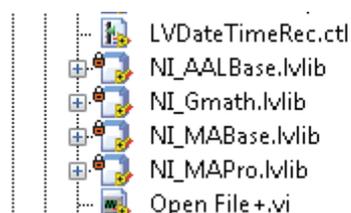


Рис. 3а. Используемые стандартные библиотеки LabVIEW

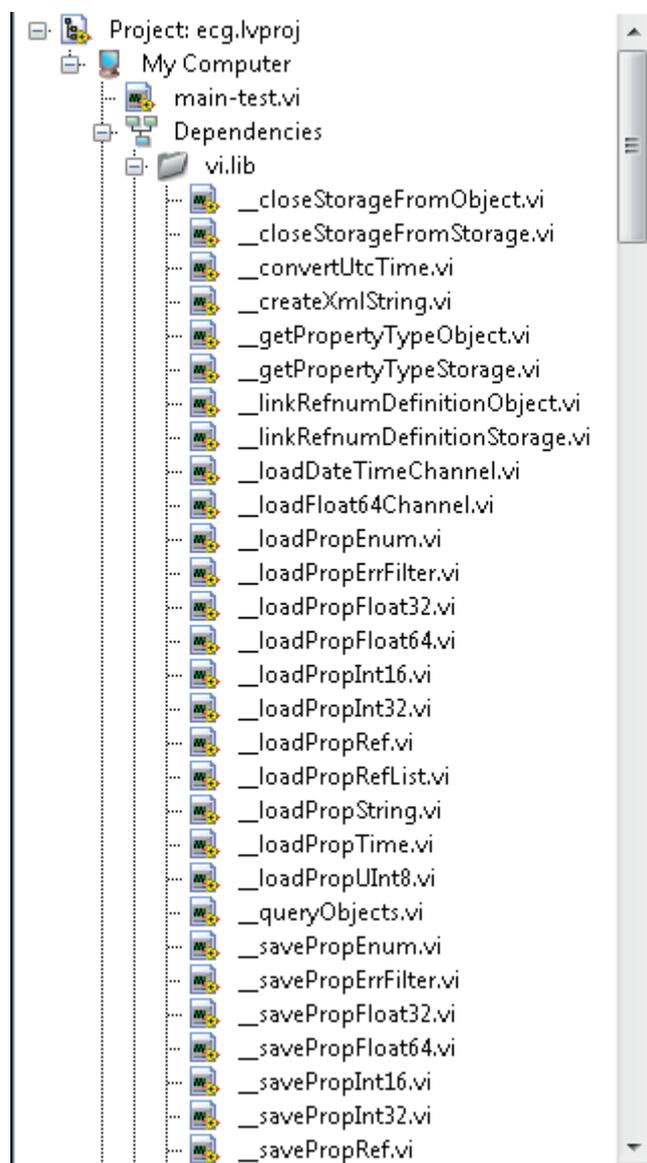


Рис. 3б. Структура библиотеки нестандартных модулей кардиографа

На рис. 4 и 5 показаны полная структурная схема реализации кардиографа и внешний вид его панели управления.

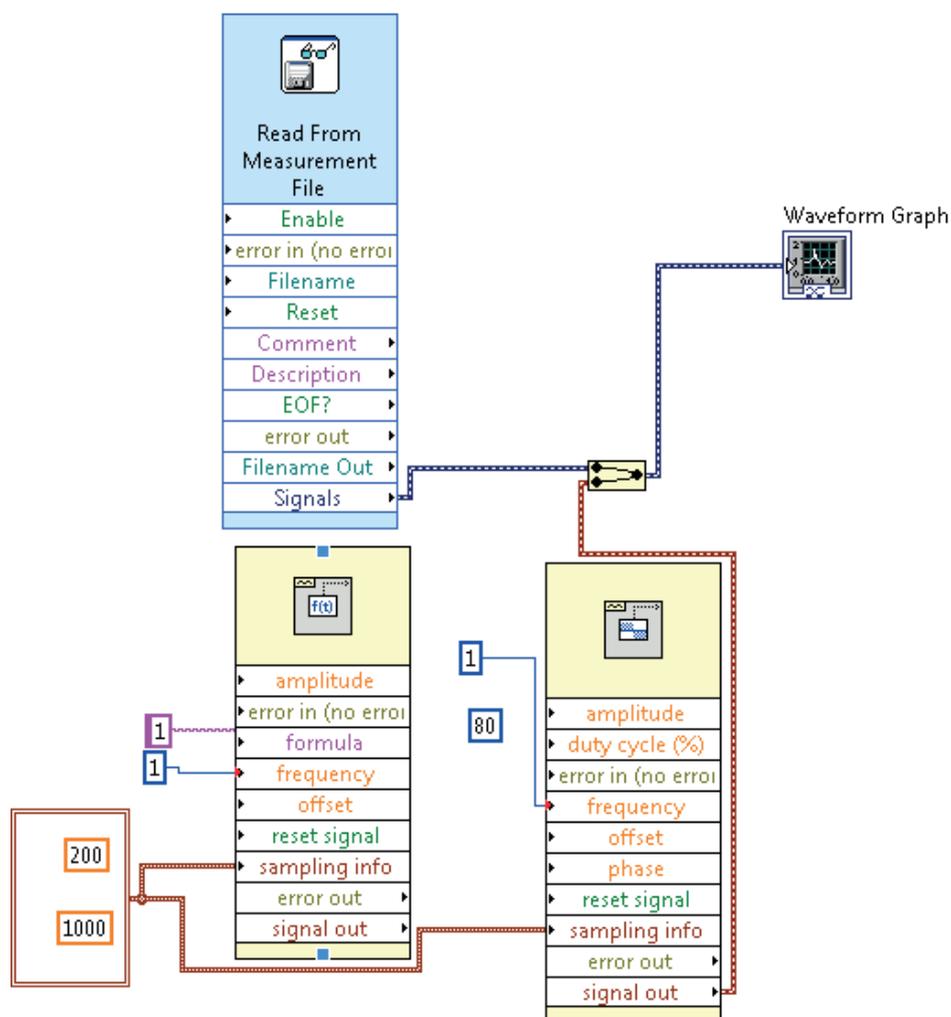


Рис. 4. Структурная схема реализации кардиографа

В нижнем правом углу лицевой панели кардиографа расположено окно, информирующее о текущих значениях измеряемых характеристик кардиограммы. Кардиограф содержит шесть маркеров-курсоров для измерения и фиксации амплитуды зубцов с их привязкой к оси времени.

Фиксация их положения на соответствующих характерных участках кардиограммы отображается на указанной панели. Указанная панель представлена в увеличенном масштабе на рис. 6.

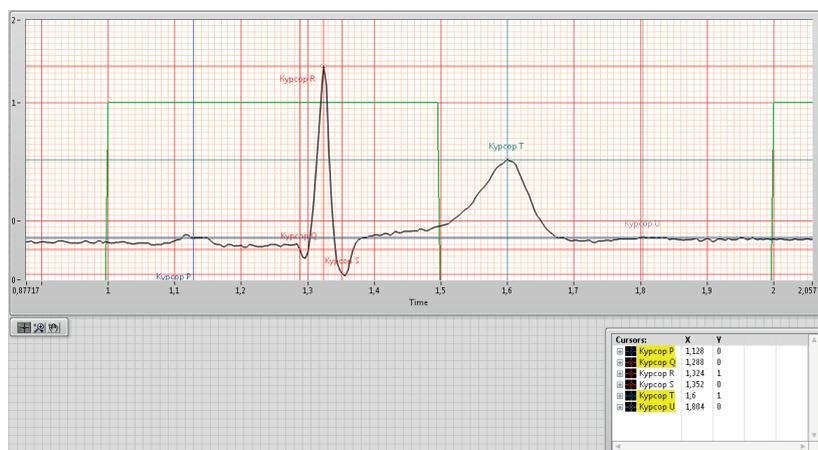


Рис. 5. Внешний вид панели управления кардиографа

Cursors:	X	Y
Курсор P	1,128	0
Курсор Q	1,288	0
Курсор R	1,324	1
Курсор S	1,352	0
Курсор T	1,6	1
Курсор U	1,804	0

Рис. 6. Панель отображения результатов анализа кардиограммы

В нижнем левом углу кардиографа расположена панель управления режимами просмотра и анализа кардиограмм – рис. 7.



Рис. 7. Панель управления режимами

В дополнении к рис. 7 ниже приведен рис. 8, иллюстрирующий возможности управления виртуального кардиографа как в режиме измерений, так и исследования.

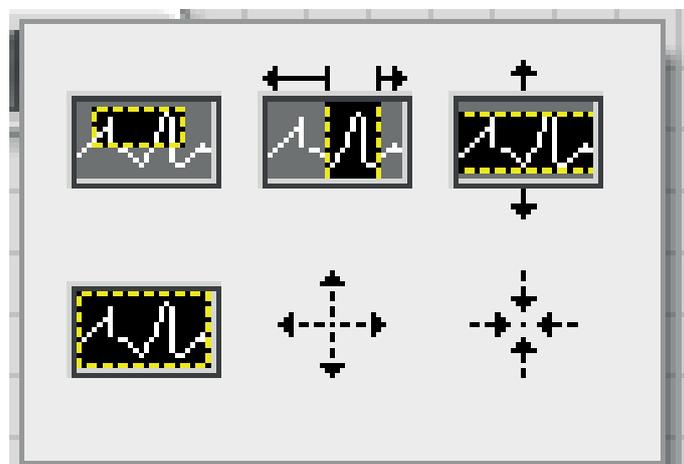


Рис. 8. Панель управления режимами отображения кардиограмм

Эффективность применения виртуального кардиографа в учебном процессе. Среда программирования на основе LabView позволяет активно взаимодействовать обучаемому студенту с объектом изучения в процессе проведения исследовательского эксперимента или лабораторной работы. Использование виртуального кардиографа позволяет изменять как условия эксперимента, так и характеристики объекта или процесса исследования. При этом твердое знание теоретических основ изучаемого явления обязательно. В этом случае изменения тех или иных характеристик или условий для достижения результата должно происходить осознанно, а не методом случайного подбора. При этом следует учитывать наличие временных ограничений на выполнение лабораторной работы.

Ниже приводится краткое описание работы на разработанном виртуальном кардиографе.

На рис. 5 приведен пример измерения временных характеристик кардиограммы и амплитудных значений зубцов. Перемещением шести курсоров устанавливают их в характерные точки зубцов (рис. 5) и на информационной панели (рис. 6) считывают необходимые показатели. Этот пример иллюстрирует основные характеристики кардиограмм и их отображение на экране монитора компьютера с использованием масштабированной координатной сетки, а также обеспечение измерения параметров, которое используется в виртуальном кардиографе.

В случае необходимости изменения масштаба отображения кардиограммы или проведения дополнительного исследования ее отдельных фрагментов более подробно следует использовать панель управления режимами – рис. 7-8.

Другим не менее важным направлением при обучении студентов медицинских вузов является обеспечение широкого доступа к массивам данных пациентов с той или иной патологией в наиболее доступной

электронной форме. Изучение архивных данных или историй болезней резко ограничивает одновременный доступ значительного числа студентов. Безусловно, современные диагностические комплексы позволяют хранить в своей внутренней памяти огромные массивы информации. Однако следует отметить, что, как правило, они используются по своему прямому назначению и не отвечают критерию обеспечения многопользовательского режима и в том числе в учебных целях.

С помощью виртуального кардиографа разрешается проблема доступности изучения кардиограмм пациентов в учебном процессе. В целом это повышает эффективность обучения студентов. Полученный нами опыт при разработке виртуальных приборов подтверждает перспективность исследований в данном направлении.

Была разработана лабораторная работа для курса физики по изучению электрокардиографии. Ее тестовая проверка позволяет заключить, что данный подход к организации учебного процесса перспективен. Каждый студент на основе реальных кардиограмм заложенных в базу данных получает практический опыт и формирует требуемые компетенции при работе с виртуальным кардиографом, не используя при этом промышленные кардиографы.

Заключение

Было проведено исследование возможностей разработки лабораторных практикумов на основе виртуальных приборов в среде программного продукта LabVIEW компании National Instruments. Проработана возможная реализации структуры виртуального электрокардиографа, воссоздающая основные характеристики промышленных кардиографов. Был разработан проект виртуального кардиографа с заложенным в нем большинством функций промышленных кардиографов. На основе виртуального кардиографа была предложена лабораторная работа для курса физики по изучению электрокардиографии. В целом разработка и использование в учебном процессе таких лабораторных работ значительно дешевле натуральных и позволяет обеспечить доступность каждому студенту к изучению данной предметной области и выработке соответствующих компетенций.

Литература

1. Агафонова И.А., Мирзабекова О.В. Основные этапы разработки модели обучения физике студентов медицинских вузов // Современные наукоемкие технологии, 2015. №12-5. С. 836-840.

2. Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В. LabVIEW. Практикум по аналоговой и цифровой электронике: Лабораторный практикум. М.: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)». 2007. 132 с.

3. Гельман В.Я., Хмельницкая Н.М. Компетентностный подход в преподавании фундаментальных дисциплин в медицинском вузе // Образование и наука. 2016. №4. С. 33-46.

4. Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabVIEW. М.: Солон-3, Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 1999. 268 с.

5. Калиниченко А.Н., Шантор М.А. Компьютерная электрокардиография. Методические указания к лабораторной работе. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2004. 14 с.

6. Пейч Л.И., Точилин Д.А., Поллак Б.П. LabVIEW для новичков и специалистов. М.: Горячая линия, 2004. 384 с.

7. Проблемы преподавания информационных-коммуникационных технологий в медицинском последипломном образовании / В.Я. Гельман, Д.Ю. Белов, С.В. Ланько, Сердюков Ю.П., Тихомирова А.А. // Профилактическая и клиническая медицина. 2014. №1(50). С. 18-25.

8. Расшифровка ЭКГ у взрослых: что значат показатели [Электронный ресурс] Вести.медицина: [сайт]. URL: <https://med.vesti.ru/articles/polezno-znat/rasshifrovka-ekg-u-vzroslyh-chto-znachat-pokazateli> (дата обращения: 08.01.2018).

9. Сердюков Ю.П., Гельман В.Я., Ланько С.В. Информационные технологии в преподавании физики в медицинском вузе // Медицинская физика. 2017. №2(74). С. 74-80.

10. Стандарты контроля качества обучения в медицинском вузе: учебное пособие / Е.Ю. Васильева, Ж. Массар, О.В. Енина, М.И. Томилова, Д.В. Мизгирев, В.А. Акулинин, Т. Поттечер, Т. Шеффер, С. Элиа. Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2012. 283 с.

11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) [Электронный ресурс] / утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. №95 // Минобрнауки РФ: [сайт]. URL: http://xn--80abucjiiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/8076/%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB/7378/Prikaz_%E2%84%96_95_ot_09.02.2016.pdf (дата обращения: 08.01.2018).

12. Хэмптон Дж.Р. Основы ЭКГ: пер. с англ. М.:Мед. лит., 2006. 226 с.

13. Шилина Н.Г., Попельницкая И.М. Виртуальные эксперименты в курсе физики медицинского вуза // Вестник КрасГАУ, 2011. №9. С. 302-305.

Якимчук Наталья Викторовна,

*Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова,
старший преподаватель кафедры информационных технологий,
аспирант Национального института образования Республики Беларусь,
jakim79@mail.ru*

Yakimchuk Natal'ya Viktorovna,

*The Zhetysu State University named after I. Zhansugurov,
the Senior Lecturer of the Chair of information technology,
the Postgraduate student of National Institute of Formation of Republic Belarus,
jakim79@mail.ru*

**ИНСТРУМЕНТЫ ДИАГНОСТИКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ
УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРИМЕНЕНИЮ
СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА**

**TOOLS OF DIAGNOSTICS OF LEVEL OF FORMATION OF COGNITIVE
INDEPENDENCE OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS
AT TRAINING OF APPLICATION OF MEANS OF MULTIMEDIA**

Аннотация. Приводится анализ диагностического материала оценки уровня сформированности познавательной самостоятельности будущих учителей информатики при обучении применению средств мультимедиа, перечислены компоненты и показатели познавательной самостоятельности, а также набор контрольно-констатирующих материалов.

Ключевые слова: диагностика; познавательная самостоятельность; показатели; компоненты; уровни; тесты; анкеты; информатика; мультимедиа.

Annotation. This article analyzes the diagnostic material for assessing the level of cognitive independence of future teachers of informatics when teaching the use of multimedia, lists the components and indicators of cognitive independence, as well as a set of control and ascertaining materials.

Keywords: diagnostics; cognitive independence; indicators; components; levels; tests; questionnaires; informatics; multimedia.

Модернизация педагогического образования призвана обеспечить высокий профессионализм, педагогическую и профессиональную культуру бакалавра вуза в соответствии с современными требованиями информационного общества и запросами педагогической практики. Изменения в профессиональной подготовке будущего учителя информатики в вузе определяется тем фактом, что в содержании учебного предмета «Информатика» постоянно сверхбыстрыми темпами происходят изменения.

Вместе с тем, востребованным на рынке труда является не просто хорошо подготовленный учитель информатики, а владеющий, кроме профессиональных навыков, необходимыми качествами для постоянного совершенствования своих знаний как в области современных информационных технологий, так и в области методов их педагогического применения. Ограниченность возможности усвоения нового содержания предмета в опережающем темпе в вузе диктует необходимость адаптации будущего учителя к быстро меняющейся обстановке. А это означает необходимость овладения навыками непрерывного самообучения.

Таким образом, высокий уровень развития познавательной самостоятельности обучаемых создает реальные возможности для интеграции в мировое информационное пространство, участия в профессиональных информационных процессах, оперирования информационными ресурсами, представленными в различных видах, и использования мультимедийных средств представления информации для самовыражения [5].

В этих условиях первостепенное значение приобретает выработка определенной позиции будущего специалиста: включение личности в активную деятельность по овладению системой действенных знаний, развитие потребности в их постоянном пополнении и обновлении, развитие умений и навыков самостоятельно удовлетворять данную потребность. Освоение нового содержания предметной области «Информатика» возможно только в комплексе развития всех составляющих компонентов познавательной самостоятельности в результате создания соответствующих условий, способствующих их эффективному формированию. Поэтому в экспериментальной части нашего исследования проверяется как сам процесс развития компонентов познавательной самостоятельности будущих учителей информатики, так и уровень освоения студентами содержания образования. В структуре познавательной самостоятельности нами были выделены содержательный, операциональный, мотивационный, эмоционально-волевой и рефлексивный компоненты.

Для диагностики уровней сформированности познавательной самостоятельности мы разработали: набор показателей; контрольно-констатирующие материалы (задания, тесты).

Показатель рассматривается как составляющая критерия – конкретное проявление сущности качеств процесса или явления [3]. Так, например, показатели операционального компонента выделялись нами для измерений исходя из перечисленных авторами Н.В. Бордовской, С.И. Розумом умений творческой деятельности [2], а также из особенностей творческого достижения целей учителем, выделенных В.Е. Пешковой [8].

Совокупность всех показателей по содержательному, операциональному, мотивационному, эмоционально-волевому и рефлексивному компонентам познавательной самостоятельности будущих учителей информатики отражены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели выделенных компонентов познавательной самостоятельности будущих учителей информатики.

Компоненты	Показатели
Содержательный компонент	Общие профессиональные знания (психолого-педагогические, методические).
	Объем усвоенных студентами знаний в области информационных технологий и информатики (общие, специальные).
	Система усвоенных студентом знаний о путях и методах использования средств мультимедиа для познания, самообразования.
Операциональный компонент	Умение эффективно использовать мультимедийные средства обучения.
	Умение переноса усвоенных знаний и способов деятельности в различные ситуации (аналогичные, частично измененные, совершенно новые).
	Оперативное и самостоятельное воспроизведение знаний.
	Умение сформировать проблему, поставить цель, предложить рациональное, оригинальное решение в профессиональной деятельности.
Мотивационный компонент	Познавательный интерес к объекту профессиональной деятельности.
	Потребность в самосовершенствовании и самообразовании в области мультимедийных средств.
	Потребность к преодолению трудностей в учебе.
Эмоционально-волевой компонент	Проявление волевых усилий в стремлении завершенности учебно-познавательной деятельности.
	Стремление к преодолению трудностей в учебе.
	Готовность к принятию и реализации самостоятельных решений.
	Принятие самостоятельных решений как в стандартных, так и нестандартных педагогических ситуациях.
Рефлексивный компонент	Самоконтроль процесса использования средств мультимедиа и результата своей познавательной деятельности.
	Анализ и коррекция познавательной деятельности.
	Способность изменить себя для достижения успеха в самостоятельной познавательной деятельности (анализ и коррекция отношения между целями, средствами и последствиями действий).
	Самостоятельная оценка уровня профессиональной компетентности.

Нами были выделены три уровня познавательной самостоятельности будущих учителей информатики: высокий, средний, низкий.

При характеристике каждого уровня мы использовали такое понятие, как степень усвоения (в работе В.Н. Беспалько [1] это понятие называется уровень усвоения), под которым подразумевалась способность студента выполнять некоторые целенаправленные действия для решения определенного класса задач, связанных с использованием объекта изучения. По каждому из показателей разработаны: диагностические материалы (тесты и задания для выполнения).

Проверка сформированности познавательной самостоятельности по **содержательному компоненту** проводилась нами в форме тестирования студентов по курсам «Введение в педагогическую профессию», «Информатика» и др., а также в форме бесед со студентами по наличию (отсутствию) дополнительных знаний в области средств мультимедиа.

Мы учитывали, что для репродуктивной деятельности характерна усвоенная ориентировочная основа действий, «ее алгоритмы и правила производятся в различных сочетаниях – от буквальной копии и пересказа до некоторого свободного воспроизведения и применения в типовых ситуациях», а в ходе продуктивной деятельности студент творчески подходит к исходной информации и на ее основе генерирует новые идеи, хорошо ориентируется в нестандартных ситуациях (Л.С. Рубинштейн) [10].

Продуктивная деятельность является результатом полноты, системности и осознанности совокупности знаний, в нашем случае, в области педагогики и психологии, информатики и методики предмета преподавания, а также в сфере использования мультимедийных средств в дидактическом процессе [6].

Под полнотой мы понимаем объем совокупных знаний об объекте, измеряемый количеством программных знаний об изучаемом объекте (законы, термины, понятия, факты и т.д.) [6].

Основными признаками системности знаний студентов являются: изложение учебного материала в последовательности, сходной с той, которую дает преподаватель или учебное пособие при объяснении связей между отдельными видами знаний; выполнение действий в необходимой последовательности, приводящей к достижению цели; самостоятельное установление новых видов педагогических связей (во-первых, между усвоенными педагогическими знаниями, во-вторых, между ранее усвоенными и новыми знаниями).

Признаками осознанности совокупности знаний студентов являются: понимание характера связей совокупности знаний [6].

В проведенном нами исследовании для выявления полноты, системности, осознанности знаний использовался метод экспертных оценок [4]. Эксперты, оценивая степень сформированности исследуемого качества, выставляли свою оценку в соответствии с тремя уровнями. В качестве экспертов выступили преподаватели-методисты кафедр Информатики и методики преподавания информатики, Информационных технологий, и кафедры Педагогики и психологии Жетысуского государственного университета им. И. Жансугурова.

Для эмпирического подтверждения справедливости результатов исследования нами применялись статистические методы. При проведении дифференцирующего анализа мы использовали «бипарадигмальный» подход, позволяющий сочетать количественные результаты тестирования с данными анкетирования, изучения продуктов деятельности, результатами устных опросов, бесед.

Для достижения наибольшей объективности и достоверности информации мы предложили тестовые задания из каждого раздела дисциплин. Для контрольных и экспериментальных групп по каждой дисциплине было разработано и предложено по 500 тестовых вопросов, охватывающих все изученные темы. С помощью разработанного нами программного обеспечения случайным образом осуществлялась выборка 40 тестовых вопросов для диагностики каждого студента.

Пример тестового вопроса по дисциплине Информатика:

Перечислите все верные ответы. Кодирование – это:

А) процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для ее передачи;

В) дешифрование;

С) процесс преобразования сигнала из формы, удобной для непосредственного использования информации, в форму, удобную для хранения или автоматической переработки;

Д) генерация случайного числа;

Е) это перевод информации в удобную для передачи, обработки или хранения форму с помощью некоторого кода;

Ф) это перевод информации в удобную для программирования форму с помощью некоторого кода;

Г) процесс преобразования сигнала из формы, удобной для хранения или автоматической переработки в форму, удобную для непосредственного использования информации;

Н) это процесс формирования текстового представления информации.

Разделение по уровням проводилось в соответствии с политикой выставления оценок в ЖГУ им. И. Жансугурова по кредитной системе обучения (Таблица 2).

Таблица 2. Балльно-рейтинговая буквенная система оценки знаний

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

По общей сумме набранных баллов оценивался уровень показателей содержательного компонента познавательной самостоятельности каждого студента. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня определялись согласно принятой шкале баллов следующие: высокий уровень – 90-100 баллов (отлично); средний уровень – 75-89 баллов (хорошо); низкий уровень – до 75 баллов (неудовлетворительно, удовлетворительно).

Для определения уровня сформированности **операционального компонента** мы использовали:

- метод анализа продуктов деятельности испытуемых;
- анкета-опросник, наблюдения для выявления умений студентов использовать возможности мультимедийных средств в обучении;
- методика составления тестового материала студентами.

Выявить уровень первого показателя мы смогли с помощью вопросов анкеты «Мультимедийные средства в обучении». Приведем некоторые из вопросов данной анкеты:

• Знакомы ли Вы с обучающими компьютерными программами? (много и постоянно; не достаточно; нет)

• Владеете Вы какими-либо прикладными программами, информационными технологиями? (в достаточной мере; только самыми простыми; мало)

• Смогли ли вы оптимально сочетать традиционные и инновационные (активные методы обучения, новейшие модели организации учебного процесса) методы и средства обучения в период прохождения педагогической практики? (много и постоянно; по-разному; мало)

• Умеете ли вы при выполнении заданий в рамках СРС и в процессе подготовки к другим учебным занятиям самостоятельно применять возможности программы Power Point? (в высокой мере; иногда; очень редко)

• Используйте ли вы при выполнении заданий в рамках СРС и в процессе

подготовки к другим учебным занятиям возможности других, не перечисленных выше различных программных продуктов? (в высокой мере; иногда; очень редко).

Каждый ответ оценивался нами следующим образом: в высокой мере – 2 балла; иногда – 1 балл; очень редко – 0 баллов). Уровни первого показателя были распределены в соответствии с набранными баллами высокий, средний, низкий (высокий: 16 - 22 балла; средний: 11-16 баллов; низкий: менее 11 баллов).

