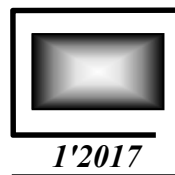




ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА



Научно-методический
журнал издается с 1992 года

ISSN 2070-9013

Учредитель издания
Академия информатизации
образования

*Журнал входит
в перечень изданий,
рекомендованных ВАК*

Редакционный совет:
Ваграменко Я.А.
главный редактор, президент
Академии информатизации
образования

Авдеев Ф.С.
д-р пед. наук, профессор,
председатель научного совета
Среднерусского отделения Академии
информатизации образования,
Берил С.И.
д-р физ.-мат. наук, профессор,
заведующий кафедрой
Приднестровского государственного
университета им. Т.Г. Шевченко,
Горлов С.И.
д-р физ.-мат. наук, профессор,
ректор Нижневартковского
государственного университета,
Карпенко М.П.
д-р техн. наук, профессор, президент
Современной гуманитарной академии,
Киселев В.Д.
д-р техн. наук, профессор, председатель
научного совета Тульского отделения
Академии информатизации образования,
Кузовлев В.П.
д-р пед. наук, профессор, председатель
научного совета Елецкого отделения
Академии информатизации образования,

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

- Лазарев В.А.**
Итерационная модель оценки
результатов предметных олимпиад..... 3
- Майер Р.В.**
Компьютерное моделирование при
изучении астрономии: проверка третьего
закона Кеплера 10
- Батршина Г.С., Хибатов Х.Ю.**
Применение технологии
3d-моделирования в
обучении..... 19

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю.,
Афонин А.Н.**
Формирование информационной среды
компьютерного класса, обеспечивающей
креативную деятельность студентов
колледжа..... 25
- Борисова Н.В.**
Формирование методической
составляющей электронного портфолио
будущего учителя информатики..... 37

Лапенюк М.В.

д-р пед. наук, директор Института информатики и математики Уральского государственного педагогического университета,

Лапчик М.П.

академик РАО, д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой Омского государственного педагогического университета,

Митюшев В.В.

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

Письменский Г.И.

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

Роберт И.В.

академик РАО, д-р пед. наук, профессор, директор ФГБНУ «Институт информатизации образования» РАО,

Сендов Б.Х.

д-р физ.-мат. наук, профессор, действительный член Болгарской академии наук, София, Болгария,

Сергеев Н.К.

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

Чернышенко С.В.

д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор Университета Кобленц-Ландау, Германия

Редакционная коллегия:

Сасыкина А.С.,

Русаков А.А.,

Яламов Г.Ю.

Адрес редакции:

109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
Тел.: (926) 202-7613
E-mail: ininforao@gmail.com,
<http://www.pedinf.ru/>

Альтиментова Д.Ю., Федосов А.Ю.

Повышение качества подготовки бакалавров с применением компьютерного тестирования и рациональных способов коррекции знаний..... 45

Карелина М.В.

Реализация возможностей современных тренажерных комплексов для профессиональной подготовки работников железных дорог..... 54

Габова М.А.

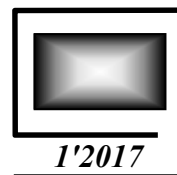
Совершенствование компетенций преподавателей вуза в области использования дистанционных образовательных технологий..... 62

Демина М.А.

Применение информационных и коммуникационных технологий в системе обучения китайскому иероглифическому письму: психолого-педагогический аспект 70

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**Пак Н.И., Сокольская М.А.**

Региональная модель образовательного кластера на технологической платформе «Мега-класс»..... 78



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Лазарев Владимир Анатольевич,

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
доцент кафедры математики, кандидат физико-математических наук,
доцент, lazva@mail.ru*

Lazarev Vladimir Anatol'evich,

*The Ufa State Petroleum Technological University,
the Associate professor of the Chair of the Mathematics,
Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, lazva@mail.ru*

ИТЕРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДМЕТНЫХ ОЛИМПИАД

THE ITERATIVE MODEL OF RESULTS EVALUATION OF THEMATIC OLYMPIADS

Аннотация. Данная статья посвящена методам оценки результатов предметных олимпиад, конкурсных испытаний. Предлагается некоторая итерационная модель, которая позволяет дать численную оценку как уровня подготовки испытуемых, так и трудности конкурсных задач.

Ключевые слова: предметные олимпиады; педагогические измерения; способность испытуемого; трудность задания.

Annotation. This article deals with the methods of results evaluation of thematic Olympiads, competitive tests. Some iterative model that allows us to give a numerical estimate both person ability and item difficulty is proposed. The model allows to rank students according to their abilities and it does not require a priory estimate of item difficulty.

Keywords: thematic competitions; educational measurement; test construction; item difficulty.

Тематические олимпиады прочно вошли в учебный процесс не только средней, но и высшей школы, выполняя целый ряд важных функций. Как и всем соревнованиям по олимпийской системе, российским предметным олимпиадам (и школьным, и студенческим) свойственна многоэтапность при достаточно жестком отборе между этапами. Поэтому особенно актуален вопрос о судействе, о правилах отбора победителей и призеров. Тем более что успешное выступление на олимпиадах гарантирует льготы и при поступлении в ВУЗ для школьников, повышенные стипендии для студентов и т.д.

Традиционно итог выступления участника выражается в виде суммарного балла за полностью или частично решенные задачи. При этом каждому заданию присваивается номинальный балл за правильное решение, отражающий трудность задания. Сложилось три основных подхода для определения номинального балла задания.

Первый подход, назовем его тривиальным, заключается в том, что всем задачам присваивается один и тот же балл. Несмотря на примитивизм, известны примеры такого подхода на этапах олимпиад вплоть до третьего. Следует признать, что такая схема играет не в пользу сильного студента. Победу одержит тот, кто решит больше заданий, не обязательно самых сложных. Тем более что сложилась тенденция предлагать на олимпиадах больше заданий, чем может решить даже очень сильный студент.

Второй подход, его называют директивным, предполагает, что трудность задания определяется экспертным методом – составители билета путем обсуждения, сравнения мнений относительно числа и характера действий, необходимых для решения задач, принимают решение об относительной трудности каждой задачи. И, несмотря на высокую квалификацию специалистов, достаточно часто случаются неадекватные оценки, когда более сложную, по мнению составителей, задачу решают больше участников, чем более легкую.

Третий, статистический, подход определения трудности заданий основан на апостериорном статистическом анализе результатов. Трудность задачи определяется либо по числу студентов, правильно ее решивших, либо по их первичному баллу, а затем уже считается результат каждого студента исходя из его решенных задач. По такой схеме, например, подводятся итоги Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады (проект Национального Фонда Поддержки Инноваций в Сфере Образования). При подсчете набранных студентом баллов учитываются коэффициенты решаемости заданий k , равные отношению числа студентов, верно решивших задание, к общему числу студентов. Так балл B за верно выполненное задание равен:

$$B = \begin{cases} 4, & \text{если } k \leq 0,08, \\ 3, & \text{если } 0,08 < k \leq 0,3, \\ 2, & \text{если } 0,3 < k \leq 0,65, \\ 1, & \text{если } 0,65 < k. \end{cases}$$

В работе [1] предлагался другой вариант статистического подхода. Здесь баллы за каждое задание вычислялись также на основе статистики решаемости заданий, но уже исходя из некоторых эвристических критериев оптимальности, приводящих к экстремальным задачам. Более подробно этот подход изложен ниже.