Таблица 3. Критерии оценки мультимедийной презентации

Критерии	Максимальное количество баллов
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ (20 баллов)	Максимальное количество баллов
Использование стандартного дизайна презентации	3
Использование рисунков, диаграмм, схем, различных шрифтов, уникальных фоновых рисунков	10
Использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, анимация)	5
Использование гиперссылок	2
СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (50 баллов)	
Полнота представленной информации	15
Научность информации для выбранной категории пользователей	10
Доступность информации для выбранной категории пользователей	10
Логичность представления информации	5
Наличие и полнота выводов по заявленной проблеме	5
Наличие и полнота списка информационных ресурсов	5
ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ (15 баллов)	
Соответствие цветного оформления эргономическим требованиям	5
Оптимальность использования графических и анимационных элементов	5
Эстетичность оформления	5
ОБЩИЕ БАЛЛЫ (85 баллов)	85

Для определения уровней *второго и четвертого* показателя операционального компонента познавательной самостоятельности студентов нами использовалось оценивание на основе анализа продуктов проектной деятельности студентов (презентаций, тематических буклетов, сайтов) по критериям, предъявляемым к мультимедийным проектам. При этом нами использовались критерии, предложенные авторами О.В. Вязовой и Н.К. Солоповой и [12], которые включают оценку технологического, содержательного и эргономического уровней (Таблица 3). Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий: 57-85 баллов; средний: 29-56 баллов; низкий: до 28 баллов.

Для определения уровней *третьего показателя* (оперативное и самостоятельное воспроизведение знаний) нами была использована диагностика студентов через составление заданий в тестовой форме по каждому блоку учебного материала. Методика участия студентов в составлении тестов, побуждает студентов к самостоятельности и саморазвитию. При этом оценивалась успешность учения самого студента вне сравнения с другими и создавалась возможность для самооценивания успешности учения [7]. Критериальные оценки составления тестовых заданий представлены в Таблице 4. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие (исходя из критериальных оценок по 10-бальной шкале): высокий: 9-10 баллов; средний: 7-8 балла; низкий: до 6 баллов.

Таблица 4. Критериальные оценки составления тестовых заданий

Критерии	Максимальное количество баллов
Количество составленных за определенный промежуток времени тестовых заданий.	1
Соответствие тестового материала изученной теме.	1
Охват всех понятий и определений изученной темы.	1
Одинаковая правдоподобность ответов к тестовому заданию, т.е. неправильные ответы должны быть правдоподобными.	1
Предельная ясность текста (не должно быть разночтений).	1
Краткость (до 12 слов).	1
Простая стилистическая конструкция.	1
Все ответы, правильные и неправильные, должны иметь примерно одинаковое количество слов.	1
Исключаются ассоциации, способствующие выбору правильного ответа.	1
Исключаются лишние слова («на приведенном рисунке», «из перечисленных примеров»).	1
Всего:	10

Также для определения уровней *третьего показателя* использовался анализ самостоятельных работ студентов, которые выполнялись при подготовке к практическим занятиям. Их оценивание производилось в соответствии с рейтинговой оценкой кредитной системы обучения (Таблица 2).

Мотивационный компонент познавательной самостоятельности оценивался нами с помощью анкет.

Для определения уровней *первого показателя* исследуемого компонента нами использовались вопросы анкеты «Диагностика уровня парциальной готовности к профессионально-педагогическому

саморазвитию» [13]. Для определения познавательного интереса к объекту профессиональной деятельности нами были предложены 9 вопросов из раздела данной анкеты «Мотивационный компонент», которые, на наш взгляд, наиболее полно раскрывают познавательный интерес к объекту профессиональной деятельности.

Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий уровень: 35 и менее баллов; средний уровень: 36-54 баллов; низкий уровень: 55 и более баллов.

Количественные показатели определялись на основании схемы разделения выборки на три группы по критерию отклонения значений от средней величины на $1/2$ стандартного отклонения [11].

Для определения уровня *второго показателя* мотивационного компонента испытуемым была предложена анкета-опросник, анализ ответов которой позволил выявить потребность в самосовершенствовании и самообразовании в области информационных и коммуникационных технологий, а также мультимедийных средств. Приведем некоторые из вопросов данной анкеты:

1. Оказывает ли процесс обучения в вузе существенное влияние на формирование у Вас потребности приобретать знания в области мультимедийных средств?

2. Какую роль в профессиональной подготовке будущих учителей вы отводите новым информационным технологиям?

3. Используете ли Вы самостоятельно в своем учебном процессе новые информационные технологии?

4. Испытываете ли Вы потребность в приобретении новых знаний в области мультимедиа средств?

Каждый ответ оценивался нами следующим образом: в высокой мере – 2 балла; иногда – 1 балл; очень редко – 0 баллов). Уровни второго показателя были распределены в соответствии с набранными баллами высокий, средний, низкий (высокий: 12-18 балла; средний: 7-12 баллов; низкий: менее 6 баллов) [11].

Для определения *третьего показателя* мотивационного компонента познавательной самостоятельности нами использовался тест «Готовность к саморазвитию», разработанный психологами Т.Л. Ратановой и Н.Ф. Шляхта [9]. С его помощью мы определяли стремление будущих учителей к преодолению трудности в учебе. На наш взгляд, 14 вопросов данного теста полно раскрывают наличие или отсутствие у тестируемых студентов трудностей в самовоспитании.

Распределение по уровням осуществлялось согласно интерпретации возможных сочетаний выявленных состояний. Высокий уровень: количество студентов в состоянии Б – «хочу знать себя» и «могу изменить»;

средний уровень: количество студентов в состоянии А – «могу самосовершенствоваться», но «не хочу знать себя», Г – «хочу знать себя», но «не могу себя изменить»; низкий уровень: количество студентов в состоянии В – «не хочу знать себя» и «не хочу изменяться»;

Для измерения уровня *первого и второго показателя эмоционально-волевого компонента* нами использовалась анкета по образцу анкеты «Диагностика уровня парциальной готовности к профессионально-педагогическому саморазвитию» [13]. Но для определения проявления волевых усилий в стремлении к завершению учебно-познавательной деятельности нами были предложены 9 вопросов из раздела данной анкеты «Нравственно-волевой компонент». Для определения стремления к преодолению трудностей в учебе нами были предложены 12 вопросов из разделов данной анкеты «Организационный компонент. Способность к самоуправлению в педагогической деятельности». На наш взгляд, оценивание предложенных авторами параметров из данных разделов теста наиболее полно раскрывает уровень данного показателя.

Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня определялись согласно предложенной авторами обработке и интерпретации результатов данной анкеты.

Для измерения уровня *третьего показателя* нами использовался опросник «Диагностика волевого потенциала личности» [13]. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий уровень: 22-30 баллов; средний уровень: 13-21 баллов; низкий уровень: 1-12 баллов [11].

Для измерения уровня *четвертого показателя* нами использовалась методика «Диагностика коммуникативных и организаторских склонностей (КОС-2)» [13]. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий уровень: 13-20 баллов; средний уровень: 9-12 баллов; низкий уровень: 1-8 баллов.

Выбор инструментария, диагностирующего показатели эмоционально-волевого компонента обусловлен тем, что это методики, разработанные специально для выявления рассматриваемых нами показателей, обладают полнотой охвата их содержания.

Для измерения уровня *первого и второго показателя рефлексивного компонента* нами использовался тест «Рефлексия на саморазвитие» по диагностике уровня саморазвития и профессионально-педагогической деятельности Л.Н. Бережновой [13].

Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня по *первому показателю* определялись согласно предложенной авторами теста обработке и интерпретации результатов по шкале «Уровень стремления к

саморазвитию»: высокий уровень: 45-54 баллов; средний уровень: 30-44 баллов; низкий уровень: 18-29 баллов.

Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня *по второму показателю* определялся согласно предложенной авторами обработке и интерпретации результатов по шкале **«Самооценка личностью своих качеств»:** высокий уровень: 15-18 баллов; средний уровень: 14-12 баллов; низкий уровень: 18-29 баллов.

Уровень развития *третьего показателя* по рефлексивному компоненту измерялся нами с помощью теста **«Самооценка уровня онтогенетической рефлексии»** согласно предложенной авторами обработке и интерпретации результатов [13]. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий уровень: 0-49 баллов; средний уровень: 50-99 баллов; низкий уровень: 100-150 баллов [11].

Уровень развития *четвертого показателя* по рефлексивному компоненту измеряли с помощью теста **«Диагностика реализации потребностей в саморазвитии»** согласно предложенной авторами обработке и интерпретации результатов [13]. Количественные показатели для низкого, среднего и высокого уровня следующие: высокий уровень: более 55 баллов; средний уровень: 36-54 баллов; низкий уровень: 15-35 баллов [11].

Перечисленные нами диагностические материалы и методики использовались нами для измерения уровня сформированности рассматриваемого качества как на констатирующем этапе эксперимента, так и на всех этапах формирующего эксперимента с небольшими корректировками. Например, для определения уровней *второго и четвертого показателя* операционального компонента познавательной самостоятельности студентов контрольных и экспериментальных групп по каждой дисциплине были разработаны и предложены задания проектного характера. Приведем некоторые из тем:

1. Используя возможности программы 3D MAX необходимо наглядно показать работу устройств струйного принтера.

2. Разработайте и смоделируйте средствами программы PowerPoint 2010 анимационные материалы по теме «Принципы построения локальных компьютерных сетей».

3. Средствами языка C++ написать программу, которая выводит на экран анимированную модель карты Республики Казахстан.

4. Записать мини – видеолекцию по теме: «Основные методы сортировок массива».

Перечисленные в статье тесты, анкеты, опросники, и другие методики диагностики уровней сформированности познавательной самостоятельности будущих учителей информатики использовались для измерения отдельных компонентов рассматриваемого качества: содержательного, операционального,

мотивационного, эмоционально-волевого и рефлексивного. Предложенные инструменты адаптированы в комплексе применительно к обучению будущих учителей информатики использованию средств мультимедиа в своей деятельности. Материалы статьи могут быть полезны исследователям, занимающимся вопросами повышения качества подготовки в вузе, а также практикующим преподавателям в качестве инструментария определения уровня познавательной самостоятельности будущих педагогов в процессе обучения.

Литература

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии. М.: ИРНО, 1995. 221 с.
2. Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2011. 624 с.
3. Бородин Е.М., Крупнова А.В., Бородина К.Н. Критерии, показатели и уровни сформированности педагогического мастерства // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 13. С. 1316–1320.
4. Днепров С.А. Сумина Т.Г., Венков С.С. Объективность экспертной оценки исследования готовности преподавателя СПО к профессионально-педагогической деятельности // Педагогическое образование в России. 2017. №2. С.53-60.
5. Казаченок В.В. Информационные технологии как объект и средство современного образования // Народная асвета. 2017. №9. С. 3-7.
6. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. М., 1980. 361 с.
7. Мальцева Г.А. Тестовые задания по инженерной графике как средство повышения учебно-познавательной активности студентов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. М., 2002. 165 с.
8. Пешкова В.Е. Педагогика. Часть 5. Педагогические технологии в начальном образовании: курс лекций: учебное пособие. М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. 438 с.
9. Ратанова Т.А. Психодиагностические методы изучения личности: учебное пособие. М., 1998. 264 с.
10. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: ЗАО «Издательство «Питер», 1999. 720 с.
11. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: Речь, 2002. 350 с.
12. Солопова Н.К. Критериальная оценка проектной деятельности [Электронный ресурс] // Тамбовский ОИПКРО. 2010: [сайт] URL: http://izhmmc.ru/files/kriterialnaya_ocenka_proekta.pdf. (дата обращения: 18.01.2018).
13. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. 490 с.

Новик Ирина Александровна,

*Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,
профессор кафедры прикладной математики и информатики,
доктор педагогических наук, профессор, ia_novik@mail.ru*

Novik Irina Aleksandrovna,

*The Belarusian State Pedagogical University named after M. Tank,
The Professor of the Chair of applied mathematics and informatics,
Doctor of Pedagogics, Professor, ia_novik@mail.ru*

Жилинская Татьяна Степановна,

*Белорусский государственный университет культуры и искусств,
доцент кафедры информационных технологий в культуре,
кандидат педагогических наук, zh.tatiana@gmail.com*

Zhilinskaya Tat'yana Stepanovna,

*The Belarusian State University of Culture and Arts,
The Associate professor of the Chair of information technologies in culture,
Candidate of Pedagogics, zh.tatiana@gmail.com*

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ Е-ДИДАКТИКИ В ЭЛЕКТРОННОЙ
МЕДИАСРЕДЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-КУЛЬТУРОЛОГОВ
ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

**REALIZATION OF ELEMENTS OF E-DIDACTICS IN ELECTRONIC
MEDIA ENVIRONMENT TRAINING OF STUDENTS-CULTUROLOGISTS
IN INFORMATION TECHNOLOGIES**

Аннотация. В статье приведен анализ педагогических терминов, которые связаны с использованием сетевых информационно-коммуникационных систем в образовании. Рассмотрен пример подготовки будущих культурологов к использованию информационных технологий, основанной на применении электронной медиасреды обучения.

Ключевые слова: е-дидактика; дистанционное обучение; сетевое обучение; электронная медиасреда обучения.

Annotation. The article provides an analysis of pedagogical terms that are associated with the use of network information and communication systems in education. An example of the future culturologist preparation for the use of information technologies based on the use of electronic media training environment is considered.

Keywords: e-didactics; distance learning; network learning; electronic media training environment.

Сетевые информационно-коммуникационные системы прочно вошли в педагогическую практику. Причиной тому стала, в первую очередь, возможность массового, повсеместного, круглосуточного и практически безлимитного доступа в Интернет. Зарубежные и отечественные университеты активно используют сетевые информационно-коммуникационные системы для подготовки и переподготовки специалистов, в том числе и гуманитарных специальностей. Внедрение множества самых разнообразных дистанционных, интеллектуальных обучающих систем обусловлено рядом причин, в котором наряду с доступностью Сети выступает и устоявшийся в ней формат подачи материала, адекватный современному потребителю образовательных услуг.

В связи с внедрением сетевых информационных компьютерных технологий модифицируется и педагогическая терминология: «компьютерные средства обучения», «компьютерные технологии обучения», «обучение при помощи информационных компьютерных технологий», «дистанционное обучение», «виртуальное обучение», «E-learning», «сетевое обучение» и др. Процесс обучения с использованием систем сетевого взаимодействия как социокультурный феномен и дидактические возможности его использования на различных уровнях образования рассматривают в своих работах А.А. Андреев, М.П. Карпенко, М.В. Лапенко, Е.С. Полат, Т.Н. Суворова, В.А. Сухомский, Н.В. Тихомирова и др. Организацию «сетевого обучения» в конкретных областях изучали А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, Д.Н. Монахов, И.В. Роберт и др.

Однако, многочисленные описания единичных случаев хода обучения и даже отдельные описания учебного процесса для конкретной специальности не восполняют необходимости научно-теоретического осмысления дидактического процесса (по И.Я. Лернеру) с использованием сетевых информационно-коммуникационных систем. В частности, нет четко выделенных педагогических условий их разработки и реализации, не выявлены закономерности их функционирования в качестве компонентов процесса обучения, а в более широком плане – отсутствует научно обоснованное технологическое (в технологическом, а не педагогическом смысле этого слова) описание процесса обучения, которое могло бы стать основанием дальнейшей формализации и алгоритмизации.

Подходы к решению этих задач предпринимались А.А. Андреевым и др. при формулировании понятийного ряда «дидактики дистанционного обучения» [1], Н.Е. Бекетовой и др. при описании целей и задач «электронной дидактики» [3], И.Н. Фроловым [10] и др. при формулировании принципов «E-дидактики» и «электронного обучения» в [9] и др.

Термин «компьютерная дидактика» («E-дидактика») предложен в 2003 г. А.И. Башмаковым [2]. По мнению Печникова А.Н. [7] это было сделано для

«идентификации средств разрешения ... противоречия» между тем, что для реализации подхода к разработке кадров сценария обучения требовалось технологическое (пооперационное) описание процедур (приемов, способов) обучения и тем, что «в предметной области современной педагогики такие описания приемов и способов отсутствуют» [7].

Чуть позже А.И. Башмаков наполнил предложенный термин более конкретным содержанием, указав, что компьютерная дидактика должна лежать на пересечении традиционной дидактики и информационных компьютерных технологий, а ее предметом является компьютерная реализация методов обучения. В основе категориального аппарата «компьютерной дидактики» ученый видит понятие «дидактического приема» – типового компьютерного способа решения педагогической задачи (или ее части). Эта категория выделена в качестве базовой единицы представления знаний о компьютерной дидактике. Целью разработчиков (программистов и педагогов) должно стать создание массива унифицированных описаний дидактических приемов [2]. Параллельно свои трактовки понятия представляли В.А. Поздняков [8], О.В. Насс [5] и др., однако они не были в мере достаточной мере конкретизированы для построения цельной концепции.

А.Н. Печников рассматривает два потенциально возможных варианта реализации «компьютерной дидактики»: технический (на базе трактовок А.И. Башмакова) и педагогический, который ориентирован на организацию взаимодействия учителя, компьютерного средства обучения и ученика (учеников) в рамках дистанционного обучения [7].

Дж. Анжело [11], А. Флейшман [12], И.Н. Фролов [9] и др. постулируют компьютерную дидактику (или Е-дидактику) как часть или область дидактики, которая относится к электронному, компьютерному, дистанционному обучению.

По мнению авторов данной статьи, дискуссия вокруг Е-дидактики вызвана очевидной необходимостью теоретического переосмысления происходящих в явочном порядке изменений в классическом составе ролей и отношений учителя, технических средств обучения и ученика (особенно в высшей школе). Эти изменения неизбежны в контексте общечеловеческих процессов медиатизации и виртуализации всей жизни и культуры общества. Традиционно, основными каналами социальной коммуникации выступали разрозненные естественные (речь, мимика и др.), художественные (музыка, танец, театр и др.) и технические (телефон, радио, кино, телевидение, печать и др.) коммуникационные средства. Поэтому и технические средства обучения как «педагогические реализации» конкретных средств социальной коммуникации не составляли единой системы или среды в процессе обучения. На этапе электронной медиатизации произошел тотальный синтез средств социальной коммуникации в единой электронной

мультимедийной коммуникационной среде – «электронной медиасреде» – системе средств электронной социальной коммуникации (в первую очередь Интернет). Соответственно, вне зависимости от готовности педагогов и педагогики, классические технические средства обучения поглощаются и интегрируются посредством электронной медиасреды.

В рамках частной методики обучения прикладной информатике студентов социокультурного профиля авторами этой статьи ранее [6] исследовались пути адекватного этим изменениям обновления содержания и методов обучения с использованием электронной медиасреды обучения (ЭМО) [4].

Под электронной медиасредой обучения (ЭМО) авторы понимают ту часть электронной медиасреды, которая реально задействуется в процессе обучения. ЭМО (как и вся электронная медиасреда в целом) может быть использована и как средство-источник учебной информации, и как средство-инструмент совместной деятельности преподавателя и студентов в процессе обучения. Данное средство обеспечивает возможности индивидуальной и групповой коммуникационной деятельности с использованием пассивного, интерактивного, комбинированного взаимодействия. Проясним содержание понятия ЭМО на конкретном примере реализации обучения информационным технологиям будущих культурологов.

Для того, чтобы сделать процесс обучения студентов с использованием ЭМО контролируемым со стороны преподавателя, в качестве ее центральной области был использован интернет-сайт «Информационные технологии в культуре» («Information Technology in Culture»), который размещен в Интернете по адресу: <http://inftinculture.blogspot.com>. Форма блога для ЭМО избрана ввиду широчайших возможностей его использования в качестве средства обучения.

Для решения основной педагогической задачи разработки методики обучения информационным технологиям студентов-культурологов нами используется ряд дидактических приемов, которые являются типовыми компьютерными способами решения этой задачи.

На начальном этапе в качестве дидактического приема ЭМО используется нами как источник учебных материалов: электронные лекции, описание лабораторных и практических занятий, задания для самостоятельной работы. Материалы имеют когнитивный, методологический и аксиологический характер:

- изложение учебных материалов по тематическому плану лекционных, семинарских и лабораторных занятий;
- подборки (медиагалереи и медиабibliotheki) проблемных материалов – электронных медиатекстов и коммуникационных ситуаций, предназначенных для анализа;

- изложение методологии анализа электронных медиатекстов и коммуникационных ситуаций;
- материалы, отражающие правовые, нравственные, этические и эстетическо-художественные ценности;
- материалы ориентирующего характера для самостоятельного поиска и усвоения различных видов организационно-коммуникационной и поисково-информационной деятельности в электронной медиасреде;
- мотивационные материалы побуждающего характера.

Студентам проводят анализ готовых материалов: веб-квестов, портфолио, плакатов и других медиатекстов. Для самостоятельного исследования предлагается подготовка аннотированного описания информационных ресурсов профессиональной тематики. Критерии оценки результатов исследований и их примеры приведены в ЭМО.

На следующем этапе в качестве дидактического приема ЭМО используется как средство консультаций и усвоения содержания обучения. На рисунке 1 показан пример его использования как непосредственного объекта изучения с целью

- организации индивидуальных и коллективных консультаций преподавателя;
- практического изучения методов создания и ведения индивидуального медиапроекта на примере самого ЭМО.

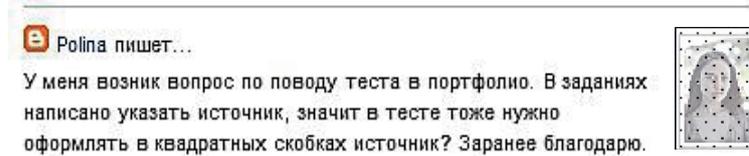


Рис. 1. Вопросы учащихся в электронной медиасреде обучения
«Информационные технологии в культуре»

Ответы преподаватель размещает в качестве нового сообщения в ЭМО. При проведении семинара на тему «Веб-дизайн» студентам предлагается открыть страницу в ЭМО и сопоставить код html тем объектам, которые они видят на странице. Каждая из групп выделяет примеры основных изученных тегов. Результат сравнивается и оценивается при беседе в процессе проведения видеоконференции.

На заключительном этапе обучения в качестве дидактического приема ЭМО используется как средство представления и коллективного обсуждения результатов деятельности (рисунок 2):

- представление результатов деятельности учащихся в ЭМО под контролем преподавателя;

• организация коллективного обсуждения результатов деятельности под контролем преподавателя и др.



Рис. 2. Представление выполненных заданий в электронной медиасреде обучения «Информационные технологии в культуре»

Обсуждение выполненных заданий организовано в виде опросов и комментариев, которые контролирует преподаватель. Обсуждение созданного студентом медиатекста, содержащего графику, представлено на рисунке 3.

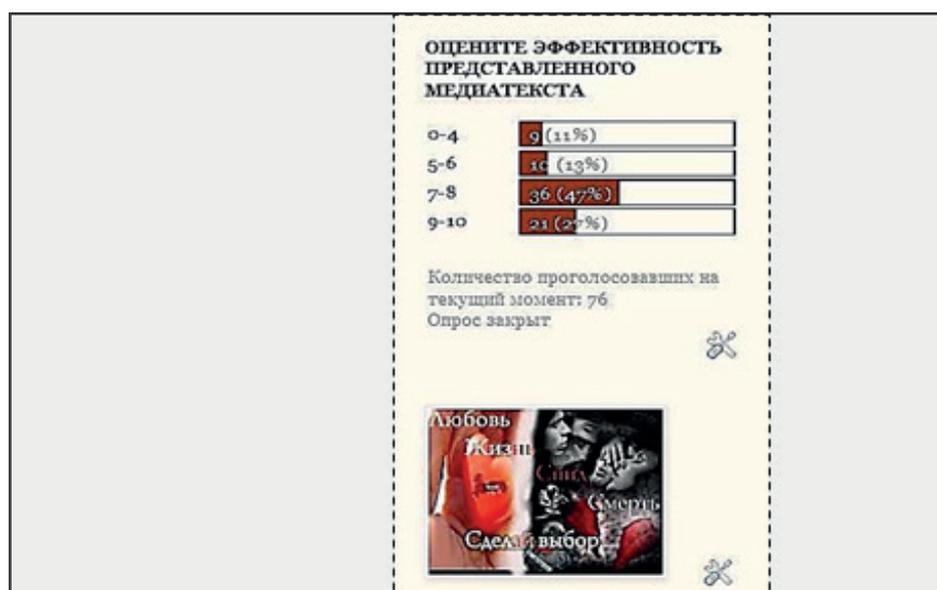


Рис. 3. Обсуждение выполненных заданий в электронной медиасреде обучения «Информационные технологии в культуре»

Как видим, с помощью ЭМО можно организовать занятия, использующие самые различные формы учебного взаимодействия. Настройки ЭМО позволяют регламентировать права всех участников по доступу к размещенным материалам и их права по размещению своих материалов (например, комментариев), а так же многое другое. При организации обучения информационным технологиям на основе ЭМО студенты не только изучают информационные технологии,

но и учатся организовывать социальную коммуникацию в Интернете. В свою очередь организация социальной коммуникации является одним из основных видов профессиональной деятельности культурологов.

В приведенном примере разобрано взаимодействие субъектов электронного обучения с использованием ЭМО, основной задачей которого является направить внимание обучающегося на собственную активность, личные достижения, ценности, интересы и мотивы, переориентировать на самостоятельное усвоение информации.

Таким образом, взаимоотношения и роли участников дидактического процесса в сетевом обучении с использованием ЭМО действительно изменяются. Преподаватель не столько передает свои знания, сколько организует, координирует, контролирует и направляет процесс приобретения новых компетенций. Учащийся не просто усваивает знания, а самостоятельно приобретает нужные компетенции. Разрозненные технические средства обучения становятся электронной медиасредой обучения, позволяющей реализовать самые разнообразные формы и виды педагогического взаимодействия. Становление Е-дидактики как теоретической основы сетевого обучения представляется авторам наиболее предпочтительным вариантом развития этой области современной педагогики.

Литература

1. Андреев А.А. К вопросу об определении понятия «дистанционное обучение» // Дистанционное образование. 2004. №4. С. 16-19.
2. Башмаков А.И. Интеллектуализация как средство повышения доступности технологий разработки компьютерных средств обучения // Всерос. научно-практ. конференция «Образовательная среда: сегодня и завтра» (Москва, ВВЦ, 2004): Тезисы докладов. Секция 4. Электронные образовательные ресурсы / Редкол.: В.И. 343 Солдаткин (пред.) и др.; РГИОО. М.: Рособразование, 2004. С. 204-205.
3. Бекетова Н.Е. Электронная дидактика: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс] // ИТО-2006. Москва, 2006. Информационные технологии в образовании: [сайт]. URL: <http://ito.edu.ru/2006/Moscow/III/2/III-2-6670.html> (дата обращения: 23.01.2018).
4. Жилинская Т.С. Совершенствование обучения информационным технологиям будущих культурологов на основе использования электронной медиасреды обучения // Информатизация образования: теория и практика: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Омск, 21-22 ноября 2014г.) / под общ. ред. М.П. Лапчика. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2014. С. 125 – 127.

5. Насс О.В. Об основных понятиях педагогической информатики // Педагогическая информатика. 2007. №1. С. 81–85.

6. Новик И.А., Жилинская Т.С. Обучение прикладной информатике будущих специалистов по социально-коммуникационным технологиям: методические аспекты // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды: материалы Междунар. научн. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г. / редкол.: В.В. Казаченок (отв.ред.) [и др.]. Минск: БГУ, 2014. С. 300-304.

7. Печников А.Н. Е-дидактика: кому, зачем и в каком виде она нужна // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)», 2013, том 16, №4, С. 326-343.

8. Поздняков В.А., Шлык В.В. Компьютерная дидактика. // Теоретические основы и технологии открытого образования. Часть 2. Материалы Всероссийской научно-методической конференции, 3-4 февраля 2004 г. Липецк: ЛГТУ, 2004. С. 106-113.

9. Фролов И.Н. E-didactics как теоретический базис электронного обучения // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». 2011. №2(14). С. 135-142.

10. Фролов И.Н. Парадигма E-didactics // Проблемы качества образования: материалы круглого стола III Междунар. научн.-практ. конф. «Инновации и информационные технологии в образовании». Липецк: ЛГПУ, 2010.

11. D`Angelo, Giuseppe From Didactics to e-Didactics [Электронный ресурс] / Giuseppe D`Angelo. // Napoli: Liguori, 2007. 411 p. <http://www.liguori.it/download/volume/4065/4065.pdf> (дата обращения: 23.01.2018).

12. Fleischmann, A. Computerdidaktik. Proseminararbeit am Institut für Pädagogik der Technischen Universität Darmstadt. Betreuerin: Bärbel Könekamp. Darmstadt 1999.

Яламов Георгий Юрьевич,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием РАО»,
ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук,
доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru*

Yalamov Georgij Yur`evich,

*The Federal State Budgetary Scientific Institution
«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,
the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics,
the Doctor of Philosophy in the field of education informatization, geo@portalsga.ru*

Воронов Геннадий Борисович,

*Институт кибернетики
Московского института радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА),
доцент кафедры общей информатики, кандидат технических наук,
VoronovMGU@mail.ru*

Voronov Gennadij Borisovich,

*The Institute of Cybernetics
of Moscow State Institute of Radio-engineering Electronics and Automation (MIREA),
the Associate professor of the Chair of general informatics, Candidate of Technics,
VoronovMGU@mail.ru*

**СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОФЕССИЯМ СПО,
ВОСТРЕБОВАННЫМ В ИТ-ОТРАСЛИ**

**MEANS OF INFORMATION SUPPORT OF SPECIALISTS TRAINING
BY PROFESSIONS OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION
THAT ARE IN DEMAND IN THE IT INDUSTRY**

Аннотация. Рассмотрены основные современные средства информационной поддержки подготовки специалистов среднего профессионального образования, востребованных в ИТ-отрасли. Обоснована дидактическая и методическая целесообразность использования этих средств в такой подготовке, направленной на формирование соответствующих профессиональных компетенций.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование; профессиональные образовательные организации; ИТ-специалист; ИТ-отрасль; мехатроника; мобильная робототехника.

Annotation. The main modern means of information support of training of specialists of secondary vocational education in demand in the it-industry are considered. The didactic and methodical expediency of their use in such training directed on formation of the corresponding professional competences is proved.

Keywords: secondary vocational education; professional educational organizations; it-specialist; it-industry; mechatronics; mobile robotics.

Формирование эффективной информационно-образовательной среды [1] профессиональных образовательных организаций (ПОО) требует внедрения современных информационных образовательных технологий, апробированных в отечественной практике и за рубежом, реализации практико-ориентированных методов обучения (дуальное обучение), компетентностного и контекстного подходов к образованию студентов, построению индивидуальных траекторий обучения и связанных с ними инфраструктурных и технологических решений.

На основе анализа текущих и перспективных кадровых потребностей региональной экономики, был сформирован перечень наиболее востребованных и перспективных специальностей и рабочих профессий – «ТОП-РЕГИОН» [3]. Данный перечень включает 50 профессий и специальностей среднего профессионального образования (СПО) в соответствии с мировыми стандартами и передовыми технологиями [3]. Выделим из данного перечня группу специальностей и профессий, относящихся к ИТ-отрасли:

1. Администратор баз данных.
2. Мехатроник.
3. Мобильный робототехник.
4. Программист.
5. Разработчик Web и мультимедийных приложений.
6. Сетевой и системный администратор.
7. Специалист по информационным ресурсам.
8. Специалист по информационным системам.
9. Специалист по обслуживанию телекоммуникаций.
10. Специалист по тестированию в области информационных технологий.
11. Техник по защите информации.

Как отмечает большинство опрошенных экспертов (специалистов и руководителей бизнес-компаний), мнения которых представлены в [2], спрос на специалистов по блокчейну и искусственному интеллекту в 2018 году будет возрастать. Также, эксперты отмечают, что сохранится потребность в разработчиках программного обеспечения, специалистах по технологиям автоматизации, информационным и коммуникационным технологиям (ИКТ), робототехнике и нанотехнологиям. Многие из опрошенных полагают, что в связи с острой нехваткой ИТ-специалистов в стране работодатели будут предлагать им повышенные компенсации и другие бонусы.

Таким образом, ключевой проблемой системы СПО при этом становится подготовка кадров, способных решать задачи производства современной сложной техники с использованием информационных технологий (ИТ), обслуживания, администрирования и разработки информационных систем.

В связи с этим представляет безусловный интерес рассмотрение современных средств информационной поддержки (далее – СИП) подготовки специалистов, относящихся к выделенной группе. К таким средствам относятся как информационно-коммуникационные средства поддержки непосредственно учебного процесса, так и программные продукты, изучаемые в ходе учебного процесса.

Рассмотрение будем вести с точки зрения дидактических возможностей этих средств, их направленности на формирование соответствующих профессиональных компетенций, *основные параметры которых определяются нормативными требованиями, запросами рынка труда и ожиданиями объекта среднего профессионального образования.*

Анализ публикаций [5] и собственный опыт авторов [1; 7] показывают, что *основными средствами* эффективной информационной поддержки учебного процесса подготовки специалистов выделенной группы профессий являются:

1. интерактивные мультимедиа презентации;
2. виртуальные лаборатории;
3. имитационные и моделирующие программы;
4. информационные экспертные системы образовательного назначения;
5. учебные видеофильмы;
6. электронные учебники;
7. приложения на смартфон или планшет для передачи информации с мобильного устройства на проектор;
8. электронные обучающие курсы на основе программной платформы Moodle и др.

Здесь к аппаратному обеспечению учебного процесса можно отнести:

1. безламповый проектор с поддержкой 3D и W-Fi, интерактивная доска;
2. портативный фотоаппарат с нативной поддержкой 3D;
3. аппаратно-информационная база сетевой инфраструктуры профессиональной образовательной организации (далее – ПОО) [1];
4. смартфон или планшет.

Мы опустили некоторые средства информационной поддержки учебного процесса общего назначения, которые традиционно применяются в образовательных целях, сосредоточив внимание на подготовке именно специалистов, относящихся к выделенной группе. На наш взгляд, применение указанных СИП в большей степени способствует *соотношению между*

образовательными потребностями обучающихся и возможностями их удовлетворения в ходе учебного процесса подготовки специалистов, относящихся к выделенной группе в соответствии с компетенциями, определенными во ФГОСах СПО по данной группе.

Далее остановимся на возможностях применения CAD/CAM/CAE-систем, как программных продуктов, изучаемых в ходе учебного процесса подготовки специалистов, относящихся к выделенной группе. Дадим некоторые пояснения.

Под CAD-системами (computer-aided design – компьютерная поддержка проектирования) понимают программное обеспечение, позволяющее автоматизировать труд инженера-конструктора и решать задачи проектирования изделий и оформления технической документации на базе персонального компьютера (ПК). Навыки и умения работы с CAD системами, их проектирования и программирования на наш взгляд необходимы специалистам выделенной группы профессий, так как они широко востребованы в различных сферах, в том числе и ИТ-индустрии.

CAM-системы (computer-aided manufacturing – компьютерная поддержка изготовления) позволяют автоматизировать расчеты траекторий перемещения инструмента для обработки на станках с ЧПУ и обеспечивают выдачу управляющих программ с помощью ПК.

CAE-системы (computer-aided engineering – компьютерная поддержка инженерных расчетов) предназначены для решения различного рода инженерных задач, таких как расчет конструктивной прочности, анализ тепловых процессов, расчет гидравлических систем и механизмов.

CAD/CAM/CAE-системы являются наиболее продуктивными информационными средствами для решения задач, стоящих перед промышленными предприятиями по сокращению срока выпуска продукции, снижению ее себестоимости и повышению ее качества [6].

Очевидно, что интерес работодателя заключается в принятии на работу специалиста уже имеющего опыт работы с данными информационными системами.

Заметим, что подготовка обучающихся владению сразу несколькими CAD/CAM/CAE системами делает их на этапе выпуска ценными и востребованными специалистами в ИТ-отрасли [5].

В таблице 1 представлены современные CAD/CAM/CAE-системы (системы автоматизированного проектирования), представляющие интерес для их применения в учебном процессе подготовки специалистов, относящихся к выделенной группе, приведены преимущества такого применения и их дидактические возможности.

Таблица 1.

CAD/CAM/CAE системы среднего уровня	Преимущества применения	Дидактические возможности	Результаты
КОМПАС-3D, SolidWorks, AutoCAD, Autodesk, EdheCAM, MasterCAM, ADEM, ВЕРТИКАЛЬ, NX, Программные комплексы MathCAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. удобство в работе; 2. универсальность; 3. не сложны для изучения и работы; 4. простота и минимум действий при вводе составных чертежных элементов; элементов оформления чертежа: размеров (линейных, угловых, диаметральных и радиальных), штриховки, таблиц, знаков шероховатости и т.д.; 5. возможность проведения виртуальных лабораторных работ на основе схемотехнического моделирования; 6. быстрота составления чертежно-графической документации; 7. наличие подсказок, алгоритмов и справочных материалов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. точность соответствия требованиям ЕСКД и ЕСТД. 2. разработка чертежа, трехмерной модели, сборки, технологического процесса, управляющей программы для станков с ЧПУ в CAD/CAM системах; 3. наличие функций для проверки правильности созданных траекторий; 4. выполнение вспомогательных построений: параллельных и перпендикулярных линий, касательных, сопряжений и т.п.; 5. ввод элементарных графических элементов: отрезков, дуг, окружностей, фасок, скруглений, текста; компоновка видов на чертеже; 7. применения ряда средств управления учебным процессом 	<ol style="list-style-type: none"> 1. быстрое освоение данных программных продуктов на практических занятиях; 2. развитие творческого мышления обучающихся, решение творческих задач с элементами конструирования; 3. нет необходимости рутинной и скучной работы по оформлению технической документации; 4. сформированность умений, общих и профессиональных компетенций; 5. повышение уровня трудовой политехнической и профессиональной подготовка студентов к условиям современного производства; 6. усвоение абстракций, их конкретизация в виде наглядных образов: схем, моделей, рисунков; 7. развитие способностей к анализу и обобщению

Безусловно, рассмотренные выше системы – это не единственные СИП подготовки специалистов, относящихся к выделенной группе. На наш взгляд, в настоящее время особенно востребованными разработчиками Web и мультимедийных приложений являются специалисты, владеющие версткой сайтов в CMS системах Joomla и Wordpress. Данные системы управления сайтом позволяет устанавливать расширенные возможности оформления контента при помощи дополнительно подключаемых плагинов.

Включение этих систем, как изучаемых, в учебные программы дисциплин в рамках данной специальности, позволит использовать такие дидактические единицы, как:

1. управление доступом к разделам и ресурсам сайта;
2. задание в соответствии с календарем дат начала и окончания размещения подготовленных публикаций;
3. поддержка функционирования веб-сайта с помощью шаблонов;
4. процедура добавления и настройки плагинов.

Освоение перечисленных дидактических единиц направлено на подготовку студентов к проектной и сервисно-эксплуатационной деятельности в области проектирования web-приложений и сетевого администрирования, а именно на формирование:

- навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- умений в части анализа средств проектирования web-приложений;
- мотивации студенческого контингента к самообразованию, прежде всего, за счет активной самостоятельной познавательной деятельности;
- теоретических и практических основ в сфере разработки web-приложений;
- навыков тестирования и отладки web-приложений;
- навыков анализа процедуры проектирования web-приложений.

Перечисленные навыки и умения (компетенции) необходимы, в частности, при разработке, сопровождении и администрировании персонализированных клиентских и партнерских сайтов, информационных порталов, интернет-магазинов, систем сопряжения с автоматизацией учета через БД (MySQL), систем защиты информации web-сайтов, систем управления базой данных.

Говоря, в контексте нашего исследования, о возможной профессиональной деятельности выпускников СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника отметим [4], что их профессиональные компетенции особенно востребованы в автомобилестроении, в проектировании детской и образовательной робототехники, а также в разработке и настройке:

1. управляющих программных мобильных робототехнических комплексов;
2. конструкций и схем электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов;

3. датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой.

Следовательно, в рамках данной специальности, представляется целесообразным обучение владению следующими приложениями:

1. Android – приложение, передающее команды пользователя «роботу» и выводит видеопоток с камеры на роботе;

2. приложение для RaspberryPi, принимающее информацию с Android-приложения. Обрабатывает ее и передает необходимые команды Arduino по USB, считывает и обрабатывает фото с камер;

3. Arduino – приложение, которое управляет движением робота, то есть его моторами, сервоприводами и считывает данные с датчиков;

4. FluidSIM-MecLab – программа для разработки и моделирования пневматических, электрических, цифровых схем и логических контроллеров.

5. Robotino View – специальная программа для интерактивного графического программирования робота, позволяющая также контролировать состояние управляющих сигналов робота и его датчиков;

6. Electronics Workbench – программа позволяет моделировать аналоговые, цифровые и цифро-аналоговые схемы как малой, так и большой степени сложности.

Методическая целесообразность обучения владению рассмотренными выше СИП специалистами, относящимися к выделенной группе, обусловлена направленностью этого процесса на реализацию обучающего типа деятельности. Студент не просто усваивает знания, а самостоятельно приобретает нужные компетенции, глубже вникают в суть вопроса, у него появляется интерес к предмету. Он активнее пользуется учебной и технической литературой, отработывает алгоритм профессиональных действий. Реализуются принципы и методы развивающего обучения: стимуляция мыслительной деятельности обучаемых, их творческой активности, удовлетворение познавательных потребностей. Студент получает возможность применить собственные методы и приемы работы.

Таким образом, использование рассмотренных СИП в учебном процессе способствует решению главной задачи, стоящей перед системой среднего профессионального образования – обеспечить конкурентное преимущество системы СПО и высокий уровень подготовки выпускников СПО на уровне мировых стандартов, соответствующих требованиям Ворлдскиллс Россия¹.

¹Стандарты Ворлдскиллс (WorldSkills) – международные стандарты подготовки высококвалифицированных специалистов (кадров) с учетом передовых технологий.

Литература

1. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Формирование информационно-образовательной среды колледжа с использования современных информационных систем (Методические рекомендации) // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». 2017. №4. С. 79-85.
2. Какие ИТ-специальности окажутся востребованными в 2018 году // VC.RU: [сайт]. URL: <https://vc.ru/30615-kakie-it-specialnosti-okazhutsya-vostrebovannymi-v-2018-godu> (дата обращения: 25.02.2018).
3. Методические рекомендации по обеспечению в субъектах Российской Федерации подготовки кадров по наиболее востребованным и перспективным специальностям и рабочим профессиям в соответствии с международными стандартами и передовыми технологиями [Электронный ресурс] // Российский портал информатизации образования: [портал]. URL: <http://portalsga.ru/data/3342> (дата обращения: 11.11.2017).
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника: приказ Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. №1550. [Электронный ресурс] // Гарант.ру информационно-правовой портал: [портал]. URL: <http://garant.ru/products/ipo/prime/doc/71477670/#ixzz5AYx71VUO> (дата обращения: 23.03.2018).
5. Опережающее профессиональное обучение и занятость молодежи. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под редакцией А.А. Никитина, М.П. Пальянова. Составители: И.А. Маврина, А.С. Марковичев, Н.В. Харина. Новосибирск: Издательство ИПИО РАО, 2016. 184 с.
6. Планета САМ. Информационно-аналитический электронный журнал [Электронный ресурс] // planetacam.ru: [сайт]. URL: <http://planetacam.ru/college/learn/12-2/> (дата обращения: 11.03.2018).
7. Шихнабиева Т.Ш., Яламов Г.Ю. О проблемах интеллектуализации информационных систем образовательного назначения в учреждениях среднего профессионального образования и пути их решения // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». 2017. №4. С. 25-39.



РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Казаченок Виктор Владимирович,

Белорусский государственный университет,

профессор кафедры компьютерных технологий и систем,

доктор педагогических наук, профессор, kazachenok@bsu.by

Kazachenok Viktor Vladimirovich,

The Belarusian State University,

the Professor of the Chair of computer applications and systems,

Doctor of Pedagogics, Professor, kazachenok@bsu.by

**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ**

**STRATEGY OF DEVELOPMENT OF HIGH-TECH
TRAINING ENVIRONMENT**

Аннотация. Анализируются основные направления развития процесса информатизации образования: инструментально-технологическое и содержательное; рассматриваются особенности формирования индивидуального образовательного профиля учащегося.

Ключевые слова: информационные технологии; онлайн обучение; образовательный профиль; новая школа.

Annotation. The main directions of development of the process of informatization of education are analyzed: instrumental-technological and content; the peculiarities of the formation of the individual educational profile of the student are examined.

Keywords: information technology; online education; educational profile; new school.

Совсем недавно информатизация учреждений образования была нацелена на оснащение их средствами информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), формирование ИКТ-компетентности преподавателей, обеспечение их информационно-образовательными ресурсами. Сегодня информатизация образовательного учреждения должна сливаться в единый

процесс с его *трансформацией*, включающей изменения методов учебной работы, в основе которых личностно-ориентированное образование и педагогика сотрудничества.

Сейчас компьютеров у нас много, коммуникации активно развиваются, однако в учреждениях образования – технологии XIX века. Поэтому ключевыми направлениями перемен становятся исследования и разработки высоко результативных методических и организационных решений по построению «новой школы», планомерная систематическая работа по распространению новых педагогических практик и новых средств ИКТ, которые помогают решать актуальные текущие задачи учреждения образования.

Важнейшее требование к образовательному процессу в новой школе – «учить и учиться в среде XXI века». Это означает, что учебные программы, методы обучения и организация работы школы в первую очередь обеспечивают:

- связь изучаемого материала с повседневной жизнью учащихся;
- возможность для школьников в процессе учебной работы активно взаимодействовать друг с другом, а также с педагогами и другими взрослыми.

При этом важно учитывать, что «повышение результативности процессов учения происходит не в результате улучшения способов обучения, которыми пользуются учителя, а в результате того, что у учащихся появляется больше возможностей выстраивать свое знание» [1].

В связи с этим все большую популярность получает онлайн обучение. К важнейшим принципам онлайн-педагогики относятся:

- принцип максимальной визуализации, который предполагает наличие видеоматериалов, текстографических презентаций, инфографики, аудиоматериалов и пр., поскольку их использование позволяет лучше усвоить материал, понять механизмы работы того или иного явления;
- принцип максимальной интерактивности, который важен и в традиционном обучении;
- принцип совместной деятельности, который реализуется объединением обучающихся в группы (с выполнением групповых заданий) [4].

Таким образом, с точки зрения современного состояния и перспектив развития процесса информатизации образования, можно выделить два основных направления: *инструментально-технологическое*, связанное с использованием новых возможностей средств информатики и информационных технологий для повышения эффективности системы образования, и *содержательное*, связанное с формированием нового содержания самого образовательного процесса [3].

Перенести традиционные формы обучения, такие как лекция, проектная деятельность, выполнение групповых заданий, в дистанционную среду

позволяет применение виртуальных миров. Одним из наиболее популярных является Second Life. Он представляет собой уникальную и гибкую виртуальную среду, которая может быть использована для практического обучения, реализации сценариев групповой учебной деятельности, моделирования.

Одной из первых в Second Life открыла свой кампус крупнейшая международная бизнес-школа Insead. В настоящее время ее виртуальный кампус состоит из амфитеатра для лекций, научно-исследовательской лаборатории, места для проведения лекций, библиотеки, центра информации, холла и бара. Это способствует *целостной подаче учебного материала*, активному вовлечению в процесс обучения, интенсификации коммуникаций обучающихся с преподавателем и между собой, повышению уровня мотивации [6; 9].

Альтернативой традиционным формам обучения является Smart-образование, которое становится основной чертой образования будущего. SMART является аббревиатурой для самостоятельного, мотивированного, адаптивного, обогащенного ресурсами, со встроенными технологиями обучения (Self-directed, Motivated, Adaptive, Resource-enriched, Technology embedded).

Концепция Smart-образования предполагает переход к образованию, развивающему умения XXI века, важнейшими среди которых являются: критическое мышление и решение проблем, сотрудничество и коммуникация, грамотность в сфере ИКТ. Смарт-образование невозможно без использования новейших технологий Web 2.0, таких как Facebook, YouTube, Twitter, Википедия, блоги, которые позволяют создавать собственный интернет-контент.

Сотрудничество в области применения ИКТ в образовании должно быть нацелено на реализацию концепции «новой педагогики» – педагогики глобального инклюзивного общества знаний. Уже выработано понятие «медиаобразование», которое обеспечивает социальные коммуникативные навыки, необходимые обучающимся для получения доступа к глобальному медиaprостранству, сетевого этикета и информационной безопасности.

Также в связи с изменениями форм обучения привлекаются новые ресурсы: учебные платформы, мобильное обучение, облачные технологии, социальные медиа. Все это определяет новые компетентности преподавателей, методы социализации обучающихся, новую организацию обучения с использованием современных средств управления учебным процессом, новые подходы к формированию учебных программ и методов оценивания на основе использования ИКТ.

В настоящее время можно констатировать, что массовые открытые онлайн курсы (МООКи) перестали рассматриваться как «подрывная инновация». Они служат хорошим подспорьем для курсов, которые изучают учащиеся очных

отделений, но не претендуют на то, чтобы заменить их. И сами по себе они не в состоянии кардинально повлиять на традиционную организацию учебного процесса, так как у них нет для этого необходимого потенциала [7].

Индивидуальная образовательная траектория сегодня – это значительно больше, чем набор программ и курсов, выбранных для обучения. Она должна задавать последовательность и темп обучения, учитывать способности ученика, накопленный багаж знаний, личные пристрастия по формам и методам обучения: то есть, множество взаимосвязанных факторов, которые в комплексе можно отследить и оценить только при помощи информационных технологий.

Суть индивидуализации обучения укладывается в три основных принципа:

- ученик должен изучать и осваивать только тот учебный материал и только на том уровне, которые достаточны с точки зрения его учебных потребностей (при безусловном обеспечении общепризнанного минимального уровня развития, культуры, эрудиции);

- ученик должен постоянно работать с учебным материалом в зоне ближайшего развития, добиваясь минимизации своих интеллектуальных и временных затрат, обеспечивая гарантированный учебный и максимальный развивающий эффект;

- при выборе форм организации учебной работы должны учитываться психофизические особенности ученика, его интеллектуальные способности (кто-то плохо воспринимает информацию на слух, однако быстро схватывает и запоминает графические схемы; кому-то нужно все разложить по полочкам, а кто-то как рыба в воде купается в проблемных ситуациях).

Формирование индивидуального образовательного профиля ученика, включающего такие показатели, как потенциал ученика по предмету, самооценка ученика, оценка учителя и др., позволит сделать учебный процесс максимально индивидуализированным [5]. При этом будет возрастать роль знаний, добытых учеником самостоятельно, и интенсивность учебного взаимодействия между учащимися. Для формирования индивидуального профиля должны быть особым образом структурированы учебные материалы и учебные результаты.

В ближайшее время школе необходимы обучающие программы нового поколения. По сути, у каждой обучающей программы должны появиться две дополнительные функциональные возможности. Во-первых, способность прочитать и проанализировать индивидуальный профиль того ученика, который с ней работает. Во-вторых, способность обновить индивидуальный профиль ученика с учетом тех результатов, которых он добился в процессе работы.

И здесь на первый план выходит готовность преподавателя учиться вместе со своими учениками, не отставая от них, в том числе и в освоении

ИКТ, поскольку предполагается широкое использование методов инновационного и развивающего образования, направленных на раскрытие творческого потенциала личности.

Особенность нового этапа развития информатизации образования состоит также и в том, что приоритетными становятся не инструментальные, а содержательные аспекты проблемы, от решения которых во многом и будет зависеть качество образования, его социальная значимость.

В отличие от науки вчерашнего дня сегодняшние методы должны основываться не на организации наших знаний, а на организации нашего неведения. Два предмета должны формировать основу современного образования и присутствовать во всех курсах, как полагают ряд специалистов: 1. обучение тому, *как учиться*, и 2. обучение тому, *как думать* [2].

По мнению ряда ученых «в течение последних нескольких лет центр внимания школьного образования в сфере информатики переместился с пользовательских навыков применения компьютеров и информационных и коммуникационных технологий в сторону строгого изучения основных понятий информатики, таких как алгоритмы или структуры данных. Во многих странах были запущены соответствующие инициативы и проекты» [8].

В качестве примеров приводятся США, Великобритания, Новая Зеландия. Одновременно отмечается, что во многих странах Восточной Европы и Израиле систематические курсы изучения информатики существуют уже несколько десятилетий.

Сегодня постепенно происходит переход от иерархической системы оценки (учителя оценивают учащихся, руководители оценивают подчиненных) к круговой оценке (все оценивают всех).

Итоговая оценка складывается из оценок всех, с кем обучающийся взаимодействовал в процессе образования (например, реализуя образовательный проект) – и это дает гораздо более полную картину о текущих качествах обучающегося и его «зонах развития».

Оцениваются не только обучающиеся, но и преподаватели, и содержание обучения, и образовательное пространство – это позволяет гораздо быстрее и результативнее сфокусировать компоненты процесса образования.

Уже идут успешные эксперименты по стимулированию «сетей обучения» внутри образовательных систем с использованием нефинансового обмена (в частности – ваучерная система SABER в Бразилии, в рамках которой младшие школьники платят старшим за менторство, а старшие используют накопленные ваучеры для оплаты поступления в университет) [2].

Таким образом, результативные педагогические практики в первую очередь должны обеспечивать:

- взаимное обучение (учителя создают учащимся условия для совместной учебной работы и самообучения);
- действенную обратную связь между учащимися и учителями в ходе учебной работы.

Оснащение учреждений образования средствами ИКТ может поддержать такие практики. При этом важно вовлечение в образовательный процесс всех компьютерных устройств, принадлежащих учащимся и родителям, учителям и руководителям.

Предлагаемые сегодня новые решения включают традиционную классно-урочную систему в качестве частного случая. Образовательная организация начинает рассматриваться как интегратор двух сред для осуществления комплекса планируемых образовательных мероприятий: физической среды (учебные классы, лаборатории, и т.п.) и виртуальной среды (облачные сервисы). При этом размещенные в Интернет учебно-методические материалы превращаются в средство для подготовки и обеспечения проведения соответствующих образовательных мероприятий.

Важная организационная задача – внедрение в школе модели распределенного обучения. Такая модель предусматривает оптимальное распределение учебных задач между школой и домом, между традиционными и новыми формами и методами обучения, между школьными и домашними компьютерами. Модель распределенного обучения можно рассматривать как вариант дистанционного обучения, наиболее соответствующий школьной практике.