Даже статистический подход не лишен недостатков. Главные из них – однонаправленность, заложенная в самом подходе несимметричность, логическая незавершенность: при оценивании испытуемого учитывается трудность решенных им задач, а при оценивании самих заданий «сила» студентов, решивших ее, не принимается во внимание. Если каждый тест является для студента испытанием, определяющим его уровень подготовки, то и каждый набор студентов является для тестового задания таким же испытанием, определяющим его трудность. И трудность заданий необходимо оценивать с учетом силы студентов, решавших ее. Таким образом, если мы хотим пересмотреть директивную оценку трудности заданий, то это, очевидно, приведет к пересмотру оценок студентов, что вызовет необходимость пересчета баллов за задания и так далее. Фактически, мы получаем бесконечную рекуррентную процедуру.

В работе Раша [4] и последовавших за ней многочисленных работах, например [3], была четко сформулирована и решена задача одновременного оценивания по результатам тестирования как уровня подготовленности испытуемых, так и уровня сложности самих тестовых заданий. Однако численная реализация этой модели приводит к многомерным экстремальным задачам, что затрудняет их применение на практике. Кроме того, результаты не поддаются непосредственной интерпретации, не соответствуют какой-либо однозначной функции трудности заданий или успешности решения из классической теории [2]. Стандартизация методов на основе IRT для олимпиадных задач также связана с очевидными трудностями. Все это делает применение теории IRT для анализа олимпиадных, нестандартных задач нерациональным, избыточным, тяжеловесным.

Постановка задачи и обозначения. Будем считать, что на олимпиаде K участникам предложено N задач, каждой из которых присвоен некоторый директивный балл $B_j^{(0)}, j = 1..N$, $\mathbf{B}^{(0)} = (B_1^{(0)}, B_2^{(0)}, \dots, B_N^{(0)})$.

Результаты участников олимпиады, полученные после проверки работ, будем представлять в следующем виде (таблица 1):

Таблица 1

Первичные результаты проверки работ

	Задание 1, $B_1^{(0)}$	Задание 2, $B_2^{(0)}$		Задание N, $B_N^{(0)}$	Сумма
Участник 1	α_{11}	α_{12}	...	α_{1N}	S_1
Участник 2	α_{21}	α_{22}		α_{2N}	S_2
$\vdots$					
Участник K	α_{K1}		...	α_{KN}	S_K
	V_1	V_2	...	V_N	W_0

Величины α_{ij} ($i = 1..K$, $j = 1..N$) равны доле от максимального балла, полученной i -м участником за j -ю задачу (для тестовых заданий с выбором ответа принимает только два возможных значения – ноль и единицу). Подготовленность тестируемого характеризуется суммарным баллом за все решенные задачи: $S_i = \sum_{j=1}^N \alpha_{ij} B_j$. (1)

Сумму всех директивных баллов обозначим $B_\Sigma = \sum_{j=1}^N B_j^{(0)}$. В дальнейшем вектор оценок $\mathbf{B} = (B_1, B_2, \dots, B_N)$ будем называть допустимым, если все компоненты являются неотрицательными (не обязательно целыми) числами и удовлетворяют условию $\sum_{j=1}^N B_j = B_\Sigma$. (2)

Сумму всех набранных участниками баллов обозначим через $W_0 = \sum_{i=1}^K S_i$. Для оценки трудности заданий нам понадобятся суммы баллов, набранных всеми участниками за каждую отдельную задачу, которые обозначим через V_j , $j = 1..N$. Эти значения мы будем считать как взвешенные суммы баллов за решенные задачи, причем весами будут являться уже баллы участников: $V_j = \sum_{i=1}^K \alpha_{ij} S_i + \beta$, $\beta > 0$. (3)

Очевидно, что чем легче оказалась j -я задача для тестируемых, тем больше окажется сумма $\sum_{i=1}^K \alpha_{ij} S_i$ и наоборот. Эти величины будут служить нам показателями трудности заданий (но не итоговыми оценками). Обратим внимание, что в формулу (3) мы включили постоянное неотрицательное слагаемое β . Его роль мы обсудим ниже.

Наша задача заключается в том, чтобы по имеющейся матрице A и заданной величине B_Σ построить наилучшую оценку, как трудности заданий, так и уровня подготовки испытуемых. В работе критерием оптимальности, исходя из которого решается задача, является условие, чтобы произведения $B_1 V_1, B_2 V_2, \dots, B_N V_N$ имели как можно близкие значения. Как показано в [2], в данной задаче достижимо их равенство $B_1 V_1 = B_2 V_2 = \dots = B_N V_N$.

Решение задачи. Итак, оцениваемыми параметрами являются векторы $\mathbf{S} = \{S_i\}_{i=1}^K$ и $\mathbf{B}$. И если вычисление силы студентов производится по

формуле (1), то для пересчета трудности заданий возможны различные варианты. Сформулированный выше принцип означает, что трудности заданий $\mathbf{B}$ выбираются таким образом, чтобы значения произведений $B_1V_1, B_2V_2, \dots, B_NV_N$ были равны друг другу и, соответственно, величине W_0/N . Это условие приводит к системе линейных однородных алгебраических уравнений (отметим, что W_0 также зависит от неизвестных $B_1, B_2, \dots, B_N$). Определитель этой системы равен нулю (ранг равен $N - 1$), однако с учетом условия (2) система имеет единственное решение, которое выписывается явно:

$$B_1 = \frac{B_\Sigma}{\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \dots + \frac{1}{V_N}\right)V_1}, \dots, B_N = \frac{B_\Sigma}{\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \dots + \frac{1}{V_N}\right)V_N}. \quad (4)$$

Как было отмечено выше, мы отказываемся от непринципиального условия целочисленности $B_j, j = 1..N$.

Формулы (1), (4), фактически, представляют собой один шаг итерационного процесса для определения $\mathbf{B}$. Если на n -м шаге мы имеем некоторую оценку $\mathbf{B}^{(n)}$ (при $n=0$ это директивная оценка $\mathbf{B}^{(0)}$), то далее по формуле (1) вычисляем $\mathbf{S}^{(n+1)}$, а затем по (4) вычисляем следующую итерацию $\mathbf{B}^{(n+1)}$.

Сходимость рекуррентного процесса. Математически процесс (1), (4) можно описать несколько проще, исключив оценки испытуемых в силу $\mathbf{S} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$. Тогда $\mathbf{V} = \mathbf{A}^T \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{B} + \boldsymbol{\beta}$, и формулы (4) можно рассматривать как нелинейный оператор $\mathbf{R}(\cdot)$ над множеством допустимых оценок $\mathbf{B}$:
 $\mathbf{B}^{(n+1)} = \mathbf{R}(\mathbf{B}^{(n)}) \quad (5)$

Рассмотрим вопросы, связанные со сходимостью процесса (5). В этом вопросе важную роль играет параметр $\boldsymbol{\beta}$. В частности, если $\boldsymbol{\beta} = 0$, то (5), вообще говоря, не является сходящимся.