Таким образом, трансформация времени и пространства учебной работы, которую порождает, например, появление школьного портала с применением новых информационных инструментов, включая цифровые календари и переход к индивидуализированному планированию учебного времени, уже сейчас создает условия для расширения и преобразования традиционных организационных форм учебной работы.

Современное развитие новых информационных технологий предоставляет возможность педагогам предложить такую модель для массового использования. Сегодня индивидуализированная система уже реализована в отдельных школах Европы и США. В ближайшее десятилетие распространение новой модели школы станет одним из основных трендов развития мирового образования. Разработка такой модели неизбежна и в Беларуси в России.

Таким образом, развитие современного образования прочно связано с развитием ИКТ и созданием высокотехнологичной среды обучения, что предполагает трансформацию времени и пространства учебной работы в классно-урочной системе. В сфере же высшего образования назревает переход

от системы управления вузами к системе управления отдельными программами с отказом от аккредитации вузов в пользу аккредитации учебных программ и создания независимых центров оценки качества образования.

Литература

1. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: НексПринт, 2010. 84 с.

2. Казаченок В.В. Информационные технологии как объект и средство современного образования // Народная асвета. 2017. № 9. С. 3-7.

3. Колин К. Информатизация образования: новые приоритеты [Электронный ресурс] // Российский портал информатизации образования: [портал]. <http://portalsga.ru/data/2804.pdf> (дата обращения: 21.12.2017).

4. На пути к онлайн-педагогике и открытому обучению [Электронный ресурс] // Белорусский государственный университет: [сайт]. URL: <https://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=240841> (дата обращения: 21.12.2017).

5. Об информатизации образования [Электронный ресурс] // Образовательная платформа EFFOR.by: [сайт]. URL: https://effor.by/about/15_public/05_02 (дата обращения: 21.12.2017).

6. Пупцев А.Е. Методическая последипломная подготовка учителя информатики в области дистанционного обучения. Вильнюс: ЕГУ, 2017. 248 с.

7. Уваров А.Ю. Зачем нам эти МУКи // Информатика и образование. 2015. №9. С. 3-17.

8. Hubwieser P., Armoni M., Giannakos M.N., Mittermeir R. T. Perspectives and Visions of Computer Science Education in K–12 Schools // ACM Transactions on Computing Education. 2014. V.14. N.2. P. 7:1-7:9.

9. Rovai A.P., Ponton M.K., Baker J.D. Distance learning in higher education: a programmatic approach to planning, design, instruction, evaluation, and accreditation. New York: Teacher College Press, 2008. 212 p.

Буцык Сергей Владимирович,

*Челябинский государственный институт культуры,
проректор по учебной работе, кандидат педагогических наук, доцент,
bsv@chgaki.ru*

Butsyk Sergej Vladimirovich,

*The Chelyabinsk State Institute of Culture,
the Vice Rector on scientific work, Candidate of Pedagogics, Assistant professor,
bsv@chgaki.ru*

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НОВОГО «ЦИФРОВОГО»
ПОКОЛЕНИЯ: ПРЕОБЛАДАНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-СОЦИАЛЬНЫХ
ИЛИ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ?**

**PEDAGOGICAL PROBLEMS OF THE NEW «DIGITAL»
GENERATION: PREDOMINANCE OF PUBLIC-SOCIAL
OR NEUROPHYSIOLOGICAL FEATURES?**

Аннотация. Статья посвящена актуальным педагогическим проблемам, связанным с обучением нового «цифрового» поколения в России. Проведен анализ ряда западных исследований, проводившихся начиная со второй половины 2000-х гг. Сделан вывод о наличии у представителей данного поколения не только общественно-социальных, но и нейрофизиологических особенностей. Предложен способ нивелирования негативных сторон «цифровизации» подростков, сдерживающих развитие их логического аппарата, посредством стимулирования использования гаджетов детьми (определенного возраста) в познавательных целях.

Ключевые слова: педагогические проблемы; «цифровое» поколение; возрастные особенности; нейрофизиология; сингапурский опыт.

Annotation. The article is devoted to the actual pedagogical problems connected with the training of the new «digital» generation in Russia. The author analyzes a number of Western studies conducted since the second half of the 2000s, and concludes that one can speak of the presence of representatives of this generation not only public-social, but also neurophysiological features. It is suggested that the negative aspects of the «digitalization» of adolescents who restrain the development of their logical apparatus are to be leveled by stimulating the use of gadgets by children (of a certain age) for cognitive purposes.

Keywords: pedagogical problems; «digital» generation; age features; neurophysiology; Singapore experience.

Появление каждого нового поколения последние десятилетия традиционно является предметом обсуждения ученых, педагогов, общественности. Оно, как правило, основано на общемировых тенденциях, но может сочетать в себе и национально-региональные особенности, по объективным причинам смещающие временной диапазон в тех или иных странах.

С появлением в США в 1991 году, так называемой, теории поколений [14] в практическое употребление вошли такие понятия, как «Поколение бэби-бумеров» (1943-1963), «Поколение X» (1963-1984), «Поколение Y» (1984-2000), «Поколение Z» (с 2000 г.). Отметим, что в данной теории за основу классификации были взяты различия (у представителей различных периодов) систем базовых ценностей, сложившихся как в результате воспитания, так и под влиянием событий, происходящих в обществе. Таким образом, согласно теории выделение каждого нового поколения в значительной степени определяется общественно-социальными факторами.

В тоже время, еще в середине 2000-х гг. в ряде западных исследований, фактически, приводится *разделение поколений по принципу их вхождения в мир цифровых средств*: рожденные (подрастающие) в цифровую эпоху и освоившие (осваивающие) гаджеты будучи уже относительно взрослыми людьми [7]. Это позволяет посмотреть на, казалось бы, традиционный конфликт поколений с несколько иного ракурса.

Кратко приведем некоторые особенности нового поколения, выделяемые учеными исходя из принятого ими принципа «цифровизации». Так называемые, *рожденные в цифровую эпоху*, обычно:

- растут в окружении цифровых новшеств, все более мощных и все более компактных (имеют в кармане собственное киберпространство);
- с легкостью берутся одновременно за несколько задач, например, делать домашнее задание, слушать музыку из смартфона и переписываться с друзьями в чате [9; 20];
- ощущают доступность многочисленных аудиовизуальных ресурсов, что стимулирует их к постоянному поиску удовольствий, получить которые они стараются как можно быстрее, не откладывая на потом;
- уделяют чтению значительно меньше времени [18], предпочитают «скудным» и «неподвижным» буквам звуки, картинки и видео;
- совмещают работу за компьютером (в сети) с просмотром телевизора, считая его слишком медленным для себя [21];
- не способны долго удерживать внимание на чем-либо, что особенно заметно при обучении традиционными методами;
- не ведут личных дневников, делясь переживаниями в социальных сетях, блогах;
- выбрасывают, не особенно сожалея, купленный недавно гаджет, заменив его новым с улучшенными характеристиками и др.

Люди, осваивающие гаджеты взрослыми, как правило, иначе заводят знакомства, получают знания; стараются решать проблемы пошагово, не берясь одновременно за несколько дел; обучаются работе с новыми цифровыми средствами (устройствами, технологиями) намного тяжелее детей; находясь в значительном возрасте, не особенно хотят иметь дело с новыми технологиями, а иногда и боятся их.

Исследования, проводившиеся в США еще в середине 2000-х гг. [17; 22], показали, что среди американцев в возрасте 65-75 лет лишь половина пользуется компьютерами и только треть бывает в Интернете, в то время как среди подростков и молодых взрослых доля таких пользователей превышает 90 процентов. Молодые люди чаще пользуются интернет-мессенджерами по сравнению с людьми зрелого возраста (60% против 30%), чаще рассылают друг другу фото, тексты, ссылки и др. (40% против 20%). При этом, делалось предположение, что через 10 лет (т.е. приблизительно в наши дни) число людей возрастной категории 65-75 лет, пользующихся компьютером, интернет и др., станет заметно больше.

Говоря об основных **достоинствах и недостатках «цифровизации» молодежи**, как правило, выделяют следующее. Общеизвестно, что мозг ребенка более восприимчив к окружающему миру по сравнению с мозгом взрослого, но при этом является и более уязвимым для влияний извне (которые способны его перепрограммировать), чаще сталкивается с таким воздействием.

Знакомство современных детей с компьютером происходит в дошкольном возрасте и даже раньше. С одной стороны, специальные компьютерные программы оказывают положительное влияние, помогая развивать зрение и мелкую моторику, раньше научиться письму, чтению. Они позволяют раньше начать изучение иностранного языка, учат детей справляться одновременно с несколькими задачами. Компьютерные игры в умеренных дозах обогащают сознание [12], совершенствуют отдельные познавательные механизмы.

В тоже время, имеются и негативные последствия для молодого поколения. Например, по оценкам ряда ученых переизбыток видео может тормозить у детей развитие языковых навыков [11; 24]; 20% представителей рожденных в цифровую эпоху (согласно клиническим критериям) зависимы от интернета [19]; чрезмерное увлечение телевизионными программами и компьютерными играми снижает время на занятия спортом [15], влечет избыточность веса [13] и др.

Западные исследования, проводившиеся начиная с середины 2000-х гг., позволяют предполагать, что **отличия двух поколений могут быть вызваны причинами** не только (а возможно и не столько) психолого-педагогического, но и **нейрофизиологического характера**.

Так, ученые из Принстонского университета (США) выяснили, что за чувство удовольствия, которое приходит немедленно отвечают центры (эмоций) в лимбической системе мозга, а за мысли о будущей награде – аппарат (логический) в лобных долях и теменной коре [16].

В другом исследовании, проводившемся в Лондонском университетском колледже [10], осуществлялось сканирование мозга (с помощью томографа) двух групп разного возраста (подростки 11-17 лет и молодые взрослые 21-27 лет), обдумывавших одни и те же обыденные проблемы (где пообедать, что посмотреть и т.п.). Учеными было выявлено, что различные группы при принятии решения использовали различные участки головного мозга: подростки – в височных долях мозга, а взрослые в префронтальной коре.

Приведенные примеры, по крайней мере, позволяют понять, почему по сравнению с взрослыми подростки более эгоистичны, менее склонны к эмпатии, значительно реже задумываются о последствиях своих действий, в том числе по отношению к другим людям и т.п. Вероятно, данная проблема, в немалой степени, носит физиологический характер и связана с естественным недостатком развития у подростков тех областей головного мозга, которые активно задействуют взрослые при принятии аналогичных решений.

Однако в текущий период, проблема усугубляется тем, что «цифровизация», стимулируя подрастающее поколение к постоянному поиску удовольствий в короткие сроки, фактически, может тормозить развитие логического аппарата подростка, откладывая его нацеленность на результаты, получаемые в долгосрочной и даже среднесрочной перспективе. Согласно классификации стадий развития интеллекта, предложенной Жаном Пиаже [5], развитие репрезентативного интеллекта и формальных операций, начинающееся с 12-14 лет, продолжается приблизительно до 19-ти. Однако, если «цифровизация» и в дальнейшем будет оказывать столь же сильное влияние на мозг подростков, то, возможно, эти стадии придется пересматривать, причем не в лучшую сторону.

У старшего поколения, в свою очередь, проблема технофобии также может иметь не только психологические, но и физиологические причины, если предположить, что изучение новых гаджетов взрослыми происходит по аналогии с изучением ими нового иностранного языка [23]. Ведь общеизвестно, что при освоении нового языка во взрослом возрасте мозг задействует совсем не те участки, что отвечают за усвоение языка в детстве.

В России цифровое поколение как достаточно заметная группа, на наш взгляд, появилось несколько позднее, чем в западных странах (приблизительно на 5-6 лет), что в значительной степени обусловлено отставанием страны по уровню информатизации в целом. В подтверждение данного факта, заметим, что в течение 2008-2011 гг. во всемирном рейтинге готовности стран к сетевому миру Россия находилась только в восьмом десятке (72-80-е места), а относительная положительная динамика стала заметна только с 2012 года. Это позволило нашей стране к 2015-му году подняться в этом рейтинге на 41-е место [3], обойдя сразу несколько стран южной и восточной Европы, в том числе Чехию, Хорватию и Италию.

Возможно именно по причине некоторого отставания, в рамках указанного направления нами выявлено немного практических исследований, причем как российских, так и зарубежных, касающихся России. В качестве зарубежного примера, приведем исследование comScore 2015-года [1], которое описало новое российское поколение (в работе используются термины «поколение Миллениума» и «поколение Y») с точки зрения его медиапотребления в сравнении с населением страны в целом. Согласно полученным данным, цифровое население России (имеется в виду совокупность всех онлайн-пользователей и пользователей мобильных устройств) превысило 80 миллионов, а средний российский пользователь проводит за компьютером более 28 часов в месяц (показатель на уровне Испании, Италии, Франции). В тоже время отмечается, что цифровой разрыв между поколением Y и населением страны в целом является одним из наиболее высоких и составляет 21 процентный пункт (в большинстве европейских стран – не более 12 процентных пунктов).

По мнению ряда российских экспертов, представляющих книжный рынок [6], в стране, фактически, до сих пор не ведется системных практических исследований в области чтения с различных (бумажных или электронных) носителей, хотя по некоторым оценкам уже около 40% населения России перешли на гаджеты.

Достаточно мало и отечественных педагогических исследований, связанных с изучением особенностей нового цифрового поколения. Так, поиск современных диссертаций по педагогическим наукам [8], имеющих в названии какую-либо часть слова «цифровое», показал, что найденные исследования (2007-13 гг.), в основном, посвящены проблемам разработки и использования, так называемых, цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), либо предметным цифровым лабораториям в школах. А аналогичный запрос диссертаций, имеющих в названии какую-либо часть слова «поколение», выдал работы того же периода, связанные с проблемами подрастающего поколения у различных народов России (в основном, российского юга), а также исследования проблем духовно-нравственного воспитания молодежи.

К числу немногих российских работ, прямо выделяющих особенности нового «цифрового» поколения, можно отнести достаточно крупное (N=495) исследование Московского гуманитарного университета [4], проведенное среди первокурсников этого вуза осенью 2014 года. Оно, в частности, показало, что к числу наиболее характерных для себя личностных качеств современная российская молодежь относит: «лень» (около 58%), «эгоизм» (44%), «безответственность» (41%), «агрессивность» (34%) и «равнодушие» (34%). При этом, авторы отмечают, что аналогичные результаты были получены ими и в работах двух предыдущих лет (2012 и 2013 гг.), а схожие оценки можно увидеть в исследованиях, проведенных по всей стране по заказу Общественной палаты РФ.

Важно отметить, что в работе прослеживается достаточно выраженная связь проблемы с появлением в стране нового «цифрового» поколения, поскольку авторы статьи используют такие синонимы, как «компьютерное поколение» и «net-поколение». В тоже время, указанное исследование рассматривает проблему через призму недостатков государственной молодежной политики, т.е. как проблему, имеющую во многом социально-педагогические, нежели нейрофизиологические основы.

Подводя некоторые итоги сказанному выше, можно отметить, что появление нового «цифрового» поколения в нашей стране на данный момент уже является фактом, находящим свое подтверждение в целом ряде российских и зарубежных исследований. Кроме того, благодаря более ранним (второй половины 2000-х гг.) работам западных ученых, можно всерьез обсуждать не только социальные характеристики современных молодых людей, но и их нейрофизиологические особенности.

При этом, основной проблемой педагогической науки в данном контексте, на наш взгляд, является нивелирование негативных сторон «цифровизации» подростков, сдерживающих развитие их логического аппарата, что может отодвинуть период их фактического (интеллектуального) становления как взрослого человека. Одним из возможных решений данной проблемы может являться стимулирование использования детьми гаджетов, но не в развлекательных, а в познавательных целях.

В качестве одного из наиболее ярких примеров такого подхода можно привести *исследование, проводившееся в Сингапурском институте образования* (National Institute of Education, Singapore) [2] еще в начале 2010-х гг. среди учеников четвертых классов начальной школы.

Так, каждому ученику были выданы специальные смартфоны с доступом только к определенным ресурсам (учебного назначения). В том числе, использовалось средство, которое называлось «Group Scribbles» («Коллективная писанина», «Коллективная мазня» и т.п.). Фактически, это ресурс, где каждый ребенок мог опубликовать собственную идею (текст, рисунок и т.п.) и оторвать доступ к ней для остальных учащихся, чтобы совместно поработать над развитием этой идеи. Дети работали друг с другом, в группах, а также всем классом. «Мы создаем на основе того, что знаем, показываем наши идеи, ищем ответы на вопросы и находим их, объединяем наши идеи и показываем другим», – говорили они.

Такой подход повысил интерес учеников, которые (по их словам) стали получать удовольствие от познавательного процесса. Они могли использовать устройства и коллективный ресурс как внутри класса, так и за его пределами, например, из дома. Впоследствии это привело к тому, что ученики начали задавать вопросы сами, сами начали учиться совместной работе.

По мнению родителей, использование смартфонов расширило возможности детей, помогло активизировать их познавательную деятельность,

поскольку процесс стал проходить менее сухо, особенно по дисциплинам, требующим большего объема научных знаний.

Участвовавшие в эксперименте учителя отметили, что раньше дети задавали вопросы, ответы на которые можно было легко найти в учебнике. Сейчас дети стали задавать несколько иные, в большей степени, относящиеся к реальному миру, вопросы, ответы на которые часто нельзя найти в учебниках, т.е. в определенной степени происходило параллельное обучение и учащихся, и их педагогов.

Заметим возраст детей, участвовавших в сингапурском эксперименте, – 10-11 лет. С одной стороны, это возраст, в котором согласно теории развития интеллекта Ж. Пиаже завершается стадия конкретных операций, начинающаяся с 6-ти лет. С другой стороны, это возраст непосредственно предшествует стадии формальных операций и начала абстрактных мыслительных процессов, начинающейся с 12-14 лет. Возможно, что данный возрастной период является оптимальным для управляемого смещения вектора «цифровых интересов» ребенка с развлекательной в сторону большей познавательной направленности. Такие предположения в какой-то степени коррелируют и с ранее описанной теорией поколений, согласно которой сформированность у ребенка системы базовых ценностей в значительной степени завершается приблизительно к периоду 12-14 лет.

Литература

1. Амзин А. и др. Как новые медиа изменили журналистику 2012-2016. Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2016. 304 с.
2. Буцык С.В. Программы развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в сфере образования Сингапура // Открытое образование. 2012. №1. С. 78–84.
3. Индекс сетевой готовности [Электронный ресурс] // Гуманитарные технологии. Аналитический портал. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index/networked-readiness-index-info> (дата обращения: 16.11.2017).
4. Луков Вал. А. Биосоциология: ресурс понимания молодого поколения России // Стратегические приоритеты. 2015. №1(5). С. 72-83.
5. Обухова Л.Ф. Детская (возрастная) психология. М.: Российское педагогическое агентство, 1996. 374 с.
6. Россияне больше не читают книг: немодно, дорого, скучно [Электронный ресурс] // МКРУ: Московский комсомолец. URL: <http://www.mk.ru/social/2016/08/18/rossiyane-bolshe-ne-chitayut-knig-nemodno-dorogo-skuchno.html> (дата обращения: 15.11.2017).
7. Смолл Г., Ворган Г. Мозг онлайн. Человек в эпоху Интернета. М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2011. 352 с.
8. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] // Российская государственная библиотека. URL: <http://diss.rsl.ru/> (дата обращения: 11.11.2017).

9. Abcarian R., Horn J. Underwhelmed by it all. Los Angeles Times. August 7, 2006.
10. Blakemore S.-J., Choudhury S. Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2006; 47: 296-312.
11. Dan A. Videos as a baby brain drain. Los Angeles Times. August 7, 2007.
12. Green C.S., Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature* 2003; 423: 534-537.
13. Grund A., Krause H., Siewers M., Rieckert H., Muller M.J. Is TV viewing an index of physical activity and fitness in overweight and normal weight children? *Public Health and Nutrition* 2001; 4: 1245-1251.
14. Howe Neil, Strauss William. *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069*. New York: William Morrow & Company, 1991.
15. Koezuka N., Koo M., Allison K.R., et al. The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: Results from the Canadian community health survey. *Journal of Adolescent Health* 2006; 39: 515-522.
16. McClure S.M., Laibson D.I., Loewenstein G., Gohen J.D. Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*. 2004; 306: 503-507.
17. Microsoft Corporation. *The Market for Accessible Technology – The Wide Range of Abilities and Its Impact on Computer Use*. <http://download.microsoft.com/download/0/1/f/01f506eb-2d1e-42a6-bc7b-1f33d25fd40f/researchreport.doc>
18. National Endowment for the Arts. *Reading at risk: A survey of literary reading in America*. Research Division Report #46. National Endowment for the Arts. Washington, DC, June, 2004. <https://www.arts.gov/sites/default/files/ReadingAtRisk.pdf>
19. Niemi K., Griffiths M., Banyard P. Prevalence of pathological Internet use among university students and correlations with self-esteem, the general health questionnaire (GHQ), and disinhibition. *Cyberpsychology & Behavior* 2005; 8: 562-570.
20. Piccolo G. Girls just want to be plugged into everything. Los Angeles Times. August 11, 2006.
21. Roberts D.F., Foehr U.G., Rideout V. *Generation M: Media in the lives of 8-18 year-olds*. A Kaiser Family Foundation Study. 2005. <https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/01/generation-m-media-in-the-lives-of-8-18-year-olds-report.pdf>
22. Shui E., Lenhart A. *How Americans use instant messaging*. Pew Internet & American Life Project. September, 2004. http://www.pewinternet.org/~media/Files/Reports/2004/PIP_Instantmessage_Report.pdf.pdf
23. Szaflarski J.P., Holland S.K., Schmithorst V.J., Byars A.W. fMRI study of language lateralization in children and adults. *Human Brain Mapping* 2006; 27: 202-212.
24. Zimmerman F.J., Christakis D.A., Meltzoff A.N. Television and DVD/video viewing in children younger than 2 years. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine* 2007; 161: 473-479.

Король Андрей Дмитриевич,

Белорусский государственный университет,

ректор, доктор педагогических наук, профессор, korol_ad@bsu.by

Korol' Andrej Dmitrievich,

The Belarusian State University,

the Rector, Doctor of Pedagogics, Professor, korol_ad@bsu.by

Бровка Наталья Владимировна,

Белорусский государственный университет,

профессор кафедры теории функций, доктор педагогических наук,

кандидат физико-математических наук, профессор, n_br@mail.ru

Brovka Natal'ya Vladimirovna,

The Belarusian State University,

the Professor of the Chair of the theory of functions,

Doctor of Pedagogics, Candidate of Physics and Mathematics, professor, n_br@mail.ru

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕОРИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

ABOUT RELEVANCE OF RESEARCHES ON THE THEORY OF TRAINING IN MATHEMATICS AND INFORMATICS

Аннотация. В статье описаны особенности математики и информатики, которыми обусловлены определенные требования к научно-методическим разработкам по теории и методике обучения математике и информатике. Приведены также трактовки межпредметных связей и наглядного моделирования, как наиболее распространенных направлений перестройки процесса обучения математике и информатике средствами компьютерных технологий.

Ключевые слова: математики и информатика; теория и методика обучения; компьютерные технологии; межпредметные связи; наглядное моделирование.

Annotation. The features of mathematics and informatics which have caused certain requirements to scientific-methodical developments in the field of the theory and a technique of training in mathematics and informatics are described in the article. Also interpretations of intersubject communications and evident modeling as most widespread directions of reorganization of process of training in mathematics and informatics means of computer technologies are given.

Keywords: mathematics and informatics; theory and technique of training; computer technologies; intersubject communications; evident modeling.

Закономерными следствиями становления и развития информационного общества в Беларуси, ускорения темпов развития производства, возникновения новых наук (математической лингвистики, психофизиологии, биомеханики, эвоинформатики и др.) стало то, что математизация и информатизация стали ведущими тенденциями в подавляющем большинстве областей современного научного знания и общественной практики. Интеграция образовательных пространств, информатизация и гуманитаризация образования, оптимизация системы менеджмента качества и уровневая дифференциация образовательной подготовки на первый план выдвигают задачу поиска путей повышения эффективности обучения учащихся и студентов математике и информатике с использованием возможностей компьютерных технологий.

Известно, что **по объекту изучения** науки делят на естественные, изучающие природу во всем многообразии ее проявлений, и общественные (или гуманитарные) – изучающие общество и различные общественные явления. **По степени связи с деятельностью людей** науки можно разделять на фундаментальные (математика, физика, химия, биология, социология, логика и т.д.) – связанные с общественной практикой опосредовано, и прикладные (или технические) – связанные с практикой непосредственно (электротехника, агрономия, медицина и др.). Тем не менее, информатика и математика занимают особое положение в классификации всех наук, вне зависимости от того, по какому признаку осуществляется эта классификация. Это связано с тем, что и математика и информатика опираются, прежде всего, на мыслительную деятельность и своеобразные символичные языки, обе относятся к сфере мыслительной деятельности, и предметом их изучения и исследования являются не столько реальные объекты, сколько продукты интеллектуальной деятельности.

Информатика – наука об общих свойствах, закономерностях и методах обработки, поиска, передачи, хранения и использования информации с помощью компьютерных средств и технологий, а также область человеческой деятельности, связанная с их применением. В самой информатике, как науке, выделяются такие новые направления исследований, как и нтернетика – прикладное научное направление, изучающее свойства, закономерности и способы использования глобальной компьютерной сети в различных сферах человеческой деятельности; коммуникативистика – наука, изучающая проблемы информационных (сетевых) коммуникаций; эвоинформатика – направление теоретической информатики, имеющее целью создание новых информационных метатехнологий для решения задач глобального моделирования сложных природных явлений на основе эволюционного подхода и др.[1]. Таким образом, информатика является наукой, которая на основе сочетания закономерностей мыслительной деятельности и

технических достижений становится также и аппаратом развития, изменения, расширения границ и обогащения других наук, жизнедеятельности общества в целом и каждого отдельного человека, в частности.

Значимость математики как науки и учебной дисциплины обусловлена такими ее характерными особенностями, как абстрактность ее объектов, логичность, универсальная применимость математических методов для моделирования процессов различной природы. Этими особенностями и обусловлена возрастающая роль математики и как непревзойденного инструмента моделирования, описания и прогнозирования динамики реальных процессов, и как средства развития мышления и логики. Вместе с тем, такие особенности как абстрактность объектов, алгоритмичность многих построений, доказательность утверждений и выводов, своеобразие символического языка свойственны и математике и информатике [2]. Эти свойства привлекают одних и представляют трудности для других. Именно поэтому опора на специфику содержания является важным ключевым требованием к педагогическим исследованиям по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математике и информатике.

И если содержание учебного предмета предполагает ответ на вопрос **«как, каким образом»:**

- ✓ вычислить, преобразовать, найти, исследовать – в математике;
- ✓ составить, разработать, протестировать – в информатике;
- ✓ научить – в методике обучения;

то ответы на два ключевых вопроса **«каким образом»** и **«почему»** –

- ✓ этот способ целесообразен – в математике,
- ✓ разработанный метод или алгоритм оптимален – в информатике,
- ✓ такое обучение продуктивно – в методике как теории обучения,

расширяя и углубляя содержание учебного предмета, приближают его к содержанию соответствующей науки (математики, информатики или теории и методики обучения).