Пример. Пусть $N = 3, K = 3, B_\Sigma = 50$. Рассмотрим следующую матрицу ответов

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Из матрицы видно, что третью задачу решил только Студент 1, причем он же не решил первую и вторую задачи, которые в свою очередь решили остальные студенты. Пусть на некотором шаге мы получаем оценки $B_1 = 5, B_2 = 5, B_3 = 40$, таблица 2а. Этот результат можно интерпретировать следующим образом. Так как третью задачу решил только один студент, то она считается самой сложной и получает большой балл. Соответственно, первый студент получает высокую оценку за решение сложной задачи, а второй и третий студенты за решение двух простых – заметно меньшие оценки: $S_1 = 40, S_2 = 10, S_3 = 10$. На следующем шаге, согласно значениям $\mathbf{V} = (20, 20, 40)$

более сложными будут считаться задачи 1 и 2, так как их не решил сильный студент, и их оценки увеличатся. Тогда оценки Студентов 1 и 2 также вырастут. Результат этой итерации приведен в таблице 2б. Однако следующая итерация приведет в точности к результатам 2а, и так далее. Процесс заиклиивается. Оператор имеет две различные точки сгущения, и процесс (5) никогда не сойдется.

Таблица 2

Последовательные итерации расходящегося процесса

	Задание 1	Задание 2	Задание 3	балл студента
Студент 1	0	0	1	10
Студент 2	1	1	0	40
Студент 3	1	1	0	40
балл задания	20	20	10	50

а

	Задание 1	Задание 2	Задание 3	балл студента
Студент 1	0	0	1	40
Студент 2	1	1	0	10
Студент 3	1	1	0	10
балл задания	5	5	40	50

б

Утверждение. При любом $\beta > 0$ и для любого допустимого $\mathbf{B}^{(0)}$ итерационный процесс (5) сходится к некоторому допустимому вектору $\mathbf{B}^*$.

Автором было произведено порядка 10^{12} численных экспериментов при случайных $N, K, A, \mathbf{B}^{(0)}$ и всегда наблюдалась сходимость.

Достаточно просто доказывается

Утверждение. Существует $\beta^* > 0$ такое, что для всех $\beta > \beta^*$ оператор $R(\cdot)$ является сжатием на множестве допустимых $\mathbf{B}$.

Это утверждение гарантирует сходимость при достаточно больших $\beta > \beta^*$ для любого $\mathbf{B}^{(0)}$. На практике же для реальных данных при больших K процесс сходится даже при $\beta = 0$. Из этих утверждений усматривается роль параметра β , обеспечивающего сходимость итерационного процесса. Кроме того, условие $\beta > 0$ предотвращает обращение в ноль знаменателей в формуле (4). Такая ситуация возникает, если какую-либо задачу не решил никто. Также отметим, что изменение значений параметра β приводит к изменению разброса значений B_j^* . Случай $\beta = 0$ соответствует максимальному разбросу в значениях B , более сильной дискриминации испытуемых. Если β большое, то разности между получаемыми значениями B_j^* становятся меньше. В предельном случае

$$\lim_{\beta \rightarrow +\infty} \left(\lim_{n \rightarrow \infty} B_j^{(n)} \right) = \frac{B_\Sigma}{N}, \quad \forall j = 1..N.$$

Это означает, что тривиальный подход при определении трудности заданий является частным случаем рассматриваемой процедуры при $\beta = \infty$.

Заключение. Таким образом, предложенный подход оценки относительной сложности олимпиадных задач и, как следствие способности участников, опирается на ясные и логически оправданные принципы и

позволяет на наш взгляд более точно ранжировать участников по их умениям и способностям. С вычислительной точки зрения представляет собой итерационный процесс и может быть легко реализован на компьютере. Несмотря на то, что мы вели изложение для предметных олимпиад, рассматриваемый подход может применяться и при анализе результатов других конкурсных испытаний, в том числе тестов с теми или иными дидактическими целями.

Коэффициент корреляции между полученными оценками для студентов в нашем подходе и в других подходах (тривиальном, директивном, статистическом), как показывает практика, составляет всегда довольно большую величину от 0,85 до 1. Это отражает очевидный факт, что более сильный студент решает больше и лучше, чем более слабый, и получает в среднем более высокую оценку при любой разумной системе подсчета баллов. Обсуждение прочих математических аспектов данной модели, а также вопросов, касающихся методики практического применения, мы проведем в последующих публикациях.

Литература

1. Лазарев В.А., Хайбуллин Р.Я. Метод статистической оценки относительной сложности олимпиадных и тестовых задач // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2014. №5. С. 420-430. URL: http://ogbus.ru/issues/5_2014/ogbus_5_2014_p420-430_LazarevVA_ru.pdf
2. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. М.: Логос, 2002. 432 с.
3. Linden W., Hambleton R. Handbook of Modern Item Response Theory. NY: Springer Verlag, 1997. 510 p.
4. Rasch G. Probabilistic Model for Some Intelligence and Attainment Tests. Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research, 1960. 126 p.

Майер Роберт Валерьевич,

*Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко,
профессор кафедры физики и дидактики физики,
доктор педагогических наук, доцент, robert_maier@mail.ru*

Majer Robert Valer'evich,

*The Glazov State Pedagogical Institute of name V.G. Korolenko,
the Professor of the Chair of the physics and didactic physics,
Doctor of Pedagogics, Assistant professor, robert_maier@mail.ru*

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АСТРОНОМИИ: ПРОВЕРКА ТРЕТЬЕГО ЗАКОНА КЕПЛЕРА*

COMPUTER MODELING WHEN STUDYING ASTRONOMY: THE KEPLER'S THIRD LAW VERIFICATION*

Аннотация. Рассмотрена проблема использования компьютерных моделей для доказательства третьего закона Кеплера (в обычной и обобщенной формах). Предложены два макроса, созданные в табличном процессоре Excel, которые моделируют: движение планеты вокруг Солнца; вращение двух небесных тел вокруг общего центра масс. Они позволяют рассчитать траектории движения, период и среднее расстояние между телами.

Ключевые слова: астрономия; вычислительный эксперимент; дидактика; законы Кеплера; компьютерное моделирование; методика преподавания.

Annotation. The problem of the computer models using for the proof of the Kepler's third law (in the ordinary and generalized forms) is considered. It is offered two macros created in the table Excel processor which simulate: the planet movement around the Sun; the rotation of two celestial bodies around their common center of mass. They allow to calculate trajectories of movement, the period and the average distance between bodies.

Keywords: astronomy; computing experiment; didactics; Kepler's laws; computer modeling; teaching technique.

**Редакция считала целесообразным опубликование данной статьи в связи с предполагаемым возобновлением курса астрономии в общеобразовательной школе с учетом применения новых вычислительных возможностей.*

Повсеместное распространение персональных компьютеров и информационных технологий (ИТ), сделало компьютерное моделирование одним из результативных методов изучения физических, технических, биологических и иных систем [6; 10]. Логичность и формализованность компьютерных моделей помогают выявить основные факторы, определяющие свойства изучаемых объектов, исследовать отклик исследуемой системы на изменения ее параметров, начальных условий и внешних воздействий [5; 7]. Развитие ИТ открывает большие возможности для проведения вычислительного эксперимента с математической моделью, позволяет создавать визуальные образы абстрактных объектов, изучать процессы в их динамике, формировать у школьников и студентов навыки алгоритмизации и программирования [4].

Для повышения наглядности и эффективности изучения астрономии и астрофизики применяются графические 3D-модели различных небесных тел и создаваемых ими полей, а также динамические модели движения планет, комет, двойных звезд и т.д. [3]. В настоящее время существуют различные компьютерные модели Солнечной системы [9; 8], помогающие изучить целую совокупность астрономических явлений, начиная от Солнечных и Лунных затмений и заканчивая прохождением той или иной кометы мимо Юпитера. Они созданы профессиональными программистами и имеют несомненные преимущества. В то же время большой интерес представляет собой компьютерное моделирование движения планеты с помощью простых программ, написанных студентами в рамках учебно-исследовательской работы [5; 6; 7].

Для создания простейших моделей и решения несложных задач достаточно использовать метод конечных разностей Эйлера [6; 10]. Рассмотрим функцию $y = y(x)$, определенную на интервале $[a; b]$. Разобьем интервал на элементарные отрезки длиной $h = \Delta x$, получив конечное множество узлов одномерной сетки $x_i = a + i\Delta x$, где $i = 1, 2, \dots, N$, а $N = (b - a) / \Delta x$ – число узлов. При этом мы переходим от непрерывной области Ω к сетке $\Omega_{\Delta x}$, от функции непрерывного аргумента $y = y(x)$ к функции дискретного аргумента $y_i = y(x_i)$. Запишем для нее ряд Тейлора:

$$y(x_{i+1}) = y(x_i) + y'(x_i) \frac{(x_{i+1} - x_i)}{1!} + y''(x_i) \frac{(x_{i+1} - x_i)^2}{2!} + y'''(x_i) \frac{(x_{i+1} - x_i)^3}{3!} + \dots$$

Ограничиваясь первыми двумя слагаемыми в правой части, получаем приближенное равенство: $y(x_{i+1}) \approx y(x_i) + y'(x_i)\Delta x$, где $h = \Delta x = x_{i+1} - x_i$.

Оно же следует из определения производной:

$$y' = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \approx \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_{i+1} - y_i}{\Delta x}, \quad y_{i+1} \approx y_i + y'(x_i)\Delta x.$$

Для решения диффуравнений и создания разнообразных компьютерных моделей можно использовать табличный процессор Excel. Это мощное программное средство, объединяющее в себе электронные таблицы, средства визуального программирования и графический модуль, которое позволяет реализовать простейшие алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений и построить графики. Применяются два способа нахождения искомой функции [2]:

1. табулирование функций путем ввода и копирования формул в различные ячейки электронной таблицы, использование абсолютной и относительной адресации;

2. написание макроса (небольшой программы на Visual Basic), который может содержать цикл по времени или координате и использоваться для нахождения интеграла, производной, многократном пересчете элементов массива и т.д. На основе получающейся таблицы стандартными средствами Excel строят графики исследуемых функций.

При изучении небесной механики в курсе астрономии педагогического института методическое и познавательное значение имеет демонстрация действия законов Кеплера и их следствий [1]. Очевидно, что студент не сможет проверить справедливость третьего закона Кеплера с помощью результатов астрономических наблюдений или физического эксперимента. Это возможно сделать с помощью компьютерной модели, основанной на численном решении соответствующего дифференциального уравнения. Проанализируем решение следующих двух задач.

Задача 1. Промоделируйте движение планеты вокруг Солнца, проведите серию вычислительных экспериментов, изменяя начальную скорость планеты и расстояние от нее до Солнца, определяя при этом период вращения T и большую полуось a орбиты. Подтвердите третий закон Кеплера, который гласит, что для любой планеты (астероида, кометы) отношение квадрата периода обращения к кубу большой полуоси ее орбиты остается постоянным: $T_1^2 / a_1^3 = T_2^2 / a_2^3 = 4\pi^2 / (GM_C) = const$, где M_C – масса Солнца.

Для проверки этого утверждения необходимо создать компьютерную модель движения планеты m (кометы, астероида) вокруг Солнца M_C на основе численного решения уравнений динамики. Пусть Солнце находится в точке $O(0;0)$, тогда проекции силы притяжения: $F_x = -F \cos \alpha = -F \cdot x / r$, $F_y = -F \sin \alpha = -F \cdot y / r$, где $F = GM_C m / r^2$, $r = (x^2 + y^2)^{0,5}$ – расстояние от планеты до Солнца. Проекции ускорений, скоростей и координаты планеты вычисляются так [4; 6]: $a_x^{t+1} = F_x^{t+1} / m$, $a_y^{t+1} = F_y^{t+1} / m$, $v_x^{t+1} = v_x^t + a_x^{t+1} \Delta \tau$,

$v_y^{t+1} = v_y^t + a_y^{t+1} \Delta \tau$, $x^{t+1} = x^t + v_x^{t+1} \Delta \tau$, $y^{t+1} = y^t + v_y^{t+1} \Delta \tau$. Программа для расчета движения планеты содержит цикл, в котором пересчитываются проекции действующей силы, ускорения, скорости, координаты в последовательные моменты времени $\tau_i = i \cdot \Delta \tau$. На основе полученной таблицы строится траектория, определяются период обращения T и большая полуось a .