Как отмечает применительно к общему образованию А.А. Русаков, «можно ранжировать цели образования в математике и информатике по практической значимости: интеллектуальное развитие, ориентация в окружающем мире, формирование мировоззрения, ..., подготовка к будущей профессии...» [9].

Согласно положениям обобщающего исследования фундаментальных и прикладных аспектов информатизации современного образования, разработанным И.В. Роберт, «совершенствование педагогических теорий, различных методических подходов к обучению ... и методических систем обучения, реализующих дидактические возможности информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), ... рассматривается, во-первых, в

аспекте изменения парадигмы учебно-информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса и интерактивным источником учебной информации, функционирующим на базе ИКТ, и, во-вторых, в контексте осуществления информационной деятельности с виртуальными объектами в условиях протекания виртуальных процессов, представленных на экране» [8].

В связи с этим разработки научно-обоснованных методик, предполагающих обогащение и дополнение содержания подготовки студентов по математике и информатике, его «окраску» посредством актуализации межпредметных связей математики, информатики и профессионально-ориентированных дисциплин, а также сочетание и комплексное использование методов, форм и средств обучения с целью повышения продуктивности усвоения содержания, с необходимостью должны опираться:

- во-первых – на учет специфики этого содержания (каков объем и глубина изучения математических дисциплин, насколько связаны между собой содержательно академическая и профессионально-ориентированная составляющие образовательной подготовки студентов);

- во-вторых – на исследование мотивационно-ценностных установок обучающихся и психолого-дидактические закономерности внимания, мышления, памяти, формирования навыков и умений;

- в-третьих – на эргономические требования и возрастные, психо-физиологические особенности обучающихся (автоматический перенос методик, которые хороши для десятиклассников, в средние классы, начальную школу или для вузов недопустим, хотя попытки такого переноса встречаются).

В настоящий момент в Беларуси имеется 95 докторов педагогических наук, среди которых 10 – по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) и нет ни одного доктора по теории обучения информатике. От современного преподавателя требуются не только глубокие знания, но и творческие умения, основанные на комплексном применении знаний и способности мобильно их использовать для решения образовательных задач. Такие характеристики, как системность, междисциплинарный характер, гуманистическая направленность, усиление практико-ориентированного, предметно-профессионального характера образования, а также внимание к аксиологической (мотивационно-ценностной) составляющей обучения сохраняют свою актуальность для вузовского образования. Этим обусловлено то, что решение научной проблемы в области теории и методики обучения, которая не теряет своей актуальности, – проблемы повышения эффективности обучения, предполагает все чаще в качестве методологического основания полипарадигмальный подход, поскольку он отражает необходимость учета

целого комплекса (системного, компетентностного, аксиологического, личностно-ориентированного, контекстного, междисциплинарного и др.) подходов, возможно, при ведущей роли одного или нескольких из них. Компетентностный подход предполагает смещение акцента со знаний, умений и навыков как основных результатов обучения и образования на готовность продуктивно развивать и оптимально использовать приобретенные знания, умения и навыки для решения учебных, образовательных или профессиональных задач. Вместе с тем, применять и развивать можно лишь то, что усвоено. Идея Андре Фуше, который в своей книге «Педагогика математики» (1952 г.) писал о необходимости синтеза в обучении двух противоположных методов: рецептурно-излагающего и эвристически-побуждающего сохраняет свою актуальность и сегодня, поскольку по-прежнему остаются ощутимыми разрывы между эмпирической арифметикой начальной школы, формально-логической математикой средней школы и абстрактно-дедуктивными теоретическими построениями высшей математики в вузе. В эвристической учебной деятельности целесообразно выделить следующие типы вопроса учащихся как их творческого продукта: когнитивные (интенсивные) вопросы ученика, направленные на более глубокое изучение нового материала; экстенсивные вопросы, связывающие тему предмета с другими темами и даже предметами; креативные вопросы. По сути, креативный вопрос – это вопрос, направленный «вглубь» междисциплинарного знания. Например, «Можно ли утверждать, что данный процесс (размножения рыб в водоеме, демографический процесс) носит экспоненциальный характер?». Данные типы вопросов позволяют оценить не только определенный знаниевый объем вопроса, но и его творческую составляющую. При этом важным компонентом содержания системы эвристического обучения является эвристическое задание, в структуре которого так же присутствуют все три ключевых типа вопросов: «Что?», «Как?», «Почему?». Тип вопросов «Что?» определяет образовательные знаниевые объекты в рамках стандарта, а так же личностно-значимые элементы для учащегося. Вопрос «Как?» позволяет обнаружить взаимосвязи между выявленными реальными объектами, наполнить их личностно-значимым для учащегося смыслом. Третий, творческо-рефлексивный уровень задания определяет постановку учащимся самому себе личностно-значимого вопроса «Почему?» [5].

Сочетание рецептурно-излагающего стиля обучения с организацией учебного процесса, предполагающей обучение способам деятельности – навыкам анализа, обоснования, исследования,

алгоритмизации и др. и методам работы с содержанием обучения, может быть реализовано лишь на основе аксиологического, деятельностного и личностно-ориентированного подходов и целесообразного, оптимального использования компьютерных технологий.

При этом имеет смысл определять эффективность не только лишь как достижение искомого результата при минимальных затратах, а как достижение искомого результата при допустимых затратах: можно проводить занятие сразу с 1000 человек – это минимизирует затраты, но насколько это будет эффективно? Отличие эффективности от других мер качества в том, что она как мера формируется в пространстве результаты – затраты – цели. Наиболее взвешенной, на наш взгляд, является трактовка эффективности, данная с позиций системного анализа: «эффективность – способность достигать конечный результат в форме решения реальных системных задач за практически приемлемое время с практически допустимыми затратами вычислительных, финансовых и иных ресурсов» [4].

Проблема повышения эффективности математической подготовки и поиска путей отражения ценности математических знаний в содержании обучения и дальнейшей профессиональной деятельности будущих специалистов – важная составляющая обеспечения качества образовательного процесса, как в школе, так и в вузе. Этим обусловлена актуальность проблемы подготовки и аттестации кадров высшей квалификации по теории обучения математике и информатике.

Изучение тематики последних лет и содержания исследований российских, украинских и белорусских авторов свидетельствует о том, что использование возможностей компьютерных технологий для обучения, реализация взаимосвязей профессионально-ориентированных дисциплин и математики, а также использование различных форм наглядности – наиболее распространенные способы совершенствования процесса обучения.

Эффективность процесса обучения с использованием компьютерных технологий все в большей степени начинает зависеть от того, является ли продуманным и гибким сочетание в подготовке обучающихся традиционного («контактного») и компьютерного обучения, насколько обоснованы в исследовании положения дидактики как теории обучения. При этом сочетание рецептурно-излагающего и эвристического обучения, диалогичного в своей основе, воплощает принцип «бытие человека-бытие с другими» из области философского знания в образование [5].

В связи с этим закономерно встает вопрос об определении степени активности, вовлеченности обучаемых (как будущих учителей, так и учащихся) в процесс обучения с использованием электронных ИОР. Как показали

исследования, человек запоминает только 10% того, что он читает, 20% того, что слышит, 30% того, что видит, 50–70% запоминает при участии в групповых дискуссиях, 80% – при самостоятельном обнаружении и формулировании проблемы. И лишь когда обучающийся непосредственно участвует в реальной деятельности, в самостоятельной постановке проблем, выработке и принятии решения, формулировке выводов и прогнозов, он запоминает и усваивает материал на 90% [7]. Современное образование, которое включает и обучение математике и информатике, имеет преимущественно монологичный характер: содержание образования рассматривается в качестве педагогически адаптированного социального опыта, передаваемого обучающемуся. Если подобная передача не учитывает субъектность ученика: цели, смыслы, его личностные особенности, то ему передается не опыт, а информация, которая является «ничейной», а потому зачастую отчуждается, поскольку подается она в готовом виде (законы, теоремы, постулаты и др.), и обучающийся не участвует в процессе ее «приготовления» [5]. Необходимо учитывать, что электронные средства обучения существенно урезают и видоизменяют возможность субъект-субъектного взаимодействия «глаза в глаза», которое трудно-формализуемо и предполагает личностное взаимодействие, что особенно важно для обучающихся. В этом-то и заключается человекообразный смысл телекоммуникаций в учебном процессе – предоставить обучающемуся возможность самореализации, которая невозможна без «зеркала» – получения «сигнала» от других о том, каков его образовательный продукт [5].

Одним из инструментов сетевой компьютерной поддержки обучения, получивших развитие в Европе, и позднее – в образовательном пространстве Беларуси, стал подкастинг – технология создания и трансляции аудио- и видеофайлов в интернете (от iPod и broadcasting – «широковещание»), которая представлена как одна из перспективных технологий организации обучения порталом EDUCAUSE и явилась основой направления педагогики Podogogy («подогогика») – педагогики подкастинга [11]. Тем не менее, данные социологического исследования, проведенного в университете Эксетера, входящего в двадцатку лучших университетов Англии, показали, что 64 % студентов (обучаемых по специальности «психология») признали, что технология подкастинга хороша лишь для повторного прослушивания лекции, являясь полезным дополнением традиционных лекционных занятий, которые предполагают субъект-субъектное взаимодействие участников образовательного процесса [12]. Таким образом, ответы на вопросы **каким образом, почему и насколько** предложенные методы и формы способствуют продуктивности (эффективности, повышению качества) обучения, **каковы критерии и показатели** этой продуктивности – важны для исследований по теории и методике обучения.

Как показывает практика, студенты первых курсов считают основным показателем усвоения материала или математического текста умение воспроизвести его пересказ. Однако, соблюдение последовательности изложения фактов и подробность изложения не всегда означают понимание существа излагаемого. Если пересказ текста в гуманитарных дисциплинах ставит во главу угла воспроизведение и описание последовательности фактов, их эмоциональную окраску, то пересказ математического текста имеет свою специфику. Она определяется тем, что используемые в формулировках термины и связи между ними имеют строго определенную смысловую нагрузку. Все символичные математические записи отражают определенную идею, и их отрицания строятся согласно четко оговоренным законам логики. Понимание основной идеи, логики выстраивания символических формулировок математических понятий и свойств, освоение способов сочетания свернутых и пошаговых действий при решении задач изоморфно усвоению содержания.

В связи с этим в области теории обучения представляют интерес разработки, связанные с организацией содержания обучения студентов математическим дисциплинам посредством целенаправленной реализации семантических связей между математическими объектами разной степени общности [3]. Например, возможности использования JavaScript позволяют четыре однотипных фрагмента, отражающих семантические связи в формулировках сходимости для разных математических объектов, выделить одним и тем же цветом. Отличия в формулировках понятия «сходимость», связанные с переходом от одного объекта к другому (от последовательности – к функции, затем – к интегралу или ряду) визуально отражаются на мониторе, не нарушая структуру формулировки и сохраняя цветовую палитру ее фрагментов. Кроме того, JavaScript позволяет реализовать текстовые пояснения к каждой из частей формулировки, что весьма важно для повышения продуктивности усвоения материала.

Визуализация средствами JavaScript различий между формулировками поточечной и равномерной сходимости позволяет подчеркнуть, что существенно важным является порядок следования выделенных фрагментов. Перенос лишь одного фрагмента формулировки из середины в начало изменяет ее смысл, позволяя перейти от определения равномерной к поточечной сходимости и наоборот. Даже для достаточно сильных студентов усвоение различия между этими определениями представляет определенные трудности, поскольку традиционно сложившаяся многолетняя практика обучения опирается на использование лишь их символических формулировок [3]. Целесообразность выделения структурных частей определения, установления аналогий между ними применительно к различным математическим объектам и визуализация

понятий с целью выявления их смысла для студентов математических специальностей способствует решению двуединой задачи:

- в отношении формирования академических компетенций – позволяет обеспечить установление внутродисциплинарных связей, реализовать рассредоточенное во времени повторение пройденного и установить преемственные связи известного материала с новым;

- в отношении формирования профессиональных компетенций – иллюстрирует важность осознанного обретения математических знаний и умений использовать компьютерные технологии для создания средств обучения, учитывающих содержательные, логические взаимосвязи изучаемых объектов и логику их установления.

К неразработанным в последние годы аспектам теории обучения в Беларуси относятся и проблемы практико-ориентированного обучения математике и информатике студентов различных специальностей. Аналогичные разработки российских авторов не вполне отражают специфику подготовки студентов в нашей стране. Это связано с тем, что наряду с требованиями к результатам подготовки, которые согласуются с Дублинскими дескрипторами, важнейшей регулятивной основой образовательной подготовки специалистов в вузе выступают запросы регионального социально-экономического развития Беларуси. Средствами реализации практико-ориентированного обучения в содержании обучения студентов математике выступают межпредметные связи. При этом мы опираемся на трактовку, согласно которой межпредметные связи – педагогическая категория, **обозначающая** синтезирующие отношения и связи между объектами, понятиями и положениями, изучаемыми разными науками, **отражающая** явления и процессы реальной действительности, **находящая** свое выражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и **выполняющая** образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их взаимосвязи [2].

К концепциям, реализующим внутри- и междисциплинарные связи в обучении на основе использования познавательной роли визуализации или когнитивно-визуального подхода (Р. Арнхейм, М.И. Башмаков, Н.В. Бровка, В.А. Далингер, Н.А. Резник) относятся концепции наглядного моделирования (В.В. Афанасьев, Е.И. Смирнов и др.) и сгущения учебной информации (С.П. Грушевский, А.А. Остапенко). Эти концепции являются продолжением и развитием и теорий укрупнения дидактических единиц Б.П. Эрдниева, опорных сигналов В.Ф. Шаталова, создания крупномодульных опор М.А. Чошанова и предполагают сокращение времени на обучение предметам (математике, биологии, географии и др.) и более глубокое усвоение материала обучающимися.

В предложенной Е.И. Смирновым трактовке наглядного моделирования в обучении математике важными являются требования диагностично поставленной цели обучения, а также верификация и устойчивость результата обучения [10]. Однако, в ней идет речь лишь о «внутренних» действиях обучаемого, совершаемых в процессе знаково-символьной деятельности, а при обучении математике и информатике результативность обучения диагностируется на основе действий обучаемых, которые имеют внешние проявления и касаются не только знаков и символов. Дополняя эту трактовку, под наглядным моделированием в обучении математике будем понимать использование различных видов наглядности в установлении и моделировании существенных свойств, отношений и связей математических объектов в процессе освоения обучающимся способов знаково-символической, логико-вычислительной, аналитико-исследовательской деятельности при изучении содержания математических дисциплин для достижения устойчивого, адекватного диагностично поставленной цели, результата обучения, познания и развития.

Применительно к обучению математике использование готовых схем, «элисторов» и т.д. может быть полезным для обобщающего или распределенного во времени повторения. Стремление некоторых авторов объединить общим замыслом на одном рисунке много понятий и связей понятно, но далеко не всегда для обучаемых, которые только начинают осваивать материал, нагромождение объектов на схеме или рисунке проясняет ситуацию. В отличие от глобуса, который ценен при обучении географии, разработки математического «глобуса» требуют осторожности. Поскольку слишком легкие и слишком сложные задания гасят мотивацию к познанию и изучению, необходимым условием эффективности использования наглядного моделирования в обучении математике является наличие этапа пояснений и сопровождения готовых изображений математически корректным толкованием, отвечающим уровню подготовки обучаемых.

Взвешенная, научно-обоснованная реализация этих положений с использованием возможностей компьютерных технологий способствует тому, что содержание обучения становится более компактным, в методах обучения больше места отводится опосредованному, распределенному во времени повторению материала (в том числе, в реконструированном виде), в формах обучения подключаются возможности дозирования и целесообразной нелинейной организации содержания, наглядного моделирования, визуализации и дифференциации информационной плотности материала. Это обеспечивает эмерджентность дидактической образовательной системы (способность компонентов этой системы во взаимодействии обретать те качества, которыми, взятые в отдельности, они не обладают) и является важной составляющей повышения эффективности обучения.

Литература

1. Абламейко С.В., Новик И.А., Бровка Н.В. Краткий курс истории вычислительной техники и информатики. Минск: БГУ, 2014. 183 с.
2. Бровка Н.В. Обучение студентов математике на основе интеграции теории и практики: монография. Saarbrücken: Lap Lambert Academic Publishing, 2015. 273 с.
3. Бровка Н.В. О реализации семантических связей при обучении студентов математическому анализу // Математические методы в технике и технологиях: сб. тр. междунар. науч. конф.: в 12 т. Т.5, СПб., СГТУ, май 2017 / под общ. ред. А. А. Большакова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. 140 с. С. 97-102.
4. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения. Киев: Наукова думка, 2005. 743 с.
5. Король А.Д. Система эвристического обучения на основе диалога: опыт проектирования и реализации // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серія 3. Філалогія. Педагогіка. Псіхалогія. Том 6, №1, 2016. С. 57 – 64.
6. Король А.Д. Общение и проблемы дистанционного образования // Вопросы философии. 2011. №6. С. 173-176.
7. Курьянов М.А., Половцев В.С. Активные методы обучения. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. 80 с.
8. Роберт И.В. Современное состояние информатизации отечественного образования: фундаментальные и прикладные исследования // Информатизация образования – 2017: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 15-17 июня 2017 г.) / отв. ред. Н.В. Софронова. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. С. 3-29.
9. Русаков А.А. Математика и информатика в непрерывном образовании // Информатизация образования – 2017: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 15-17 июня 2017 г.) / отв. ред. Н.В. Софронова. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2017. С. 50-62.
10. Смирнов Е.И. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика. Ярославль: Издательство ЯГПУ, 2007. 454 с.
11. Университет в современном обществе: БГУ в стане и мире / С.В. Абламейко [и др.]; под общ. ред. акад. С.В. Абламейко. Минск: БГУ, 2015. 311 с.
12. Whybra L. The Use of Lecture Podcasts as a Learning Tool Psychology Students. [Electronic resource]. URL: <http://www.exeter.ac.uk> (date of access: 13.03.2017).

Кондратьева Инга Петровна,

Государственное учреждение образования

«Минский областной институт развития образования»,

доцент кафедры естественнонаучных дисциплин и информатики,

кандидат педагогических наук, kondrateva_inga@mail.ru

Kondrat'eva Inga Petrovna,

The Public Institution of Education

«Minsk Regional Institute of Education Development»,

the Associate professor of the Chair natural-science disciplines and informatics,

Candidate of Pedagogics, kondrateva_inga@mail.ru

**КУЛЬТУРА СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ
В КОНТЕКСТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОФЕССИИ:
МОДЕЛЬНОЕ ВИДЕНИЕ**

**CULTURE OF CREATION OF INFORMATION PRODUCTS
IN THE CONTEXT OF THE PEDAGOGICAL PROFESSION:
MODEL VISION**

Аннотация. В статье раскрыты сущностные характеристики культуры создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии. Представлены результаты опытно-экспериментальной работы по определению эффективности развития педагога как субъекта культуры создания информационных продуктов в системе дополнительного образования взрослых.
Ключевые слова: информационный продукт; культура; педагог; ценности; нормы; знания; умения.

Annotation. The article reveals the essential characteristics of the culture of creating information products in the context of the pedagogical profession. The results of experimental work on determining the effectiveness of the development of a teacher as a subject of the culture of creating information products in the system of supplementary adult education are presented.

Keywords: information product; culture; teacher; values; norms; knowledge; skills.

Актуальность обращения к исследованию культуры создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии обусловлена, целым рядом обстоятельств. Во-первых, в системе образования Республики Беларусь идет серьезное и масштабное обновление учебных программ и учебных пособий практически по всем общеобразовательным

предметам. Так в 2017/2018 учебном году будет использоваться 41 новое учебное пособие. Разумеется, учебник – краеугольный компонент учебно-методического комплекса (УМК), однако сегодня сложно представить учителя использующего в своей педагогической практике только лишь учебник. Вместе с тем разработка и издание грифованных компонентов УМК процесс сложный и длительный, а учить, организовывать качественный образовательный процесс в условиях обновления предметного содержания нужно уже сегодня. В этой связи, очевидно, что потребность в качественных, адаптированных к конкретным условиям обучения и способностям учащихся традиционных и электронных дидактических средствах, созданных педагогами-практиками, будет только расти. Во-вторых, сложившаяся социокультурная ситуация диктует необходимость представленности профессиональной позиции педагога в публичном пространстве, в том числе в электронных профессионально-педагогических изданиях, на научно-практических интернет-конференциях, дистанционных семинарах и т. п.

В-третьих, необходимость компетентно консультировать и оценивать информационные продукты учащихся – мультимедийные презентации, дистанционные проекты, творческие и исследовательские работы, – подразумевает высокий уровень культуры создания информационных продуктов самого педагога.

Вызовы современной социально-педагогической реальности диктуют необходимость перехода от интуитивно-эмпирических к теоретически обоснованным, культуросообразным способам и средствам создания информационных продуктов профессионально-педагогического содержания. Н.И. Гендина определяет информационный продукт как «результат интеллектуальной деятельности человека по созданию новой или смысловой переработке имеющейся информации, представленный в форме документа» [2]. В этой связи под *информационным продуктом педагогической направленности* нами понимается оформленный результат учебно-методической, внедренческой- и поисково-исследовательской работы, самообразования педагога: мультимедийная учебная презентация, материалы опыта педагогической деятельности, образовательный текст для web-сайта, гипермедийный дидактический модуль, электронный учебный комплект и др.

Л.Н. Коган [3], исследуя структуру культуры в единстве с человеком и его деятельностью, выделяет субстанциональный (включает в себя ценности и нормы) и функциональный (раскрывает процесс культурной деятельности) блоки, которые, по утверждению культуролога, определяют сущностную характеристику культуры. Исходя из данных положений, структурная организация культуры создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии предстает как сложная, целостная совокупность ценностей, норм, знаний и умений (рисунок 1):

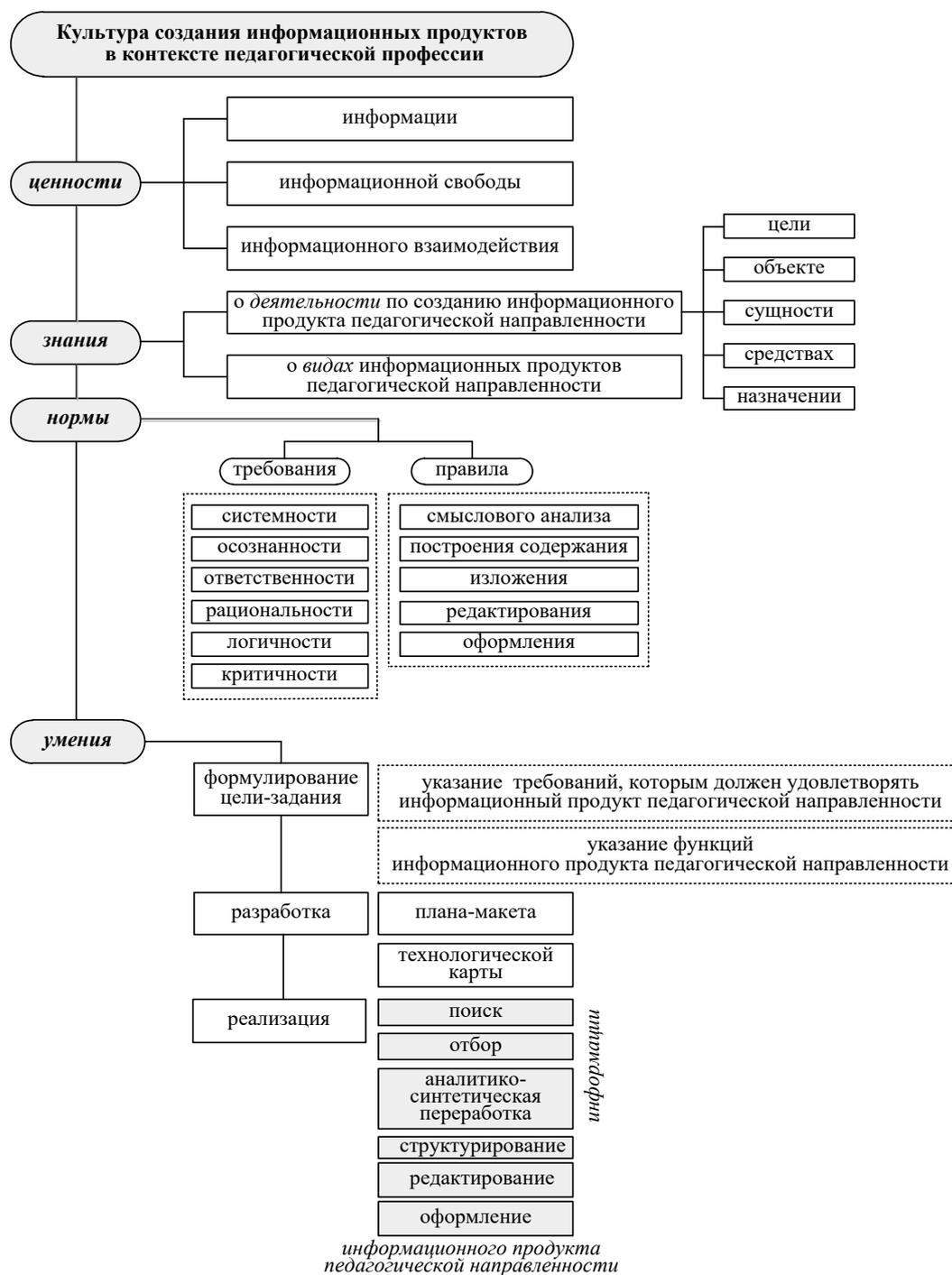


Рис. 1. Компоненты культуры создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии

На основе анализа идей, изложенных в исследованиях о ценностях информационного общества (Д. Белл, И.Р. Пригожин, Э. Тоффлер и др.), информационном анализе и синтезе (Д.И. Блюменау, И.А. Зимняя, Т.В. Кузьминич, Л.А. Пронина и др.), общих принципах теории конструирования (К. Рот и др.), логическом, структурном, герменевтическом анализе (В.Ф. Берков, Г.Г. Гадамер, Ю.М. Лотман и др.), теоретико-методологических основаниях понимания текстов и создания информационных продуктов (О.С. Анисимов, В.В. Брежнева, Н.И. Гендина и др.), основах создания электронных информационных продуктов (С.В. Вабищевич, А.А. Градюшко, Я. Нильсен, Т.С. Рудиченко, И.В. Ядрова и др.), особенностях педагогической профессии (Э.В. Островский, В.А. Слостенин, С.Л. Суворова и др.) нами предпринята попытка раскрыть содержание компонентов культуры создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии.

Ценности как компонент культуры создания информационных продуктов выступают в качестве культурных доминант, установок, определяющих осмысление, эмоциональное переживание и отношение педагога к данной деятельности, содействующих его личностно-профессиональному развитию, выступающих основой мотивации – заинтересованности в деле и своем успехе.