Программа 1.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
dt = 0.0005: G = 2: Mc = 1000: m = 1: x = -20: y = 0: vy = 8
For i = 1 To 25000
t = i * dt: r = Sqr(x * x + y * y): cosa = x / r: sina = y / r
F = -G * Mc * m / r / r: ax = F * cosa / m: ay = F * sina / m
vx = vx + ax * dt: vy = vy + ay * dt
x = x + vx * dt: y = y + vy * dt
If i Mod 50 = 0 Then
Cells(i / 50, 1) = t: Cells(i / 50, 2) = x: Cells(i / 50, 3) = y
End If
Next
End Sub
```

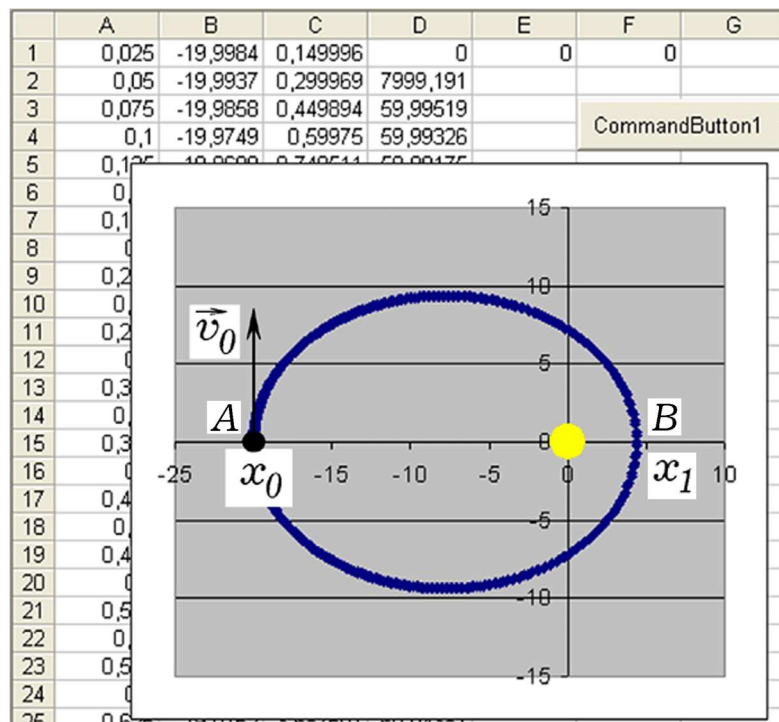


Рис. 1. Расчет движения планеты вокруг звезды

Если начальные условия задать так: $x_0 = -20$, $y_0 = 0$, $v_x = 0$, $v_y = 6$ (все величины в условных единицах), то планета начнет свое движение из точки $A(x_0, 0)$, лежащей на оси Ox левее нуля, со скоростью, параллельной оси Oy (рис. 1). Через половину периода $t_1 = T/2$ она оказывается в точке $B(x_1, 0)$. Большая ось АВ эллипса имеет длину $x_1 - x_0$ и совпадает с осью Ox . Поэтому большая полуось орбиты $a = (x_1 - x_0)/2$. Значение x_1 и соответствующий ему момент времени t_1 могут быть найдены из таблицы, получающейся в результате работы программы 1. Период обращения планеты $T = 2t_1$. Выполнив 5–10 численных экспериментов при различных начальных координатах x_0 и скоростях v_y , заполняют таблицу 1 и убеждаются, что во всех случаях коэффициент $k = T^2 / a^3$ остается постоянным и равен $4\pi^2 / (GM_C)$.

Таблица 1.

Проверка третьего закона Кеплера

N	x_0	x_1	v_0	a	T	k
1	-20	4,39	6	12,2	6	0,0198
2	-25	16,66	8	20,8	13,35	0,0198
3						

Задача 2. Промоделируйте движение двух небесных тел m_1 и m_2 вокруг общего центра масс, и подтвердите третий обобщенный закон Кеплера, согласно которому для любой пары тел $T^2(m_1 + m_2) / a^3 = 4\pi^2 / G = const$, где T – период обращения, a – большая полуось орбиты.

Рассмотрим движение двух материальных точек m_1 и m_2 , притягивающихся с силой $F = Gm_1m_2 / r^2$, вокруг общего центра масс. Расстояние между частицами $r = ((x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2)^{0,5}$, где (x_1, y_1) и (x_2, y_2) – их координаты. Пусть $x_2 > x_1$ и $y_2 > y_1$, тогда проекции сил притяжения равны: $F_{1x} = F \cos \alpha = F(x_2 - x_1) / r$, $F_{1y} = F \sin \alpha = F(y_2 - y_1) / r$, $F_{2x} = -F_{1x}$, $F_{2y} = -F_{1y}$. Проекции ускорений, скоростей и координаты частицы вычисляются так [4; 6]: $a_{ix}^{t+1} = F_{ix}^{t+1} / m_i$, $v_{ix}^{t+1} = v_{ix}^t + a_{ix}^{t+1} \Delta \tau$, $x_i^{t+1} = x_i^t + v_{ix}^{t+1} \Delta \tau$,

$$a_{iy}^{t+1} = F_{iy}^{t+1} / m_i, v_{iy}^{t+1} = v_{iy}^t + a_{iy}^{t+1} \Delta \tau, y_i^{t+1} = y_i^t + v_{iy}^{t+1} \Delta \tau, i = 1, 2.$$

Для решения этой задачи двух тел используется программа 2. Она содержит цикл, в котором пересчитываются проекции действующей силы, ускорения, скорости, координаты в последовательные моменты времени $\tau_i = i \cdot \Delta \tau$ и результаты выводятся в таблицу 2. На ее основе, используя стандартные средства Excel, можно построить траектории (рис. 2). В наших расчетах массы звезд, координаты, скорости и гравитационная постоянная измеряются в условных единицах. Эта компьютерная модель также позволяет изучить центральный и нецентральный удар, движение частицы в поле центральных сил притяжения и отталкивания [4; 6].

Проверка третьего обобщенного закона Кеплера сводится к проведению серии вычислительных экспериментов при различных массах тел m_1 и m_2 , начальных скоростях и расстояниях между ними. Пусть первое тело при $t=0$ всегда находится в начале координат ($x_1^0 = 0, y_1^0 = 0$), а $y_2^0 = 0$, тогда расстояние r между телами в начальный момент времени равно x_2^0 (рис. 2.1). Для удобства предлагается задавать только начальную скорость второго тела: $v_{2x}^0 = 0$ и v_{2y}^0 . Начальная скорость первого тела вычисляется так, чтобы центр масс системы оставался неподвижным относительно выбранной системы координат: $v_{1y}^0 = -m_2 v_{2y}^0 / m_1$, которая при этом становится ц-системой.

Программа 2 рассчитывает только один оборот системы из двух тел. По получающейся табл. 2 определяют период T и среднее расстояние a между телами, которое равно полусумме максимального и минимального расстояний (в моменты, когда тела пересекают ось Ox): $a = (r_{\max} + r_{\min}) / 2$. В обоих случаях, когда орбиты не пересекаются (рис. 2.1) и пересекаются (рис. 2.2), среднее расстояние между небесными телами $a = (|OB| + |AC|) / 2$. По полученным результатам вычисляют значение $C = T^2(m_1 + m_2) / a^3$ и убеждаются в том, что оно постоянно независимо от масс звезд, начальных расстояний, скоростей и траекторий движения (табл. 3). Значение C точно совпадает с теоретически ожидаемым $C_T = 4\pi^2 / G = 0,0395$, которое вычислено исходя из предположения, что $G = 1000$ усл. ед.

Программа 2.

Модель вращения двух тел вокруг общего центра масс