Ценность «информация» ориентирует на принятие ее как стратегического ресурса и естественного условия существования современного человека, который в гуманистической традиции определяется как самоцель общественного развития. Информационная свобода – важнейшее право личности, предпосылка ее интеллектуального и духовного развития, самореализации в современном мире. Субъективация ценности «информационная свобода» закрепляет направленность личности на раскрытие творческой индивидуальности и вместе с тем добросовестное, корректное, ответственное поведение в информационной среде. Ценность «информационное взаимодействие» относится к группе ценностей, удовлетворяющих потребность в общении, расширяющих его круг. Она формирует направленность личности на раскрытие собственных способностей в условиях беспрецедентного расширения возможностей коммуникации, самореализацию через экспонирование собственных информационных продуктов, обмен учебно (профессионально) значимой информацией, ее обсуждение, уточнение, обогащение новым личностными смыслами.

Принятие ценностей культуры создания информационных продуктов лежит в основе раскрытия личностной значимости, осознанного освоения ее норм, знаний, умений, что создает основу для педагогического творчества, выбора культуросообразных способов и средств решения типовых учебно-предметных и профессионально-методических задач.

Традиционно деятельность рассматривается в трех плоскостях:

- с точки зрения осуществления деятельности и образования ее совокупного эффекта, что позволяет выделить знания о деятельности педагога по созданию информационных продуктов педагогической направленности (ее цели, сущности, назначении и средствах);

- по отношению к участкам приложения деятельности, что определяет необходимость знаний об объекте деятельности по созданию информационных продуктов – научно-педагогическом тексте, его справочно-поисковом аппарате, композиции, смысловой структуре, свойствах, видах представленной информации, формальных текстовых признаках, стиле и способах изложения;

- с позиции субъекта деятельности целесообразно выделение знаний о видах информационных продуктов, востребованных в профессиональной деятельности и дополнительном образовании педагога (дидактические, методические, информационно-аналитические, исследовательские).

Как было отмечено выше знания о деятельности педагога по созданию информационных продуктов педагогической направленности включают в себя знания о цели (представление результатов учебно-методической, исследовательской и самообразовательной деятельности педагога), сущности (переработка существующей и создание на традиционных и электронных носителях новой информации педагогической направленности), назначении (решение типовых учебно-предметных и профессионально-методических задач) и средствах деятельности по созданию информационных продуктов педагогической направленности. Под знаниями о средствах деятельности подразумевается системная осведомленность о ресурсном обеспечении, т. е. наличие упорядоченных представлений о том какое ресурсное обеспечение может быть применено при создании информационного продукта для решения конкретных педагогических задач и получения необходимых дидактических эффектов. Это, например, могут быть такие инструментальные средства, как:

1. текстовые и графические редакторы (CorelDRAW, Adobe Photoshop и др.);
2. программы для монтажа видео (Adobe Premiere, Movavi Video, Lightworks и др.), обработки изображений и создания анимированных объектов (Pixlr Photo editor, ANIMAKER и др.), создания сайтов и электронных учебников (TurboSite, Google Sites, AutoPlay Media Studio, eBook Maestro, WIX и др.);
3. онлайн-сервисы поддержки учебного процесса (LearningApps, Moodle, Online Test Pad, iSpring Suite и др.).

Нормы деятельности по созданию информационных продуктов педагогической направленности видится правомерным дифференцировать на требования, отражающие абстрактные представления об означенной деятельности, и специфические правила, имеющие прикладной характер.

Требование системности детерминирует восприятие процесса создания информационных продуктов как организационной и функциональной системы, обладающей интегративным свойством целого, диктует необходимость сохранения упорядоченного, логически стройного подхода, вытекающего из структуры и содержания, внутренних связей и отношений между отдельными действиями и операциями создания информационных продуктов. Данное требование обеспечивает нормальное протекание, продуктивность, воспроизведение, сохранение полноты и смысла деятельности по созданию информационных продуктов педагогической направленности.

Осознанность означает отрефлексированность – отчетливую, логически оформленную с помощью понятий и категорий фиксацию в сознании педагога как самой деятельности по созданию информационных продуктов, так и отношения к ней.

Требование ответственности предполагает саморегуляцию деятельности по созданию информационных продуктов педагогической направленности, скрупулезное отношение к выходу в мыслекоммуникативные позиции «понимающий», «критик», «автор» [1], готовность давать отчет за результаты своих действий в информационно-образовательном пространстве, т. е. свободу ответственного выбора и творчества.

Рациональность требует четкости целеполагания в деятельности, соответствия стандартам и нормам «разумной» деятельности (план-макет и технологическая карта (см. рисунок 1) разрабатываются на основе изучения и обобщения образцов и опыта успешной деятельности, т. е. приводящей к цели – созданию информационного продукта педагогической направленности с заданными качествами и функциями). План-макет и технологическая карта могут исполнять роль стандарта, согласно которому осуществляется деятельность в аналогичной ситуации, при подготовке информационного продукта того же жанра, со сходными свойствами и функциями в образовательной, методической или исследовательской деятельности.

Требование логичности включает логичность мышления и логичность изложения. Логичность мышления подразумевает соблюдение основных законов логики, что обеспечивает последовательность и определенность (закон тождества), непротиворечивость (закон противоречия, закон исключенного третьего), аргументированность (закон достаточного основания) содержания информационного продукта педагогической направленности. Логичность изложения проявляется в точности употребления слов и словосочетаний (понятийная точность), правильном построении предложений и связного текста в целом (возможность строго последовательно усваивать выражаемую мысль, исключение несоответствия, противоречия в ее языковом оформлении).

Реализация требования критичности предполагает необходимость осуществления оценки правомерности, корректности, аргументированности суждений, изложенных в текстах, используемых при создании педагогом собственного информационного продукта.

Довольно обширную группу норм составляют правила, регламентирующие создание информационных продуктов. Наряду с традиционными правилами – композиционного структурирования, использования языковых и речевых стандартов-клише, цитирования, введения библиографических ссылок, орфографической и пунктуационной грамотности, – электронные тексты привнесли собственные, специфические: «перевернутая пирамида», четкое структурирование (абзацы – списки – таблицы – инфографика), включение в текст ключевых слов и фраз, «не опускаться под «сгиб»» и др.

Компонент «умения» отражает представления о процессе создания информационных продуктов педагогической направленности как целостном системном образе деятельности и включает в себя следующие комплексные умения:

- формулирование цели-задания, регулирующего «деятельность через конечный результат, который выступает в форме знания» [5] об основополагающих характеристиках создаваемого информационного продукта педагогической направленности с указанием его функций и требований, которым он должен удовлетворять;

- разработку логической функциональной структуры (плана-макета) информационного продукта педагогической направленности и краткого описания деятельности по его созданию (технологической карты);

- реализацию разработанной технологической карты: поиск, отбор, аналитико-синтетическую переработку информации, структурирование, редактирование и оформление информационного продукта.

«В культуре условно можно выделить две подсистемы – подсистему групповой культуры или культурной традиции и подсистему индивидуальной культуры личности» [6]. Освоенная культура создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии является «отражением культурной традиции» [6] на уровне конкретного педагога. В этой связи, культура создания информационных продуктов рассматривается нами как интегративная профессионально-личностная характеристика, определяющая эффективность деятельности педагога по представлению результатов переработки существующей и создания на традиционных и электронных носителях новой информации педагогической направленности.

Наиболее адекватной и эффективной средой для развития педагога как субъекта культуры создания информационных продуктов является система дополнительного образования взрослых. Специально организованный в формате опытно-экспериментальной работы образовательный процесс охватывал как курсовой (очное и дистанционное повышение квалификации), так и межкурсовой периоды (тематические семинары, вебинары, тренинги). Для оценки его эффективности использовались вышеизложенные эталонные представления о культуре создания информационных продуктов в контексте педагогической профессии. Они нашли отражение в системе критериев, которые в совокупности характеризуют уровни (критический, достаточный, оптимальный) сформированности профессионально-личностных новообразований педагога как субъекта культуры создания информационных продуктов.

Критерий ценности характеризует сформированность личностных смыслов деятельности по созданию информационных продуктов, глубину принятия педагогом ценностей информации, информационной свободы, информационного взаимодействия (феноменологическое описание – осознание личностной значимости – ценностные ориентации). Критерий знания позволяет судить о качестве индивидуальных знаний (распознавание – воспроизведение – применение и трансформация), связанных с созданием информационных продуктов педагогической направленности. Критерий нормы выступает мерилем полноты освоения норм (знание – принятие – следование) культуры создания информационных продуктов педагогической направленности. Критерий умения дает представление о степени овладения умениями (выполнение отдельных технологических операций – создание информационного продукта по «готовому» предписанию – варьирование и трансфер различных приемов деятельности), сформированности нового, переформатированного, обогащенного опыта деятельности по созданию информационных продуктов педагогической направленности.

В процессе диагностики результативности образовательного процесса по развитию культуры создания информационных продуктов использовались анкетирование, тестирование, самооценка, самоанализ, экспертная оценка продуктов деятельности, рефлексия. Полученные данные свидетельствуют о фронтальном характере и статистической значимости различий результатов экспериментальной и контрольной групп по всем выделенным критериям: ценности ($2\chi^{3mn} = 16,354$), знания ($2\chi^{3mn} = 56,620$), нормы ($2\chi^{3mn} = 26,203$), умения ($2\chi^{3mn} = 43,458$).

В итоге количество педагогов с низким уровнем культуры создания информационных продуктов в экспериментальной группе оказалось существенно ниже, чем в контрольной, в то время как количество испытуемых со средним и высоким уровнем – выше (рисунок 2):

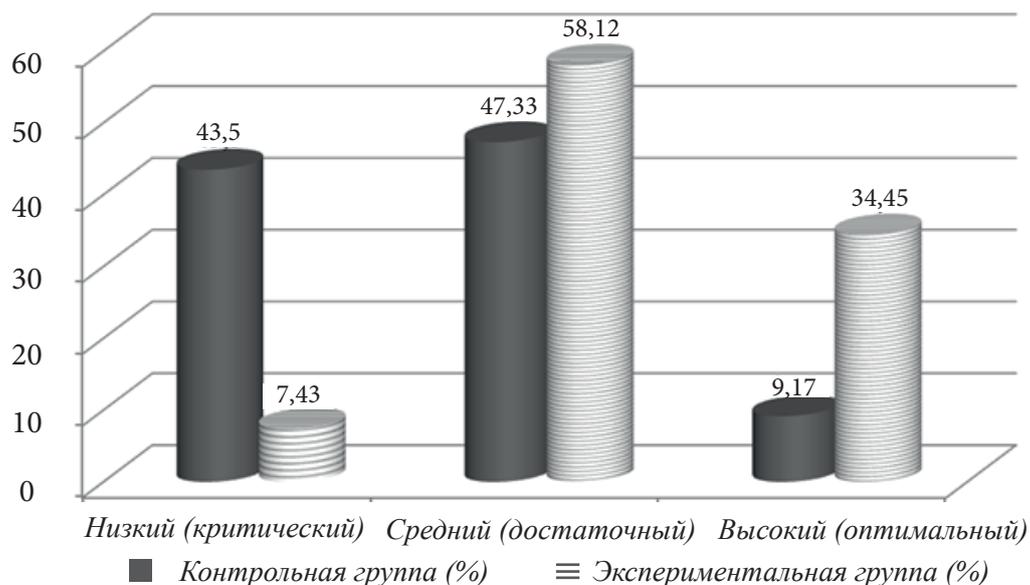


Рис. 2. Распределение обучавшихся педагогов в соответствии с достигнутым уровнем культуры создания информационных продуктов

К «отсроченным социокультурным эффектам образования» [4], демонстрирующим прочность, устойчивость, стабильность его результатов и эффективность специально организованного образовательного процесса, следует отнести успешное использование обучавшимися педагогами собственных информационных продуктов в профессионально-педагогической деятельности, при участии в конкурсах профессионального мастерства педагогических работников, при подготовке материалов для участия в круглых столах, мастер-классах, научно-практических конференциях, публикации в информационно-методическом журнале «Образование Минщины», других профессионально ориентированных изданиях, разработке и реализации инновационных образовательных проектов, на экзаменах на присвоение и подтверждение высшей квалификационной категории.

Освоение педагогами культуры создания информационных продуктов призвано содействовать созданию ими оригинальных, содержательных, грамотно оформленных информационных продуктов педагогической

направленности на базе существующих информационно-коммуникационных технологий и формированию способности эффективно работать в качестве консультантов и экспертов в команде разработчиков принципиально новых информационных продуктов с уникальным дидактическим дизайном и программным обеспечением.

Разделяя ценности культуры создания информационных продуктов, следуя ее нормам, обладая соответствующими знаниями и умениями, педагог способен профессионально транслировать их учащимся, создавая условия для развития их культуры. Подобное культурное наследование обеспечивает адаптацию обучающихся к жизни в информационном обществе, проявление своих творческих способностей, корректное выражение личной авторской позиции в открытом информационном пространстве, взаимодействие в нем на основе ответственной свободы, толерантности, диалога и партнерства.

Литература

1. Анисимов О.С. Методы работы с текстами и интеллектуальное развитие. М., 2001. 461 с.
2. Гендина Н.И., Колкова Н.И., Стародубцева Г.А., Уленко Ю.В. Школьная библиотека как центр формирования информационной культуры личности. М: Русская школьная библиотечная ассоциация, 2008. 351 с.
3. Коган Л.Н. Социология культуры: учеб. пособие; Урал. гос. ун-т им. А.М. Горького. Екатеринбург: УрГУ, 1992. 117 с.
4. Матюшкина М.Д. Социокультурный подход к целеполаганию и разработке критериев качества образования // Мир науки, культуры, образования. 2010. № (22). С. 251-254.
5. Сериков В.В. Образование и личность. М: Перемена, 1999. 376 с.
6. Цыркун И.И. Инновационная культура учителя-предметника. Минск: БГПУ, 1996. 186 с.

Рогановская Елена Николаевна,

*Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова,
доцент кафедры методики преподавания математики,
кандидат педагогических наук, geometr@tut.by*

Roganovskaya Elena Nikolaevna,

*Mogilev State A. Kuleshov University,
the Associate professor of the Chair of mathematics teaching
methods, Candidate of Pedagogics, geometr@tut.by*

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ
ОБУЧЕНИЯ: ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ И ПРОФИЛЯ
УЧЕНИКА В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

**INTELLECTUALIZATION OF ELECTRONIC INSTRUMENTATION
OF TEACHING: FORMATION OF MODEL AND PROFILE
OF TEXTBOOK IN EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Аннотация. В работе рассматривается один из актуальных аспектов интеллектуализации электронных средств обучения на основе использования модели и профиля ученика, формируемых с учетом перспективных и инновационных направлений развития образовательной среды.

Ключевые слова: перспективно-инновационная образовательная среда; модель и профиль ученика; индивидуальная, стереотипная и интегративная интерфейсные адаптации; динамическая интерфейсная адаптация; этапы разработки интерфейсной адаптации; эталонный профиль обучаемого; числовой профиль обучаемого.

Annotation. In the paper one of actual aspects of intellectualization of electronic instrumentation of teaching is considered on the base of usage of textbook model and profile formed with promising and innovative trends of development of educational environment.

Keywords: promising innovative educational environment, model and profile of textbook; individual, stereotypic and integrative interface adaptations; dynamic interface adaptation; interface adaptation development stages; reference profile of trainee; digital profile of trainee.

1. Понятие адаптации. Понятие адаптации рассматривается в философии, биологии, психологии, медицине, педагогике, информатике и других науках. В биологии адаптация означает процесс приспособления живого организма к окружающим условиям. В социологии адаптация – процесс активного

приспособления человека к изменившейся социальной среде. В педагогической науке адаптация рассматривается как процесс и результат гармонизации личности с образовательной средой, как умение личности приспособиться к своеобразию социума. В информатике адаптивность (*adaptively*) – способность устройств или программ менять свои параметры в связи с изменением в них самих или в зависимости от внешних условий для повышения их эффективности [1; 7]. Показателем адаптации субъектов является успешность их деятельности и качество достигнутых результатов. При более детальном рассмотрении понятия адаптации выделяют три ее вида: *психофизиологическая адаптация* (выражается объективными и субъективными показателями утомляемости, самочувствия, оценкой условий обучения), *социально-психологическая адаптация* (характеризуется степенью включения ученика в систему взаимоотношений коллектива школы и класса с их традициями, нормами жизни, ценностными ориентациями), *учебная адаптация* (выражается в достижении определенных уровней овладения общими учебными умениями и навыками, формирования качеств личности, развития устойчивого положительного отношения к учению). В зависимости от характера взаимодействия субъекта с образовательной средой различают *активную* и *пассивную* адаптации. В активной адаптации ученик является субъектом деятельности, в пассивной – преимущественно объектом деятельности. К условиям, затрудняющим учебную адаптацию, естественно отнести новизну, разнообразие и сложность предметного содержания учебных тем, несоответствие между объемом учебного материала и выделенным учебным временем и др. [2]. Успешная учебная адаптация – результат сложного двухстороннего взаимодействия субъектов и образовательной среды. Приспособление осуществляется не только субъектов к среде, но и среды к субъектам. Безусловно, образовательная среда должна обеспечивать потенциальные возможности развития всех учащихся – не тормозить развитие слишком заниженным или завышенным уровнем образования. Существенными при этом являются требования к образовательной среде, обеспечивающие ее перспективность и инновационность.

2. Концепция перспективно-инновационной образовательной среды [9; 10].

2.1. *Современная образовательная среда* – это: а) окружение (условия и влияния), в котором осуществляется образование субъектов, понимаемое как компонент культуры человека, как накопленный человеческий капитал, как ценность, как система, как процесс, как результат; б) полисистемное окружение субъектов в виде образовательных процессов, систем и технологий, выступающих по отношению к субъектам как наиболее крупные «условия и влияния», содействующие становлению культуры личности в контексте общего культурологического базиса образования.

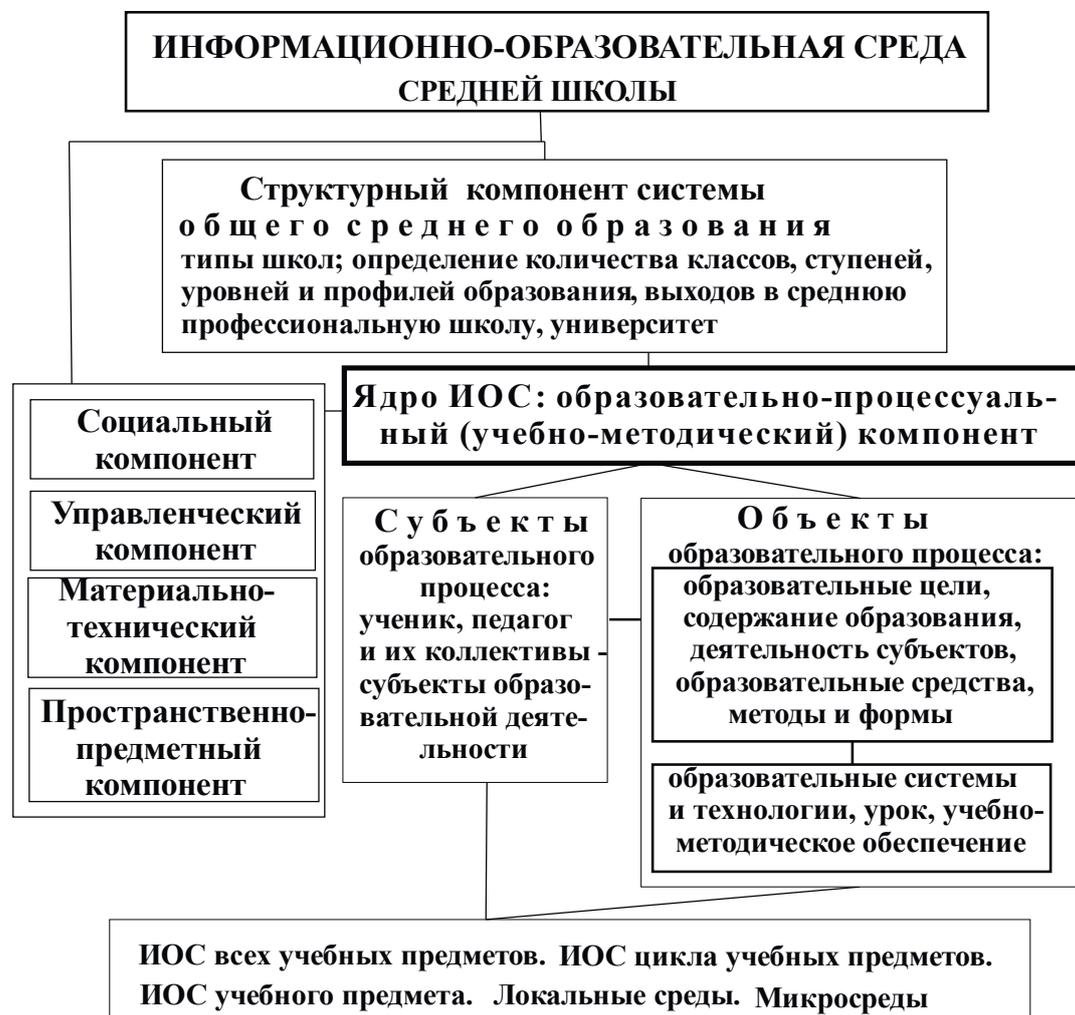


Рис. 1. Структура образовательной среды

2.2. Основными компонентами образовательной среды (рис. 1) являются: организационно-управленческий, социальный, материально-технический, пространственно-предметный и процессуальный компоненты. Образовательный процесс рассматривается в качестве ядра образовательной среды, как наиболее крупный ее компонент, являющийся также средой.

2.3. Модель образовательной среды в данном исследовании строится на основе сочетания традиционных и инновационных признаков образовательной среды, объединенных в пары противоположных признаков: «традиционное предметное содержание и нововведения», «репродуктивная деятельность и субъектно-креативная деятельность», «традиционные средства образования и современные (компьютерные) средства образования», «традиционная дробная

подача информации и укрупненная подача информации», «коллективная и индивидуальная учебная работа», «устная и письменная речь», «статичная и динамичная графика» и т.д. Введение и наращивание инноваций предлагается осуществлять *эволюционным путем*, в виде последовательных итераций, начиная с некоторого стартового значения (10-15%); для сравнения: в технико-экономических исследованиях подход считается инновационным, если удельный вес новизны в нем составляет более 15%, а продукт считается инновационным, если удельный вес новизны в нем не менее 25% [4].

2.4. В предлагаемой концепции характер познавательной деятельности субъектов определяет основное системное отношение в образовательной среде. Перспективно-инновационная образовательная среда характеризуется как *объектно-субъектно-формирующая* среда, интегрирующая репродуктивные и креативные виды деятельности субъектов, с постепенным нарастанием элементов субъектно-субъектного взаимодействия, самоорганизации, самообучения, продуктивности самостоятельной учебной работы [5]. Реализация такой среды осуществляется на основе комплексной технологической модели, объединяющей разнонаправленные образовательные среды. Многоаспектность образовательной среды стимулирует избирательность по отношению ко всем компонентам учебного процесса. Деятельность учащихся становится мотивированной за счет совместного осуществления трех уровней взаимодействия: объектного, объектно-субъектного, субъектно-субъектного. Субъектно-креативный подход осуществляется путем систематического формирования на доступном материале навыков поисковой деятельности, доведение этих навыков до уровня, позволяющим учащимся действовать самостоятельно в новых ситуациях, создание ситуаций успеха такой деятельности, создание условий для развития креативных качеств личности для большинства учащихся.

Дифференцированная оценка достигнутого уровня субъектно-креативной деятельности связывается с пятью уровнями: уровень понимания приводимых учителем образцов поиска решения задач, уровень воспроизведения образцов поиска решения задач, уровень применения образцов поиска решения задач в стандартных, в знакомых и незнакомых ситуациях.

2.5. *Устойчивость образовательной среды* обеспечивается: сбалансированностью ее по противоположным признакам. Существенным является наличием инвариантного каркаса, присущего как среде в целом, так и всем ее компонентам, создаваемого на основе фрактального принципа – сохранением для сред различного масштаба концептуального, предметно-содержательного, структурного, технологического подобий [10].

2.6. *Критерий глобально компьютеризированной образовательной среды* определяется в данном исследовании количеством времени t использования в учебном процессе компьютерных средств (на уроке и во время домашней работы). При $t \approx 50\%$ предлагаем образовательную среду считать глобально компьютеризированной (с учетом медицинских ограничений и дидактической целесообразности – по существу на каждом уроке). Образовательная среда *выступает средством интенсификации обучения* путем: 1) увеличения многообразия и совершенствования информационных технологий с привлечением «облачных» компьютерных систем, искусственного интеллекта, 3D-принтера и др.; 2) расширения и усиления инновационных функций образовательной среды (сокращения информации, сообщаемой в готовом виде; применения мультимедийных средств визуализации информации, средств интерактивности, оперативной помощи и самоконтроля, обеспечения перехода к массовому креативному обучению).

2.7. Учебная адаптация учащихся средней школы относится нами к числу наиболее сложных и трудных. Это объясняется возрастными особенностями учащихся, сложностью и трудностью учебного материала (частой сменой и новизной его тематической направленности, повышением теоретического уровня, усилением прикладной направленности, увеличением объема учебной нагрузки и т.д.). *Наличие систематической помощи и самоконтроля в каждой образовательной технологии – одно из главных средств обеспечения учебной адаптации.* Это положение относится и к электронным средствам обучения, наиболее успешные из которых создают дополнительные условия для адаптации субъектов, позволяют повысить продуктивность самостоятельной работы учащихся.

3. Модель ученика. Методики организации интерфейсной адаптации. *Под моделью ученика* понимают представление об ученике, которое формируется системой либо на основании заранее собранной информации, либо в ходе наблюдений за его взаимодействием с программным приложением. Формирование модели ученика осуществляется на основе непрерывного учета истории его обучения. Выделяются два основных направления в разработке адаптивных систем – построение программных приложений, которые предоставляют обучаемому возможность настройки интерфейса (adaptable systems) и системы, которые производят эту настройку автоматически (adaptive systems). Традиционно выделяют три методики организации процесса интерфейсной адаптации: *индивидуальную, стереотипную и интегративную* [3; 11; 14].

Говорят, что адаптивный интерфейс поддерживает *индивидуальную интерфейсную адаптацию*, если каждому ученику ставится в соответствие

своя, отличная чем то от других, модель ученика. Индивидуальная методика организации процесса интерфейсной адаптации основывается на том, что все учащиеся гетерогенны, т.е. им свойственны различные характеристики, которые невозможно предусмотреть заранее, или этих характеристик слишком много, а потому нельзя провести четкую классификацию учащихся.

Если вычислительной системой анализируется принадлежность каждого реального ученика к определенной допустимой модели, то говорят, что ее адаптивный интерфейс спроектирован на основе стереотипной методики или что данная система поддерживает *стереотипную интерфейсную адаптацию*. В данной методике за основу принимается утверждение, что учащиеся могут быть рассмотрены как гомогенные системы. Причем если в случае индивидуальной адаптации модель ученика может изменяться в процессе эксплуатации системы, то здесь она строго фиксирована. Используя стереотипную методику довольно сложно, в частности, организовать полноценную адаптацию к поведению ученика во время эксплуатации вычислительной системы. Разработчики адаптивных интерфейсов, придерживающиеся стереотипной методики интерфейсной адаптации, обычно создают несколько моделей, каждую для своего типа учащихся. Так, например, в [13] выделяется три модели: «модель новичка», «модель продвинутого пользователя» и «модель знатока».