```

Private Sub CommandButton1_Click()
dt = 0.00005: m1 = 10: m2 = 1: x1 = 0: x2 = 13: y1 = 0: y2 = 0
v2y = 15: v1y = -m2 * v2y / m1: a = (13 + 2.48) / 2
While (flag = 0)
t = t + dt: i = i + 1
r = Sqr((x1 - x2) * (x1 - x2) + (y1 - y2) * (y1 - y2))
sinal = (y2 - y1) / r: cosal = (x2 - x1) / r
F = -1000 * m1 * m2 / r / r: F1x = -F * cosal: F2x = F * cosal
F1y = -F * sinal: F2y = F * sinal: a1x = F1x / m1: a1y = F1y / m1
a2x = F2x / m2: a2y = F2y / m2: v1x = v1x + a1x * dt
v1y = v1y + a1y * dt: v2x = v2x + a2x * dt: v2y = v2y + a2y * dt
x1 = x1 + v1x * dt: y1 = y1 + v1y * dt: x2 = x2 + v2x * dt
y2 = y2 + v2y * dt: cosa1 = v1x / Sqr(v1x * v1x + v1y * v1y)
cosa2 = v2x / Sqr(v2x * v2x + v2y * v2y)
vv1 = v1x * v1x + v1y * v1y: vv2 = v2x * v2x + v2y * v2y
If (v2x > 0) And (v2y < 0) Then fl = 1
If (v2x < -2) And (fl = 1) Or (i > 50000) Then flag = 1
If i Mod 100 = 0 Then
Cells(i / 100, 1) = t: Cells(i / 100, 2) = x1
Cells(i / 100, 3) = y1: Cells(i / 100, 4) = x2
Cells(i / 100, 5) = y2: Cells(i / 100, 6) = r
Cells(i / 100, 7) = vv1: Cells(i / 100, 8) = vv2
Cells(i / 100, 9) = 1000 * (m1 + m2) * (2 / r - 1 / a): End If
Wend
End Sub

```

Таблица 2.

Результаты расчетов движения двух тел

N	τ	x_1	y_1	x_2	y_2	r	v_1^2	v_2^2	v_T	v_{om}	v_{om}^2	δ
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	0,005	0,0001	-0,0150	12,9993	0,0750	12,9994	9,0023	225,06	309,74	18,00	324,08	0,0442
2	0,010	0,0006	-0,0300	12,9970	0,1500	12,9977	9,0091	225,23	309,99	18,01	324,33	0,0442
3	0,015	0,0013	-0,0450	12,9933	0,2250	12,9948	9,0205	225,51	310,40	18,02	324,74	0,0442
4	0,020	0,0024	-0,0600	12,9881	0,2999	12,9908	9,0364	225,91	310,97	18,04	325,31	0,0441
5	0,025	0,0037	-0,0750	12,9815	0,3748	12,9856	9,0569	226,42	311,71	18,06	326,05	0,0440
6	0,030	0,0053	-0,0899	12,9733	0,4496	12,9793	9,0820	227,05	312,61	18,08	326,95	0,0439
7	0,035	0,0073	-0,1049	12,9637	0,5244	12,9718	9,1117	227,79	313,68	18,11	328,02	0,0437
8	0,040	0,0095	-0,1198	12,9526	0,5991	12,9631	9,1460	228,65	314,91	18,15	329,26	0,0436
9	0,045	0,0120	-0,1348	12,9400	0,6738	12,9533	9,1850	229,62	316,31	18,18	330,66	0,0434
10	0,050	0,0148	-0,1497	12,9259	0,7483	12,9424	9,2286	230,72	317,88	18,23	332,23	0,0432
11	0,055	0,0179	-0,1645	12,9103	0,8227	12,9302	9,2769	231,92	319,62	18,27	333,97	0,0430
12	0,060	0,0214	-0,1794	12,8932	0,8970	12,9170	9,3300	233,25	321,63	18,33	335,88	0,0427

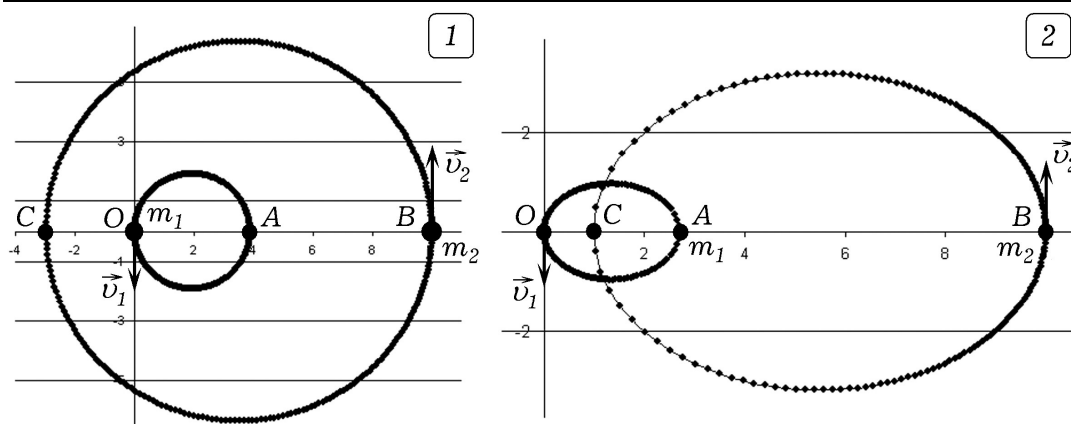


Рис. 2. Вращение двух небесных тел вокруг общего центра масс

Таблица 3.

Проверка третьего обобщенного закона Кеплера

N	m_1	m_2	x_2^0	v_{2y}^0	T	a	C
1	10	0,2	10	25	1,235	7,3390	0,03936
2	10	0,5	10	25	1,245	7,4395	0,03953
3	10	0,5	10	30	1,790	9,4780	0,03951
4	10	1	10	20	0,970	6,4095	0,03931
5	10	1	15	15	1,675	9,2075	0,03954
6	10	2	10	15	0,795	5,7770	0,03934
7	10	2	15	15	1,655	9,4040	0,03952
8	10	3	10	25	1,345	8,4205	0,03939
9	10	3	10	15	0,780	5,8565	0,03937
10	10	5	10	25	1,480	9,4110	0,03942
11	10	10	15	10	0,905	7,4690	0,03931
12	10	10	10	25	2,165	13,3300	0,03958

Рассматриваемая компьютерная модель позволяет проверить формулу для расчета линейной скорости легкого тела относительно тяжелого (центрального) тела: $v_T^2 = G(m_1 + m_2)(2/r - 1/a)$, где a – большая полуось орбиты легкого тела. Программа выводит в 7 и 8 столбцы табл. 2 значения квадратов скоростей v_1^2 и v_2^2 обоих тел, а в столбец 9 – значение v_T . Так как в ц-системе отсчета в каждый момент времени тела движутся в противоположных направлениях, то их относительная скорость $v_{отн} = \sqrt{v_1^2} + \sqrt{v_2^2}$. В рассматриваемом случае ее среднее относительное отклонение от теоретически ожидаемого v_T не превышает $\delta_{cp} = 2\%$.

Использование этих и других [4; 5; 6; 7; 10] компьютерных моделей в педагогическом вузе способствует более глубокому пониманию сущности изучаемых явлений, освоению методов компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента, повышению интереса студентов к информационным технологиям и астрономии.

Литература

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. 11 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2004. 224 с.
2. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: практикум. СПб.: Питер, 2003. 240 с.
3. Емец Н.П. Использование интерактивных компьютерных моделей в обучении астрономии студентов физических специальностей педагогических вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. СПб., 2010. 138 с.
4. Информатика и ИКТ. Задачник-практикум: в 2 т. / Л. А. Залогова [и др.]; под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. Т. 2. 309 с.
5. Майер Р.В. Использование компьютерных моделей при изучении астрономии: расчет движения Марса по небесной сфере // Современная педагогика. 2014. №12. URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2014/12/3138>.
6. Майер Р.В. Компьютерное моделирование: учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов [Электронное учебное издание на компакт диске]. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2015. 24,3 Мб. 620 с.
7. Майер Р.В. Решение физических задач с помощью электронных таблиц MS Excel // International Journal of Open Information Technologies. vol. 2. №9. 2014. С. 18-23.
8. Наглядная схема Солнечной системы [Электронный ресурс] // Spacegid.com: [сайт]. URL: <http://spacegid.com/kompyuternaya-model-solnechnoy-sistemyi.html> (дата обращения: 12.12.2016).
9. Солнечная система 3D-модель [Электронный ресурс] // Ecoss: [сайт]. URL: <http://ecocollaps.ru/solnechnaya-sistema-3d-model> (дата обращения: 12.12.2016).
10. Угринович Н.Д. Исследование информационных моделей. Элективный курс: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 183 с.

Батршина Гузель Сайфулловна,

*Башкирский государственный университет,
доцент кафедры инженерной физики и физики материалов,
кандидат педагогических наук, guzel.com@mail.ru*

Batrshina Guzel' Sajfullovna,

*The Bashkir State University,
the Associate professor of the Chair of the engineering physics
and physics of materials, Candidate of Pedagogics, guzel.com@mail.ru*

Хибатов Хайдар Юлаевич,

*Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы
магистрант 2 года обучения*

Xibatov Hajdar Yulaevich,

*The Bashkir State Pedagogical University of name M. Akmulla,
the Undergraduate 2 years of training*

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ

USE OF 3D TECHNOLOGY OF MODELLING IN TRAINING

Аннотация. Данная работа посвящена изучению особенностей разработки 3D-моделей, а также использование 3D-технологий в обучении в Республике Башкортостан. Авторы спроектировали и разработали 3D-модель Салавата Юлаева – национального героя башкирского народа в программе Blender для изучения предметов башкирской литературы и «Культура и история Башкортостана» в регионе.

Ключевые слова: информационные технологии; виртуальная реальность; моделирование; 3D-модели; национальный герой.

Annotation. This work examines the characteristics of the 3D models, and the use of 3D-technology in education in the Republic of Bashkortostan. The authors have designed and developed a 3D model of Salavat Yulaev – the national hero of the Bashkir people in the program Blender for studying the Bashkir literature and «Culture and history of Bashkortostan» in the region.

Keywords: information technology; virtual reality; simulation; 3D models; national hero.

В современном мире применение информационных технологий в обучении набирает популярность. Многие учителя используют электронные учебники, видео-уроки и другой мультимедийный материал для того, чтобы

дать необходимые знания учащимся. Но не так давно появилась еще одна технология, которую можно использовать для получения образования и это – 3D-моделирование. Концепция 3D-моделирования и виртуальной реальности явилась своего рода революцией в информационных технологиях. На сегодняшний момент 3D-технологии являются самыми распространенными и доступными способами виртуализации. 3D-модели используются в корпоративных информационных системах, на предприятиях (Microsoft, Samsung, General Motors, Ford), в тренажерах и симуляторах, в индустрии развлечений (3D-кинотеатры). Использование современных 3D-технологий в школах позволяет сделать урок по-настоящему современным, помогает учителю создать принципиально новые условия работы в учебном классе, информационно открытом всему миру, а также изменить способ мышления сегодняшних школьников так, чтобы он соответствовал потребностям завтрашнего дня. Новые информационные 3D-технологии открывают большие возможности расширения образовательных рамок по каждому предмету в России и Республике Башкортостан (РБ) и предмет «Культура и история Башкортостана» не является исключением. На сегодняшний день эти перспективы могут реализовываться только в отдельных школах с достаточно подготовленными учителями и соответствующим техническим обеспечением, а также с новыми методиками преподавания предметов, в том числе гуманитарного цикла. Довольно часто педагоги встречаются с такой проблемой, как невнимательность или абсолютное безразличие школьников к учебному процессу. Ситуация усугубляется, когда дело доходит до изучения гуманитарных наук, поскольку довольно сложно передать на словах сложные теории и абстракции. И именно тут в помощь приходит *технология 3D*, которая позволяет в полной мере познакомить учащихся с тем, что представляют собой на практике теоретические выкладки в конспектах.

Наш проект ориентирован на учителей общеобразовательных школ РБ в условиях введения Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) нового поколения. Основной целью нашей деятельности является активное участие в развитии системы образования Республики Башкортостан. Изучение ФГОС нового поколения, обзор учебно-методических комплексов (УМК), анализ художественного произведения в его идейно-тематическом и структурном единстве привело к разработке проекта. Наш проект посвящен преподаванию темы «Образ Салавата Юлаева в литературе» по предмету «Культура и история Башкортостана» с применением современных 3D-технологий, что позволяет научить обучающихся познавать новое из истории и современности башкирского народа, показывать обучающимся все стороны реального объекта или процесса. На наш взгляд все это поможет увеличению эффективности обучения и улучшению качества образования, а также достижению высоких

результатов в обучении благодаря своему энтузиазму, творческому подходу и любви к профессии. При этом учителя могут не разрабатывать принципиально новый образовательный проект, достаточно свое видение образовательного процесса с применением технологии 3D-моделирования (или виртуальной реальности) в преподавании предмета «Культура и история Башкортостана», дополнить успешно работающую на практике методику преподавания, продемонстрировать ее в работе и отметить успехи своих учеников, достигнутые благодаря выбранной преподавателем методике. Следовательно, использование данной технологии поможет учителю поднять уровень владения родным языком учащихся до современных требований международных стандартов.

Актуальность идеи обусловлена недостаточной разработанностью проблемы внедрения информационных технологий в образовательный процесс (в том числе и по предмету «Культура и история Башкортостана») и отсутствием дидактических материалов на основе использования современных 3D-технологий на уроках.

Компьютеризация образовательных учреждений началась сравнительно недавно, и учителя испытывают ряд трудностей, вызванных объективными факторами. В Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» четко прописана главная цель современной школы: «...раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире...» [1]. И наш проект может способствовать: повышению творческого воображения учащихся в условиях внедрения ФГОС нового поколения [2]; привитию любви и уважению к культуре, литературе, традициям и обычаям башкирского народа; формированию чувства гордости к национальной культуре; воспитанию бережного отношения к истории родного края. Внедрение виртуальной реальности в учебный процесс: мотивирует изучение родного языка; развивает у ученика критическое мышление; заставляет ученика думать и анализировать; требует активного участия ученика; способствует прогрессу; способствует повторению.