Мы исходим из того, что в учебной адаптации учащихся средней школы основной является «модель новичка». А основным средством ее формирования является дидактическая помощь, систематическая обратная связь, носящая оперативный характер и задающая технологичность каждого урока. Недостаток дидактической помощи приводит к таким известным фактам как снижение успеваемости на 20-25% при переходе учащихся из начальной в базовую школу, гипертрофированное представление о сложности ряда учебных предметов и учебников, снижение роли учителя и формализация его деятельности.

Для индивидуальной адаптации нет строго фиксированных моделей и заранее неизвестно, какая именно модель будет сформирована для конкретного ученика. Так, в источнике [12] под моделью понимается совокупность отдаваемых пользователем предпочтений, а также список персональных команд, подлежащих генерации. При запуске такого рода команды должна активизироваться некоторая согласованная последовательность системных операций, часто используемая данным конкретным обучаемым и сформированная в результате «слежения» за его поведением. Важнейшее отличие индивидуального и стереотипного видов интерфейсной адаптации заключается в том, что в случае индивидуальной методики для каждой сгенерированной модели ученика формируется свой персонифицированный диалог на основании правил предметной области. В то время как при

стереотипной адаптации возможен вариант, когда в соответствии с заданной классификацией разработчик заранее проектирует свой особый интерфейс для каждого класса системных пользователей. На наш взгляд, учебная стереотипная адаптация будет более успешной, если она в массовом обучении ориентируется в основном на «модель новичка», дополненной с небольшими усложнениями моделями для повышенного и углубленного уровней обучения.

В традиционных методиках основное различие индивидуальной и стереотипной методик организации интерфейсной адаптации сводилось к различию между моделями обучаемых, наращиваемой в первом случае и строго фиксированной во втором. Это объясняется, в первую очередь, тем, что под моделью обучаемого понималось некоторое количество реальных качеств, присущих обучаемому, использующему адаптивную диалоговую систему. Центральным становится вопрос о количестве возможных профилей. Индивидуальная адаптация позволяет сформировать неограниченное число профилей, особенно если в состав модели обучаемого входит такая характеристика, как набор привычек и предпочтений, сложившихся у обучаемого в ходе эксплуатации системы. Число генерируемых профилей при стереотипной адаптации строго фиксировано и задается вместе с моделью обучаемого на начальной стадии проектирования адаптивного интерфейса.

Существенно отметить, что возможна также *интегративная методика*, сочетающая в себе индивидуальную и стереотипную методики. По времени осуществления адаптации можно выделить системы, производящие интерфейсную адаптацию для каждого конкретного обучаемого один раз – при первом сеансе взаимодействия с ним, и системы, в которых адаптация пользовательского интерфейса реализуется на основании данных, получаемых в ходе каждого сеанса работы. В современных компьютерных приложениях наиболее часто используется адаптация, осуществляемая один раз – при первом сеансе работы, причем обычно пользователь выполняет ее сам (например, в различных видах профессиональной деятельности, не связанных с деятельностью инженера-программиста). Для образовательной технологии такая адаптация, пожалуй, меньше всего подходит.

Для учебной адаптации перспективным является проектирование программ с *динамической интерфейсной адаптацией, осуществляемой автоматически*. Взаимодействие с обучаемым осуществляется на основании данных, полученных как в ходе первоначального тестирования, так и в ходе анализа каждого сеанса работы. Один из недостатков работ по созданию адаптивных интерфейсов состоит в том, что они не всегда предоставляют возможность всесторонней поддержки адаптации пользовательских интерфейсов в плане разработки средств высокого уровня. Отметим также, что

здесь не учитывается весь диапазон составных частей адаптации для основных разрабатываемых элементов, таких как выбор устройств ввода/вывода, методов взаимодействия, различных типов обратной связи, методов доступа, навигации.

4. Понятие профиля обучаемого. При формировании модели обучаемого, как правило, используют те его характеристики, которые оказывают наибольшее влияние на характер интерактивного взаимодействия, а также на результативность работы с системой. Наличие различных диапазонов базовых значений одного и того же фактора позволяет адаптивной системе моделировать различные портреты обучаемых. Понятие профиля обучаемого (пользовательского профиля) понимается некоторыми авторами как синоним традиционной модели обучаемого [15]. Если переформулировать определение пользовательского профиля с учетом принятой концепции модели обучаемого, то приходим к следующему определению. Под *профилем обучаемого* понимается представление об обучаемом, состоящее из реальных значений факторов его модели, интерпретированных с точки зрения введенной градации. Это представление может формироваться как в ходе предварительного тестирования, так и непосредственно в процессе эксплуатации адаптивной диалоговой системы. Градация может носить эталонный или числовой характер. Общее количество профилей определяется числом возможных комбинаций реальных значений характеристик, учтенных в данной модели. Чем больше характеристик представлено в модели, тем больше количество «заложенных» в ней профилей, тем меньше вероятность того, что разные ученики будут иметь один и тот же профиль. Формирование профиля обучаемого, безусловно, является ключевым моментом идентификации пользователя электронного образовательного ресурса. Профиль генерируется в процессе обработки ответов пользователя, полученных в ходе тестирования. Формирование профиля обучаемого осуществляется путем соответствующей интерпретации эталонного и числового профиля. Эталонный профиль фиксирует содержательные признаки (какие задачи решает ученик, какой сложности, какого уровня знаний). Числовой профиль – такой профиль обучаемого, где в качестве реальных значений факторов выступают соответствующим образом рассчитанные числовые величины.

5. Уровни и этапы разработки интерфейсной адаптации. Развиваемый в данной работе подход к проектированию и разработке интерфейсов обучающих систем основан на идее адаптации с использованием модели обучаемого. Спроектированные на базе данного подхода системы поддерживают так называемый *user-centered* интерфейс обучаемого, способный изменять свою структуру непосредственно в ходе человеко-машинного взаимодействия. В отличие от усредненного интерфейсного проектирования, в данном случае

изменение параметров интерфейса осуществляется автоматически в результате анализа личных характеристик обучаемого. Выделим два уровня адаптации интерфейсов с помощью модели обучаемого. Первый уровень предусматривает *формирование общей (дескриптивной) модели* каждого обучаемого и разработку на ее основании общего индивидуального интерфейса. Второй уровень предусматривает адаптацию общего индивидуального интерфейса на основании *профиля обучаемого* (конкретизации параметров модели обучаемого), которые могут изменяться: внимание обучаемого, навыки работы и т.п. Этапы разработки интерфейсной адаптации [3]:

- определение направлений интерфейсной адаптации (функциональное, интерактивное, сервисное, оформительское);
- выделение адаптируемых интерфейсных параметров, которые будут видоизменяться в процессе адаптации (с помощью обобщенной модели индивидуальной диалоговой структуры);
- формирование модели индивидуальной диалоговой структуры; выделение основных характеристик обучаемого, влияющих на наибольшее количество интерфейсных параметров в составе сформированной модели индивидуальной диалоговой структуры; определение видов интерфейсной адаптации (стереотипный, индивидуальный или интегративный);
- формирование базы знаний генерации текущей диалоговой структуры на основе конкретного пользовательского профиля;
- осуществление подбора материалов тестирования, разработка интеллектуальной компоненты тестирования обучаемого адаптивной системы, обеспечивающей автоматическую настройку диалогового интерфейса.

Важность и ответственность проблематики проектирования человеко-машинных интерфейсов в современной computer science неоспорима. В обучающих системах этот вопрос еще более актуален. От характеристик интерфейса (его оформления, структуры, функциональных особенностей, уровня предоставляемой обучаемому помощи) зависит не только эффективность взаимодействия системы с обучаемым, но и эффективность самого процесса обучения.

6. Методика разработки дескриптивной модели обучаемого.

Остановимся на методических аспектах организации адаптивного обучения с использованием модели обучаемого. Требования к знаниям обучаемых (на уровне описания) фиксируются в образовательном стандарте и программе по учебному курсу. В образовательном стандарте выделяются два уровня требований к образовательной подготовке обучаемых: повышенный уровень и базовый уровень (минимальный уровень). Эти требования могут стать исходной посылкой в разработке дескриптивных показателей модели обучаемого.

Выделим следующие этапы этой разработки:

1-й этап. В соответствии с образовательным стандартом в разработке дескриптивных показателей модели обучаемого выделим два вида показателей: показатели уровня предъявления и показатели уровня обязательной образовательной подготовки.

2-й этап. Разработку дескриптивных показателей модели обучаемого целесообразно связать со сквозными содержательными линиями учебного курса. Это позволяет выделить, прежде всего, наиболее общие универсальные показатели.

3-й этап. К показателям уровня предъявления относим наличие систематизированных знаний; углубленного представления о теоретическом построении изучаемого учебного курса, о методах обоснования. А также наличие навыков решения учебных задач, в том числе задач повышенной сложности. К показателям уровня обязательной подготовки относим умение (навык) правильного использования научных терминов; формулирования определений понятий; обоснования основных фактов; решения учебных задач, не относящихся к уровню повышенной сложности.

7. Методика разработки эталонного профиля субъекта. Существенным показателем модели и профиля обучаемого является уровень сложности решаемых задач. Выделим этапы формирования данного показателя:

1-й этап. В нашем исследовании этот показатель задается с помощью наборов задач, являющихся эталонами определенного уровня сложности. На первом этапе необходимо определиться с количеством уровней сложности задач. В учебнике задачи целесообразно распределять по уровням сложности. Задачи I уровня – на непосредственное применение знаний, на применение их в наиболее типичных ситуациях. Задачи II уровня – на применение знаний в знакомой ситуации. Задачи III уровня – повышенной сложности, задачи на применение знаний в новой ситуации, требующие при их решении комплексного применения различных знаний. Задачи I-II уровней относятся к обязательным требованиям, задачи III уровня – к уровню предъявления.

2-й этап. Как и при разработке дескриптивных показателей, на этом этапе выделяются сквозные содержательные линии учебного курса.

3-й этап. По каждой содержательной линии разрабатывается представительная выборка из задачного материала. С помощью этих задач можно достаточно точно определиться с выбором задач для обязательного рассмотрения и для индивидуальной работы, что крайне важно при наличии избыточной системы задач.

8. Разработка числового профиля обучаемого. Нами предлагаются следующие три типа профиля обучаемого, спроектированные на основании стереотипной методики интерфейсной адаптации. Количественными признаками

профиля являются число обращений обучаемого к теоретическому материалу, количество решенных задач, соотношение задач различного уровня сложности.

Профиль 1-го типа. Обращения обучаемого к текущему и ранее пройденному теоретическому материалу совершаются нерегулярно, число обращений минимально (1-2 раза к одному элементу учебного материала), решаются задачи первого уровня сложности, не более 50% задач второго уровня сложности и единичные задачи третьего уровня сложности.

Профиль 2-го типа. Обращения обучаемого к текущему и ранее пройденному теоретическому материалу совершаются регулярно по мере необходимости, решаются задачи первого и второго уровней сложности и не более 50% задач третьего уровня сложности.

Профиль 3-го типа. Обращения обучаемого к текущему и ранее пройденному теоретическому материалу совершаются регулярно по мере необходимости, решаются задачи первого и второго уровней сложности и более 50% задач третьего уровня сложности. Значения величин, задаваемые неравенствами, могут варьироваться. Поэтому тип профиля задает различные конкретные профили субъекта.

9. Стратегическая и реальная траектории обучения. Траектория может формироваться на стратегическом и тактическом уровнях [8; 9; 10]. С учетом модели обучаемого определяется одна из трех возможных стратегических траекторий обучения.

Траектория I. Предлагается базовый уровень обучения. Траектория внутри учебной темы проходит через уровни: почти базовый, базовый, выше базового.

Траектория II. Предлагается повышенный уровень обучения. Траектория внутри учебной темы проходит через уровни: выше базового, почти повышенный, повышенный, выше повышенного.

Траектория III. Предлагается углубленный уровень обучения. Траектория внутри учебной темы проходит через уровни: выше повышенного, почти углубленный, углубленный, выше углубленного, уровень гарантированного (устойчивого) углубленного обучения. Стратегические траектории I-III могут реализовываться различными тактическими траекториями в зависимости от применения конкретной технологии обучения, организации дидактических циклов, соотношения вспомогательных уровней обучения. Например, возможно, что технология обучения предусматривает опережающее изучение теоретического материала в полном объеме, затем осуществляется переход к решению задач. Соответствующим образом будет построена тактическая траектория. Так как формирование модели обучаемого в автоматическом режиме ведется непрерывно, то не исключено, что при улучшении результатов обучения ему будет рекомендоваться перейти на более высокий уровень обучения.

Стратегическая и реальная траектории обучения могут быть представлены обучаемому в визуальной форме (рис. 2 и 3), что поможет ему наглядно сопоставить прогнозируемые результаты обучения с достигнутыми [6].

Всего задач в §1: 33, из них 1-го уровня 11, 2-го уровня 14, 3-го уровня 8					
Уровень обучения	Задачи				Достигнутый
Базовый	№1 №7 б) №5	№2 №8 а) №6	№3 №8 б) №7 а)	№4 №8 в)	Самоконтроль по §1
Повышенный	№10 а) №11 в) №11ж) №9 г)	№10 б) №11 г) №9 а) №9 д)	№11 а) №11 д) №9 б)	№11 б) №11 е) №9 в)	
Углубленный	№12 а) №13 б)	№12 б) №13 в)	№12 в) №14	№13 а) №15	
Траектории обучения: 1-1-3 1-2-2 1-3-1 2-1-2 2-2-1 3-1-1					

Рис. 2. «Доска объявлений» до решения задач (к отдельному параграфу)

Всего задач в §1: 33, из них 1-го уровня 11, 2-го уровня 14, 3-го уровня 8					
Уровень обучения	Задачи				Достигнутый
Базовый	№1 №7 б) №5	№2 №8 а) №6	№3 №8 б) №7 а)	№4 №8 в)	Повышенный уровень
Повышенный	№10 а) №11 в) №11ж) №9 г)	№10 б) №11 г) №9 а) №9 д)	№11 а) №11 д) №9 б)	№11 б) №11 е) №9 в)	
Углубленный	№12 а) №13 б)	№12 б) №13 в)	№12 в) №14	№13 а) №15	
Траектории обучения: 1-1-3 1-2-2 1-3-1 2-1-2 2-2-1 3-1-1					

Рис. 3. «Доска объявлений» после решения задач

На рисунке 2 предложено для выбора шесть траекторий: 1-1-3 (1 задача первого уровня, 1 задача второго уровня и 3 задачи третьего уровня сложности) – наиболее высокая траектория, ..., 3-1-1 (3 задачи первого уровня, 1 задача второго уровня и 1 задача третьего уровня сложности) – относительно низкая траектория («уровень новичка»). Один и тот же объем задачного материала может быть проработан с помощью отдельных траекторий или их комбинаций. Основная часть учащихся класса может начать с последней траектории, более высокие траектории могут предлагаться несколько

позже, после того как обнаружится, что учащимся посильной окажется какая-нибудь из более высоких траекторий. В индивидуальном порядке некоторым учащимся (с учетом их пожеланий) может быть предложена сразу более высокая траектория. На рисунке 3 жирным выделены номера задач, решенные учеником, и достигнутый им уровень обучения.

В учебнике должна быть заложена и определенная избыточность (дополнительный теоретический материал, избыточная система задач), четко отделенная от обязательного материала. Это необходимо в целях создания оптимальных условий для дифференциации и индивидуализации обучения. И преподаватель, и обучаемый должны знать, что решение всех задач из учебника каждым обучаемым совсем необязательно. Однако всем необходимо ориентироваться в том, освоен ли только минимум, или освоено больше и насколько больше. Это необходимо учитывать и при разработке электронного учебника: для построения модели обучаемого, определения траектории его обучения и объективной оценки знаний. Соответствующие рекомендации уместны в методическом пособии.

Нелинейная подача материала делает возможным многослойное, многоуровневое распределение учебного материала, при котором на верхнем уровне находится наиболее существенная базовая информация, а доступ к более глубокому уровню представления информации производится по запросу пользователя. Обучаемый имеет возможность в определенной степени перемещаться по собственной индивидуальной траектории обучения, повторить ее целиком или частично. Кроме того, электронный учебник может задать дидактически оправданную последовательность и степень детализации изложения материала, с учетом степени подготовленности обучаемого и вида учебной деятельности.

Выводы

Проведенное исследование позволяет выделить следующие направления и этапы разработки модели и профиля обучаемого:

- основные трудности *учебной адаптации* связаны с частым изменением новизны учебных тем, формальным изложением нового материала на уроке, усложнением учебного материала, несоответствием между количеством информации и учебным временем, перегрузкой учебных курсов второстепенным материалом. Профилактике этих затруднений способствует усиление технологичности образовательного процесса, ориентация его на перспективно-инновационную образовательную среду. Одной из сторон усиления технологичности урока является многократное применение обратной связи, способствующей оперативной коррекции качества усвоения и обеспечению необходимого уровня учебной адаптации;

• при разработке интерфейсов обучающих систем требуется применение *гибкого адаптивного подхода* на основании модели и профиля обучаемого. Модель обучаемого формируется с максимальным учетом особенностей системы и технологии обучения (ее назначения, потенциального круга пользователей и т.д.) и предполагает внесение изменений (включение/исключение отдельных характеристик), а также расширение или уменьшение числа адаптивных параметров интерфейса. Профиль обучаемого включает в себя различные параметры, характеризующие процесс взаимодействия обучаемого с системой (число ошибок, число обращений к помощи и т.д.), а также демографические, психологические, психофизиологические и другие характеристики, оказывающие большое воздействие на процесс человеко-машинного взаимодействия. Интерфейсная адаптация должна носить автоматический характер, не требовать значительных временных затрат, начальная ее часть должна протекать при первых сеансах работы обучаемого с системой;

• *deskриптивное описание модели обучаемого* проводится в соответствии с образовательным стандартом: точное следование предметно-содержательным линиям, описание показателей уровней предъявления и обязательной подготовки;

• *разработку эталонного профиля обучаемого* по каждой содержательной линии естественно связать с разработкой представительной выборкой задачного материала. С помощью задач-эталонов осуществляется задание уровней предъявления и обязательной подготовки – эталонных показателей профиля обучаемого;

• *разработку числового профиля обучаемого* удобно связать с такими количественными признаками, которые возможно отслеживать в автоматическом режиме: устойчивая/неустойчивая принадлежность обучаемого к определенному уровню обучения, учебные достижения, выражаемые в определенной системе оценки знаний, число обращений обучаемого к теоретическому материалу, количество решенных задач, включая фиксацию соотношения задач различного уровня сложности;

• принципиальной особенностью предлагаемой методики является введение категории «эталонный профиль обучаемого», являющейся промежуточной и связующей по отношению к категориям «deskриптивная модель обучаемого» и «числовой профиль обучаемого». Эти три категории, в своей совокупности, призваны полнее отразить индивидуальные особенности обучаемого;

• из технологий более отдаленного будущего можно назвать *адаптацию на основании биометрических характеристик и анализа речи пользователя*. Разработка этих анализаторов позволяет выявить новые характеристики, существенно повышающие уровень интерфейсной адаптации.

Литература

1. Дорот В., Новиков Ф. Толковый словарь современной компьютерной лексики: 3-е изд. СПб: БХВ-Петербург, 2004. 604 с.
2. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. М: Вербум-М, 2003. 432 с.
3. Интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные организации: Монография / В.В. Голенков и др. Минск: БГУИР, 2001. 488 с.
4. Каблов Е.Н. Что такое инновации // Наука и жизнь. 2011. №5. С. 2-6.
5. Казаченок В.В. Управляемое самообучение учащихся решению задач углубленного курса математики средствами современных информационных технологий: Монография. Минск: БГУ, 2006. 247 с.
6. ПМК «Геометрия 8 класс: поддержка учебника Н.М. Рогановского» / разработан в рамках Республиканской программы «Информатизация системы образования» по заказу Главного информационно-аналитического центра Министерства образования Республики Беларусь. Минск, 2006, госрегистрация 200645114, дата регистрации 16.11.2006.
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994. 205 с.
8. Рогановская Е.Н. Теория и методика применения школьного электронного учебника математики в учебном процессе: Монография. Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2009. 184 с.
9. Рогановская Е.Н. Средовоориентированный подход к дидактическому проектированию и применению информационно-образовательных ресурсов в процессе геометрической подготовки учащихся: Монография. Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2011. 316 с.
10. Рогановская Е.Н. Теоретико-методические основы проектирования информационно-образовательной среды геометрической подготовки учащихся: уровень общего среднего образования: Монография. Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2016. 196с.
11. Mayhew D.J. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Prentice Hall inc., A Simon and Schuster company, New-Jersey, 1992. 218 p.
12. North M., North S. Personal Counselor: A Hybrid Adaptive User Interface// Proceedings of East-West Int. Conf. on Human-Computer Interaction, EWHCI-93, Vol.2, 1993. P.177-193.
13. Beaumont I. User Modeling in Hypertext and Interactivness in the Tutoring System Anatom-Tutor//Proc. Of East-West Conf. On Computer Technologies in Education. EW-ED-94, part 2, 1994. P.36-39.
14. North M., North S. Personal Counselor: A Hybrid Adaptive User Interface// Proceedings of East-West Int. Conf. on Human-Computer Interaction, EWHCI-93, Vol.2, 1993. P.177-193.
15. Rich E. Users are Individuals: Individualising User Models//Int. Journal of Man-Machine Studies, vol.18, 1983. P.199-214.

Пучковская Татьяна Олеговна,

Государственное учреждение образования

«Минский городской институт развития образования»,

заведующий кафедрой информационных технологий в образовании,

кандидат педагогических наук, доцент, puchkovskaya@minsk.edu.by

Puchkovskaya Tat'yana Olegovna,

The Public Institution of Education

«Minsk City Institute of Educational Development»,

the Head of the Chair of information technology in education,

Candidate of Pedagogics, Assistant professor, puchkovskaya@minsk.edu.by

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛОРУССКИМИ ПЕДАГОГАМИ МОБИЛЬНЫХ И ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

USE OF MOBILE AND CLOUD TECHNOLOGIES BY BELARUSIAN TEACHERS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Аннотация. В статье рассматриваются особенности использования мобильных устройств и облачных технологий в практике работы белорусских школ. Подчеркивается необходимость постоянного совершенствования ИКТ-компетентности учителя для эффективного внедрения современных информационных технологий.

Ключевые слова: информатизация образования; мобильное обучение; технологии дополненной реальности; ИКТ-компетентность.

Annotation. The article considers the peculiarities of using mobile devices and cloud technologies in the practice of the Belarusian schools. The need for constant improvement of the teacher's ICT competence for effective implementation of modern information technologies is underlined.

Keywords: informatization of education; mobile training; augmented reality technologies; ICT competence.

Одним из приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь является становление информационного общества как ключевой составляющей стратегии инновационного развития страны. Развитие информационного общества опирается на внедрение информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизнедеятельности, в том числе и прежде всего в образовательный процесс. Образование XXI века становится дистанционным и непрерывным [3].

В настоящее время практически все учреждения образования Беларуси имеют компьютерные классы или отдельные компьютеры для обеспечения учебного процесса. По республике на один компьютер приходится 17 учащихся учреждений общего среднего образования. Примерно 77% педагогических работников (без учета учителей информатики) учреждений общего среднего образования, используют или готовы использовать информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) в своей профессиональной деятельности и около 80% учреждений общего среднего образования имеют программное обеспечение для поддержки преподавания учебных предметов с использованием компьютерных технологий. Доступ к сети Интернет имеет примерно 95% учреждений общего среднего образования, в том числе в 80% учреждений доступ обеспечен по широкополосному каналу [2].

Современные условия высокотехнологичной образовательной среды позволяют учителю осваивать новые формы продуктивного взаимодействия с учащимися за рамками классно-урочной системы.

Анализ существующей образовательной практики обнаруживает противоречия между:

- фронтальными формами обучения и индивидуальным темпом учебно-познавательной деятельности учащегося;
- необходимостью дифференциации образования и единообразием содержания и технологий обучения;
- настоятельной необходимостью развивать творческий потенциал личности и отсутствием условий для индивидуальной работы с каждым учащимся;
- стремлением учащихся к самостоятельности и неумением организовывать и управлять своей учебно-познавательной деятельностью.

Перед учителем встает проблема выбора технологии обучения, позволяющей практически решить эти противоречия и создающей условия для развития способности учащихся к самообразованию.

Современное общество, став за последнее десятилетие информационным, теперь стремительно становится мобильным. Это означает, что доступ к информации и услугам обеспечивается пользователям постоянно, независимо от времени и места нахождения. Для обеспечения такой мобильности появились новые классы компьютерных устройств (смартфоны, планшеты и т.п.), а также новые технологии работы с информационными ресурсами и услугами («облачные» технологии). Для системы образования актуальным становится лозунг: «Современный обучающийся – мобильный обучающийся!» [2].

Еще в конце 2010 года Институт информационных технологий в обучении при ЮНЕСКО опубликовал аналитическую записку «Мобильное обучение для качественного образования и социального включения», в которой педагогическим работникам рекомендовано обратить внимание на огромную популярность мобильных устройств среди молодежи и проанализировать возможность повышения эффективности преподавания учебных дисциплин с использованием данных средств. В «Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года» также говорится о том, что «мобильность каждого участника образовательного процесса будет лежать в основе мобильного образования в новом информационном обществе».

Однако вопрос использования мобильных устройств в учреждениях образования Беларуси недостаточно исследован, так как вызывает множество протестов среди педагогов и администрации. Тем не менее, именно мобильные устройства – самая доступная для учащихся технология, предоставляющая широкие возможности. Ученики приносят в школу все больше мобильных устройств, причем используют они их не только для развлечения. Если учитель смог организовать учебный процесс так, чтобы задействовать образовательный потенциал мобильных устройств, то работа на уроках выходит на абсолютно новый уровень. Вовлечение мобильных устройств и облачных сервисов в образовательный процесс позволяет его оптимизировать как на этапе знакомства с учебным материалом (визуализация в виде дополненной реальности), так и на этапе организации контрольно-оценочной деятельности (технологичность и объективность процесса).

Дополненная реальность представляет собой взаимопроникновение реального и виртуального мира. Чаще всего дополненная реальность является визуальным дополнением реальных объектов путем введения мнимых объектов в настоящее пространство. К виртуальным объектам относятся различные виды информации: фото, видео, звуки, тексты и другое. Средством для такого проецирования являются компьютеры, планшеты, телефоны. Технология дополненной реальности позволяет «оживить» страницы учебных пособий, взаимодействовать с виртуальными объектами как если бы это были реальные объекты нашей действительности.

С помощью технологии дополненной реальности можно преобразовать в трехмерное любое плоское изображение, попавшее в кадр. Основной задачей дополненной реальности является не отделение конечного пользователя от реального мира и погружение в некое виртуальное, а создание площадки для интерактивного взаимодействия с интересующим объектом. В этой связи одним из главных преимуществ технологий дополненной реальности является то, что посредством компьютерной базы можно производить взаимодействие с неким физическим образом в режиме реального времени.

Технология дополненной реальности создает эффект присутствия, что гораздо больше ценится обучающимися и дает более глубокое понимание материала. Она помогает ускорить усвоение знаний и поднять мотивацию, вовлеченность обучающихся, независимо от их возраста и изучаемого предмета. Изучение темы с применением трехмерных объектов, когда обучающиеся их видят рядом с собой, перемещают, осуществляют какие-либо манипуляции, способствует развитию пространственного мышления, что в свою очередь способствует переходу на более высокий уровень познания.

В настоящее время существует достаточное количество приложений дополненной реальности (AR(augmented reality)-приложений) как для Android-устройств, так и для iOS-устройств, каждое из которых рассчитано на решение определенного круга задач. Использование AR-технологий и современных гаджетов открывает новые возможности при создании современных учебных пособий. Так, при наведении смартфона на страницы учебника могут оживать анимированные исторические персонажи, появляться 3D модели геометрических фигур, демонстрироваться физические и химические процессы и т.д.

В белорусских школах среди большого разнообразия приложений наибольшей популярностью пользуется браузер дополненной реальности Aurasma, поскольку его мобильная версия доступна как для iPhone, так и для Android, приложение доступно для бесплатного скачивания и он прост в использовании даже для начинающих пользователей.

Принцип работы с приложением схож с технологиями распознаваний QR-кодов. Приложение использует GPS, Wi-fi, акселерометр и гироскоп, камеру телефона для идентификации различных объектов из окружающего пространства. Далее эти объекты транслируются на экране устройства с наложенными поверх картинками, видео, фото и другими цифровыми файлами, которые называются аурами. При работе с приложением пользователь создает специальную метку, по которой Aurasma распознает объект, а пользователь по своему усмотрению может настраивать процесс демонстрации ауры, соответствующей данному объекту. Существенным недостатком использования данного приложения является ограничение на объем ауры – не более 20 Мбайт.

Созданные в мобильном приложении ауры используются для оживления статичного печатного объекта:

- при предъявлении теоретического материала: демонстрация процессов, 3D визуализация различных объектов и т.д.;
- при решении задач: при наведении мобильного устройства на условие задачи появляется ответ или демонстрируется процесс решения задачи;
- в исследовательской деятельности при демонстрации различных ее этапов;

•оживление школьных печатных изданий, предметных стендов, результатов опросов, анкет; предъявления интервью и т.д.

Преимуществами технологии дополненной реальности в образовании являются:

- эмоциональное воздействие на учащегося;
- визуализация любого процесса или явления, что способствует лучшему восприятию и запоминанию информации;
- возможность быстрой обратной связи обучаемого и преподавателя;
- удобное получение дополнительной учебной информации;
- высокая мотивация вовлечения обучающихся в процесс создания объектов дополненной реальности и тем самым в организацию своей собственной образовательной траектории.

К ограничениям использования технологии дополненной реальности в современном образовательном процессе можно отнести:

- необходимость наличия гаджета с определенным набором функции у всех участников образовательного процесса;
- ограниченные возможности по бесплатному использованию приложений дополненной реальности;
- необходимость постоянного доступа мобильного устройства пользователя к сети Интернет;
- трудоемкость процесса разработки и реализации сценария по использованию объектов дополненной реальности.

В целом можно говорить о том, что сегодня технологии дополненной реальности в образовании находятся на этапе своего становления, и, учитывая перспективы развития этой технологии, необходимо знакомить педагогов с этим направлением мобильного обучения и формировать позитивное отношение к вопросам внедрения такой технологии в образовательный процесс.

Использование мобильных устройств и облачных сервисов позволяет организовать ненавязчивый систематический и оперативный контроль, поскольку предоставляют доступ к образовательному контенту независимо от места и времени через мобильные образовательные приложения.

Одним из наиболее удобных сервисов для проведения онлайн-викторин, онлайн-тестов и онлайн-опросов является мобильное приложение «**Kahoot**». Деятельность педагога включает в себя этапы подбора материала, разработки заданий для учащихся с возможностью включения иллюстраций или видео контента, вывод вопросов на экран. Миссия учащихся заключается в использовании своих мобильных и планшетных устройств для открытия данного приложения, введения PIN-кода, полученного от педагога

и ответа на поставленные вопросы посредством выбора одного из вариантов ответов. Преимущество таких онлайн-опросов заключается в быстром отображении результатов теста на экране. Данный сервис может включать элемент игры, благодаря наличию таймера и рейтинговой системы, которая определяет лидеров, выполнивших задание первыми. Онлайн-опросы рекомендовано использовать на начальном этапе учебного занятия в качестве разминки. В качестве заданий имеет смысл применять вопросы параграфа учебного пособия по предмету. Это будет способствовать повышению мотивации к изучению заданного педагогом учебного материала при подготовке учащихся к учебному занятию, позволит создать индивидуальные траектории обучения обучающихся.

Еще одним мобильным приложением, с помощью которого можно организовать оперативный опрос учащихся в классе при наличии хотя бы одного мобильного устройства, является приложение «**Plickers**». Данный сервис позволяет педагогу, используя информационный ресурс Plickers.com, сформировать классы с указанием фамилий учащихся, осуществить вывод на печать карточек с QR-кодом для предоставления каждому обучающемуся. Следующим шагом является этап создания вопросов с четырьмя вариантами ответов и запуск онлайн-опроса, посредством использования мобильного приложения. При этом учащиеся выбирают один из четырех вариантов ответа и представляют карточку со своим QR-кодом, развернув ее в соответствии с буквой правильного ответа. Далее педагог сканирует ответы учащихся, наведя на экран своего смартфона, планшета или другого устройства на выполненные задания. Результаты такого тестирования оперативно отображаются на экране мобильного устройства учителя. При этом у педагога есть возможность проанализировать ответы учащихся как сразу после прохождения опроса, так и любое удобное время, воспользовавшись отчетами в истории опроса. Использование мобильных сервисов «Kahoot» и «Plickers» является наилучшим способом получения обратной связи от учащихся, и при этом нет необходимости приобретения дорогостоящих специализированных аппаратно-программных инструментов для оперативного контроля.

Значительным образовательным потенциалом обладают **QR-коды** (Quick Response – носитель данных, представленный в виде двухмерного штрих-кода). Для их прочтения, используют камеру смартфона, планшета или другого мобильного устройства и установленное программное обеспечение для считывания QR-кодов. Эта мобильная технология очень удобна для использования в образовательном процессе. В QR-кодах можно зашифровать длинные, неудобные ссылки на различные веб-ресурсы. Так, можно создать

серию интерактивных заданий при помощи сервиса «**LearningApps**» и связать их с помощью QR-кодов в одну игру. Выполнив правильно одно задание, учащийся получает картинку с кодом для перехода к следующему. Таким образом можно организовать образовательный квест по аналогии с технологией игры-квеста Treasure Hunt.

Таким образом, мобильные технологии помогают совершенно по-новому организовать процесс контроля за усвоением материала, создавать интерактивные задания новых форматов. Облегчается возможность проверки и анализа результатов такого онлайн-контроля. Легче сделать такой контроль регулярным, что мотивирует учащихся к познавательной деятельности.

Как показывает практика работы в системе повышения квалификации, наиболее популярными облачными хранилищами у белорусских педагогов являются Google Apps, Dropbox, Яндекс.Диск, а также образовательный портал LearningApps.org, с помощью которых осуществляется текущий, тематический, итоговый контроль, а также самоконтроль. Педагогов привлекает возможность оперативно создавать материалы для контроля знаний с учетом особенностей обучающихся (возраст, уровень знаний по предмету, степень развития информационно-коммуникационных компетенций и др.).

Однако на сегодняшний день, несмотря на положительные отзывы отдельных педагогов, нельзя говорить о массовом характере применения облачных технологий в образовании ввиду сложностей материально-технического характера (постоянный доступ в Интернет, наличие техники у каждого участника образовательного процесса). Проблемой является мотивация педагогов и материально-техническая составляющая. Для формирования позитивного отношения педагогов к вопросам внедрения мобильного обучения в практику работы учреждений образования проводится соответствующая информационно-разъяснительная работа и организуется повышение квалификации на базе институтов развития образования. Совершенствование материально-технической составляющей предполагается на комплексной основе при условии целевого финансирования как в рамках подпрограммы «Цифровая трансформация» [1], так и за счет внебюджетных средств учреждений образования. Также планируется вовлечение личных мобильных устройств педагогических работников и учащихся.

Современные дети активно используют мобильные устройства, гораздо лучше воспринимают информацию, идущую с экрана, и «информируются» гораздо быстрее. Число детей, умеющих пользоваться современными компьютерными устройствами, стремительно растет, и эта тенденция будет ускоряться независимо от парадигмы образования. Поэтому важнейшей

задачей в рамках информатизации образования в Республике Беларусь является повышение квалификации педагогов в области эффективного использования новых информационных, коммуникационных и интерактивных технологий.

Возможны различные формы повышения квалификации педагогических кадров в области ИКТ: очное обучение в учреждениях дополнительного образования взрослых; обучение в коллективе учреждения образования или на базе ресурсных центров, самообразование; дистанционное обучение; сетевое взаимодействие.

Деятельность учреждений дополнительного образования взрослых приобретает особое значение. Требуется постоянное обновление содержания образовательных программ и повышение их эффективности, обеспечение многообразия, вариативности и гибкости учебных планов и учебных программ, применение современных образовательных технологий, их оперативный отклик на потребности рынка образовательных услуг. Особая роль в повышении объемов и эффективности программ дополнительного образования взрослых видится в широком применении современных образовательных технологий, в том числе в развитии дистанционной формы получения образования.

В процессе повышения квалификации происходит развитие информационной компетентности педагогов в плане использования в повседневной профессиональной деятельности интерактивных компьютерных технологий, анимационных, графических и издательских программ. Помимо теоретических знаний и приобретенных навыков слушатели получают готовый к использованию электронный продукт: разработка открытого урока, мастер-класса, педагогического совета, что позволяет незамедлительно внедрить их в повседневную практику.

Анкетирование слушателей повышения квалификации выявило, что обучение способствует развитию таких умений педагогов как: обеспечение педагогически целесообразного применения информационных технологий в образовательном процессе; проектирование образовательного процесса с использованием электронных средств обучения, разработка собственного электронного образовательного продукта; использование сетевого взаимодействия для своего профессионального развития.

Повышению мобильности системы дополнительного образования взрослых способствуют проводимые в межкурсовой период мастер-классы педагогов, добившихся наилучших показателей в применении информационных технологий, семинары-практикумы, дистанционные формы взаимодействия. В арсенале современного педагога присутствуют дистанционные способы сотрудничества, обеспечивающие достижение целей современного образования: видеоконференции, виртуальные методические кабинеты, совместная работа в сети [4].

Принимая участие в сетевом взаимодействии, педагог может более активно использовать свой творческий потенциал, разрабатывая и внедряя личные и авторские наработки. Отношения взаимной выгоды, «двусторонней полезности», являются одним из характерных признаков сетевого взаимодействия. Сетевое общение с коллегами дает мощный стимул для дальнейшего совершенствования знаний во всех областях профессиональной деятельности, в том числе и в области ИКТ. Все приобретенные умения работать и получать знания в сетевых сообществах переносятся и на учащихся. Учитель вовлекает учащихся в активную деятельность через участие в различных конкурсах, проектах, проводимых в сети, тем самым, расширяя компетенции, мотивируя на успех и дальнейшую работу. Практика показывает, что совместная творческая деятельность учителей в сети дает эффективный результат в приобретении современного набора ключевых компетенций.

Для реализации самообразования и дистанционного обучения педагоги, заинтересованные в развитии ИКТ-компетентности, могут использовать онлайн-курсы, где им предоставляется возможность поставить свои образовательные цели, изучить материалы и инструментальные средства, задать вопросы, выполнить практические задания, оформить ответы. Среди наиболее известных форм дистанционного самообразования можно выделить следующие:

1. Обучение на дистанционных курсах на площадке Eliademy.

Обучение на платформе как платное, так и бесплатное. Здесь находится большое количество курсов в соответствии с интересами педагогов. Рассчитаны они как на новичков в области ИКТ, так и на педагогов-новаторов. Хорошее качество подачи материала сочетается с примерами выполнения заданий. По окончании курса необходимо пройти итоговый тест на понимание пройденного материала. Преимуществом данного обучения является хорошая обратная связь с преподавателем. Ни один вопрос не остается без внимания. Ответы полные и развернутые, с добавлением скриншотов.

2. Порталы «Учимся с Google» (Google Educator Group, <https://google.com/vCJ1oi>), «Образовательный центр Intel» (<https://www.intel.ru/content/www/ru/ru/education/intel-education.html>), корпорация Майкрософт в сфере образования (<https://www.microsoft.com/ru-ru/education>) и др. позволяют найти единомышленников для профессионального общения по использованию новейших технологий в образовании.

3. Обучение в сетевых сообществах. Одним из них является программа повышения квалификации и профессионального развития «Маршрут в будущее». Это современные знания по интересующимся направлениям в удобном онлайн формате, обмен опытом с педагогами интернет-сообщества. Обучение проходит в форме мастер-классов, онлайн курсов, микро-курсов и вебинаров.

4. Образование с использованием видеоуроков по определенным компьютерным программам, которые можно найти на видео-сайтах. Но здесь есть и свои недостатки: уроков много, и систематизировать их трудно.

Используя эти формы совершенствования ИКТ-компетентности, педагоги повышают мотивацию на дальнейшее ее развитие, формируют стремление овладеть новейшими информационными технологиями и применять их в своей профессиональной деятельности для решения педагогических задач.

Таким образом, белорусские педагоги стремятся идти в ногу со временем, готовы к постоянному совершенствованию своего профессионального уровня адекватно современным тенденциям развития информационного общества.

Литература

1. Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества в Республике Беларусь на 2016-2020 годы. [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 23 марта 2016 г., №234. URL: <http://www.pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21600235&p1=1> (дата обращения: 05.01.2018).

2. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. Министром образования Респ. Беларусь 24 июня 2013 г. URL: <http://www.edu.gov.by/page-1081> (дата обращения: 14.01.2018).

3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // Экономический бюллетень НИЭИ, 2015. №4. С. 6-99.

4. Трайнев, В.А., Гуркин В.Ф., Трайнев О.В. Дистанционное обучение и его развитие (Обобщение методологии и практики использования). М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. 294 с.



В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Русаков Александр Александрович,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru

Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Moscow Technological University», the Professor of the Chair of higher mathematics, Doctor of Pedagogics, Candidate of Physics and Mathematics, professor, vmkafedra@yandex.ru

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕМАТИКИ
ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУЧНЫМ СООБЩЕСТВОМ**

**DEVELOPMENT OF INFORMATION EDUCATIONAL
TECHNOLOGIES AND MATHEMATICS
BY PUBLIC SCIENTIFIC COMMUNITY**

Аннотация. Представлен обзор научных и инновационных мероприятий Академии информатизации образования, а также приведены результаты взаимодействия с учреждениями образования.

Ключевые слова: информатизация образования; международное сотрудничество; информационные ресурсы; информатика; математика.

Annotation. The review of scientific and innovative measures of the Academy of Informatization of Education is presented, as well as the results of interaction with educational institutions.

Keywords: informatization of education; international cooperation; information resources; informatics; mathematics.

2018 год мы встретили с единодушным мнением о необходимости продолжать и развивать деятельность Академии информатизации образования, созданной общественной инициативой научного сообщества и зарегистрированной Министерством юстиции РФ в 1996 г. (свидетельство о регистрации №5927 от 03 апреля 1996 г., ИНН 7702177241, ОГРН 1037700168219).

Именно такой итог, как подготовительная работа и подготовка конференции, так и решение внеочередной Международной отчетно-выборной конференции Межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования» (АИО), прошедшей 28 декабря 2017 г. Единодушное доверие к вновь избранному руководству ко многому обязывает.

На конференции мы почтили память мудрого, бессменного, безвременно ушедшего Президента АИО Ярослава Андреевича Ваграменко, была создана похоронная комиссия приказом по СГА. Члены Академии Д.В. Куракин, А.А. Русаков, Г.Ю. Яламов, а также супруга покойного Светлана Николаевна Ваграменко (вместе в браке с Ярославом Андреевичем 56 лет) организовали захоронение на центральном Хованском кладбище – участок 11Г. Я выражаю благодарность всем членам Академии, поддержавшим материально семью Я.А. Ваграменко, и особую благодарность хочется высказать Вильяму Карповичу Сарьяну, Тофику Багаутдиновичу Казиахмедову, всему коллективу Института управления образованием РАО за материальную поддержку семьи. (Пусть он остается в памяти без траурной рамки).



Ваграменко Ярослав Андреевич

Президент Академии информатизации образования 1996-2017, директор Научно-исследовательского института информационных образовательных систем Современной гуманитарной академии, главный редактор журнала «Педагогическая информатика», доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, действительный член Российской академии естественных наук, действительный член Российской академии космонавтики, Почетный работник сферы молодежной политики, Почетный доктор Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, член Союза писателей России.

Наши исследования, проводимые в сотрудничестве с другими учеными, относятся к проблемам информатизации современного образования, возникающим в связи с интеллектуализацией информационных систем, развитием сетевых технологий обучения, освоением программно-управляемых устройств, применимых в современных технологиях. Эта тематика входит в программы фундаментальных исследований и является полем инновационной деятельности в отделениях АИО [1]. Концепция этих исследований основывается на необходимости создания новых теоретических предпосылок для инноваций в методах образования и определяет существенные изменения всей методологии и средств реализации образовательных программ, как на стадии общего образования, так и постановки высшего профессионального образования.

В 2015 г. АИО совместно с Академией компьютерных наук (АКН) предприняли новое начинание – организацию ежемесячных научных чтений на тему «Актуальные проблемы реализации электронного образования и дистанционного обучения». Это мероприятие привлекло к себе внимание многих специалистов образования из Москвы, Санкт-Петербурга, других регионов России. В частности, докладчиками выступали профессора и доценты из различных университетов Москвы и Санкт-Петербурга, Красноярска, Ростова-на-Дону, Брянска, Рязани, Нижневартовска, Волгограда, Чебоксар, Казани, Коблинца (Германия). В 2018 году мы продолжаем это направление деятельности, состоялись Научные чтения в марте и апреле с общей тематикой: Использование IT-технологий в управлении образованием.

Продолжает работу созданный при АКН и АИО Аттестационный совет по приему к защите и проведению процедур защиты научных докладов и диссертаций на соискание степени Доктор философии (Ph.D). Защита докладов на соискание степени Ph.D – общественная научная оценка идей наших коллег, мы намечаем и выдвигаем лучшие успешные работы. В Академическом аттестационном совете при АИО и АКН в феврале-апреле этого года состоялись защиты шести докладов на соискание степени Ph.D по различным областям.

И в 2018 году мы активно продолжаем развивать международное сотрудничество [2; 3]. Год назад, делегация АИО в составе главного ученого академика-секретаря Президиума А.А. Русакова и ее действительных членов В.В. Казачонока (профессор БГУ, г. Минск) и С.Д. Каракозова (проректор МПГУ, Москва) в мае посетила город Минск. 10-13 мая 2017 года работала Международная научно-практическая конференция «Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы», которая традиционно проходит на базе физико-математического факультета БГПУ им. М. Танка. На этой конференции члены нашей делегации выступили с пленарными докладами.

Методика, как и любая наука, имеет свою методологическую основу. Но, по сути, среди потока научных исследований отсутствуют работы по различным проблемам обучения математике. Здесь уместно отметить не потерявшую актуальность и в настоящее время докторскую диссертацию И.А. Новик на тему «Формирование методической культуры учителя математики в пединституте».

Защита докторской диссертации состоялась в Академии педагогических наук СССР по специальности 13.02.02 – теория и методика обучения математике в 1990 году. Педагогическая школа Ирины Александровны Новик хорошо известна в России своими фундаментальными исследованиями, отраженными в различных публикациях. На конференции мы отмечали творческий юбилей ее 55-летней педагогической деятельности, зачитали и вручили подписанный Президентом адрес Академии информатизации образования.

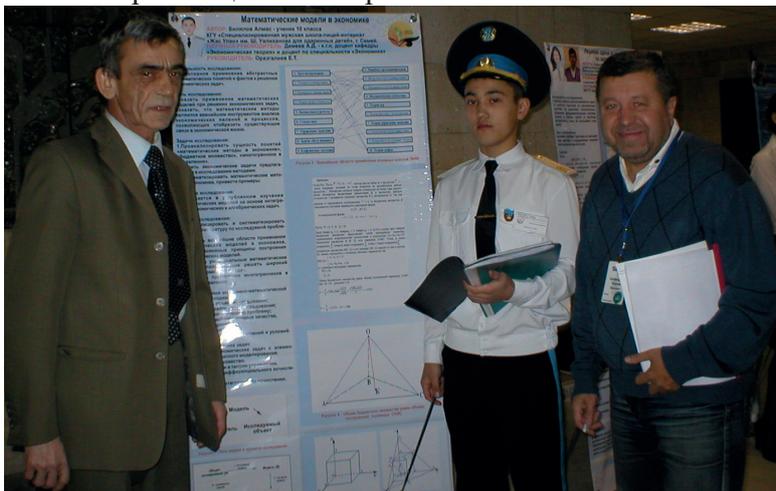


Обратим ваше внимание, что в данном выпуске журнала в основном представлены статьи наших коллег из Республики Беларусь, познакомивших нас с состоянием информатизации образования в Республике, спектром проблем, которыми они занимаются и результатами научной деятельности. В этом году нашим совместным проектом с национальным Белорусским государственным педагогическим университетом является организация бесплатных онлайн консультаций по вопросам поиска информации, связанной с обучением информатике и информационным технологиям и др.

Члены АИО участвовали в Международной научно-практической интернет-конференции «Образовательные информационные технологии и робототехника», которая проходила с 21 по 22 марта 2018 года, организованной Министерством образования Республики Беларусь на базе физико-математического факультета БГПУ им. М. Танка.

Продолжая активно народную дипломатию, члены АИО приняли участие публикациями и докладами в IV Международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике», которая состоялась на факультете математики и информационных технологий

Донецкого национального университета. Конференция была организована Министерством образования и науки Донецкой народной республики совместно с университетом. Информация о конференции была разослана по отделениям АИО и размещена на портале и сайте АИО.



Президент Международной ассоциации «Педагогика Одаренности и Таланта», профессор Колумбийского университета Владимир Альминдеров, Президент АИО, профессор Александр Русаков (справа налево). Протвино, XVIII Международный Турнир «Компьютерная физика-2014»

Имеет место факт активного сотрудничества с 2014 года нашей Академии с Международной ассоциацией «Педагогика Одаренности и Таланта», созданной по инициативе Юнеско (сотрудничает и ряд отделений АИО, например, Чувашское).

Одной из основных задач Программы ассоциации является поиск наиболее эффективных форм и средств активизации творческой активности высокомотивированных детей в области математики, информатики и физики. Мы долгое время, со времени его преподавательской деятельности в СУНЦ МГУ им. М.В. Ломоносова, тесно сотрудничаем с президентом Международной ассоциации «Педагогика Одаренности и Таланта», доктором физико-математических наук, профессором Колумбийского университета Владимиром Васильевичем Альминдеровым. В январе-феврале 2018 года мы с ним работали в г. Протвино (Московская область) на XIX Международном Турнире «Компьютерная физика» и «Компьютерная математика». Победители турнира награждены Грамотами и памятными подарками Межрегиональной общественной организации «Академия информатизации образования». Международный турнир проводится с целью поиска, отбора и поддержки интеллектуально одаренных детей России, СНГ и Европы, проявляющих интерес к фундаментальным наукам и информатике. В рамках турнира

прошел конкурс «Компьютерное творчество», был организован круглый стол «Одаренный школьник – перспективный студент – молодой ученый». Здесь следует упомянуть о недавно вышедшей в издательстве «Научный консультант» коллективной монографии «*Интеллектуальная и творческая одаренность. Междисциплинарный подход*» авторов В.В. Альминдерова, Тереза Гиза, Н.А. Завалко и других. Профессор В.В. Альминдеров и его соавтор академик РАО А.А. Никитин приглашены выступить на наших «Научных чтениях» по материалам монографии.

Важно отметить, что в сообществе АИО соединяются инновационные начинания, опыт и методы работы на различных уровнях образования; доктора и профессора, кандидаты наук, являющиеся членами Академии, работают в хорошем контакте с энтузиастами информатизации общеобразовательной школы и вуза.

19-25 апреля 2018 г., с участием АИО, в Санкт-Петербурге состоится 37-я Международная конференция по школьной информатике и проблемам устойчивого развития. Организатором конференции является выдающийся ученый член президиума АИО, лауреат Государственной премии СССР и премии Президента РФ, доктор технических наук, профессор Михаил Борисович Игнатьев. Конференция посвящена концепции цифрового образования.

Мы радуемся успехам и научным достижениям наших коллег по Академии. Поздравляем ученого секретаря отделения АИО по Нижегородской области (г. Саров) Александра Петровича Мартынова с присвоением ему звания «Заслуженный конструктор РФ» (Указ Президента РФ). А также он стал лауреатом Всероссийского конкурса в номинации «Организация и управление научной и инженерной деятельностью» по итогам 2017 г.

Деятельность Академии информатизации образования – это значительный фрагмент истории просвещенной России, отражение становления и развития одного из лидеров информатизации образования, свято хранящего и продолжающего лучшие традиции современной академической науки в единстве с повседневной педагогической практикой.

Литература.

1. Авдеев Ф.С., Русаков А.А. Уверенные шаги на трудном пути создания информационного общества и реализации новых конструктивных идей в интеллектуально-культурной среде // Ученые записки Орловского государственного университета. Научный журнал. 2011. №3. С. 5-11.

2. Русаков А.А. Деятельность Академии информатизации образования по развитию отечественного и международного образовательного пространства Информатизация образования и науки. 2014. №4 (24). С. 119-127.

3. Русаков А.А. Академия информатизации образования в отечественном и международном образовательном пространстве // Педагогическая информатика. 2014. №4. С. 81-91.

Индекс журнала в каталоге агентства «Роспечать» – 72258

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ №ФС77-60598 от 20 января 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций**

В дизайне обложки использованы материалы сайта <https://pxhere.com/>

Статьи публикуются в авторской редакции с минимальными редакторскими правками. Точки зрения авторов и редакционной коллегии могут не совпадать. Авторы публикуемых материалов несут ответственность за их научную достоверность.

Знак * выступает в роли знака сноски. Если у авторов статьи одно место работы, то принято при первом его упоминание в конце строки ставить этот знак, что позволяет не указывать эту информацию у следующих авторов, но указать на ее повтор знаком * после ФИО автора, работающего там же.

Адрес редакции: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
e-mail: ininforao@gmail.com, <http://www.pedinf.ru/>

Сдано в набор 01.03.2018

Подписано в печать 30.03.2018

Формат 70x100
Усл. печ. л. 5,6
Тираж 500 экз.
Свободная цена