Идея создания виртуальной 3D-модели национального героя Салавата Юлаева для уроков предмета «Культура и история Башкортостана» не известна и не рассматривалась в России и за рубежом, поэтому нами осуществлено комплексное педагогическое исследование по разработке виртуальной реальности для уроков предмета «Культура и история Башкортостана».

В своей работе мы хотели бы обратить особое внимание на использование 3D-технологий в обучении. Системы виртуальной реальности более полно по сравнению с обычными мультимедиа системами имитируют взаимодействие с рабочей средой, что увеличивает эффективность обучения. Восприятие 3D-модели позволяет качественно готовить специалистов в

различных областях. Именно поэтому в качестве своей проектной работы мы решили внедрить виртуальную реальность в систему общего образования для уроков предмета «Культура и история Башкортостана», а именно – создать 3D-модели реального объекта для наглядной демонстрации. Для создания модели можно использовать систему 3D-моделирования: программы Blender и Autodesk 3Ds Max, которые предназначены для моделирования, визуализации и анимации. Важным плюсом данной системы является то, что она показывает полную картину происходящего, помогает симулировать различные ситуации, ученики попадают в ситуацию, при которой они вынуждены действовать, проявлять активность в момент объяснения, быть внимательным. На наш взгляд, виртуальная реальность – эффективная обучающая среда и, мы надеемся, что в будущем можно будет изучать все предметы с помощью этой технологии. В наших планах развивать и совершенствовать свои 3D-модели, чтобы их можно было использовать при обучении школьников и по другим предметам. Основной вопрос, который должен для себя решить учитель, имеющий возможность использования трехмерных моделей: в каких случаях использование виртуальных моделей, компьютерного эксперимента является оправданным, целесообразным и, возможно, остро необходимым? Данный вопрос не может иметь однозначного решения, и каждый учитель, помещенный в определенные условия, должен решить его самостоятельно.

Технологию виртуальной реальности можно использовать на уроках «Культура и история Башкортостана» при изучении, например, темы «Образ Салавата Юлаева в литературе». Для этих целей мы выбрали программу Blender) – среда для создания трехмерной графики, анимации и игр. При этом Blender распространяется под лицензией GNU General Public License. Кроме того, в Blender есть одно преимущество, по-сравнению с другими средами 3D-моделирования, – это наличие так называемого «игрового движка» (он же game engine, gBlender). Данный движок позволяет моделировать физический мир, реального объекта или процесса, осуществляет взаимодействие объектов [3; 4]. И на наш взгляд, система 3D-технология фактически может выступить в качестве своеобразного иллюстративного материала к урокам предмета «Культура и история Башкортостана».

Таким образом, для создания модели бюста Салавата Юлаева нами использовался game engine (движок) – программное обеспечение, моделирующее части действительности и позволяющее взаимодействовать с 3D-миром в реальном времени, управлять объектами, заставлять виртуальные объекты взаимодействовать между собой. Данный движок преимущественно используется для быстрой разработки компьютерных игр, моделирования элементов виртуальной реальности. Поскольку русскоязычная документация по game engine почти отсутствует, был осуществлен частичный перевод англоязычной литературы [5].

В работе нами было создано несколько интерактивных 3D-моделей, демонстрирующих реальный физический объект – бюст Салавата Юлаева – национального героя башкирского народа.

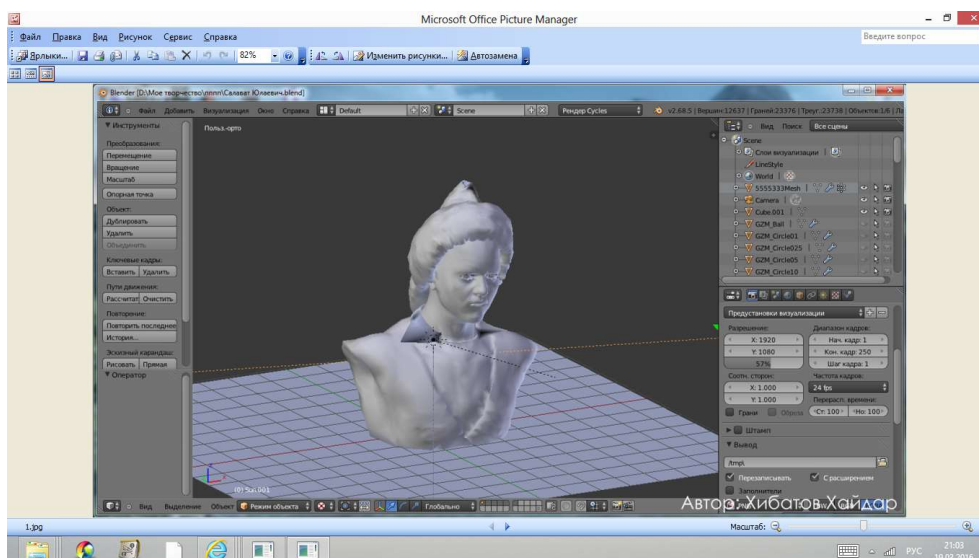


Рис 1. Разработка модели в программе Blender

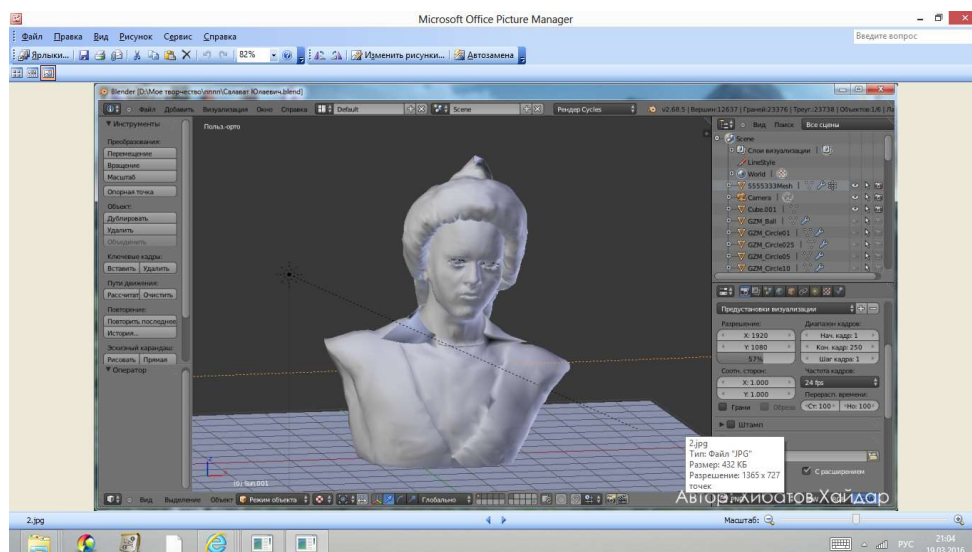


Рис 2. Слои визуализации

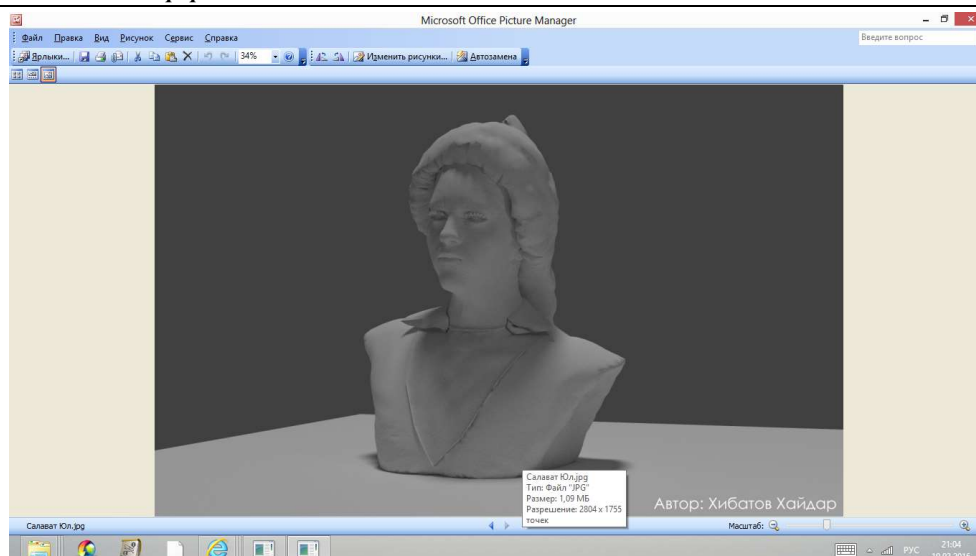
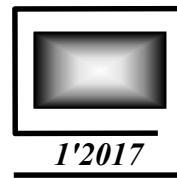


Рис3. Модель Салавата Юлаева

В 2014 году наша работа «Салават Юлаев» стала победителем в номинации «3D скульптура» в Международном конкурсе компьютерных работ среди детей, юношества и студенческой молодежи «Цифровой ветер», который проводился Саратовским государственным техническим университетом.

Литература

1. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». М., 2010. 9 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М., 2010. 30 с.
3. Boralli F. BsoD. Introduction to Physical Simulation [Электронный ресурс] / Blender Wiki: [сайт]. URL: http://wiki.blender.org/index.php/Main_Page (дата обращения: 23.12.2016).
4. Chronister J. Основы Blender v.2.42a (второе издание). Перевод Ю. Корбут [Электронный ресурс] / Blender 3d на Блендер Украина. URL: <http://blender3d.org.ua/?nt/72> (дата обращения: 23.12.2016).
5. MalCanDo. BsoD. Introduction to the Game Engine [Электронный ресурс] / Blender Wiki: [сайт]. URL: http://wiki.blender.org/index.php/Main_Page (дата обращения: 23.12.2016).



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ваграменко Ярослав Андреевич,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием РАО»*, заведующий лабораторией,
доктор технических наук, профессор, ininforao@gmail.com*

Vagramenko Yaroslav Andreevich,

*The Federal State Budgetary Scientific Institution
«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»*,
the Head of the Laboratory, Doctor of Technics, Professor, ininforao@gmail.com*

Яламов Георгий Юрьевич*,

ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, geo@portalsga.ru

Yalamov Georgij Yur'evich*,

the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics, geo@portalsga.ru

Афонин Александр Николаевич,

*Новозыбковский профессионально-педагогический колледж,
преподаватель информатики и специальных дисциплин,
аспирант Орловского государственного университет им. И.С. Тургенева,
afoninalexsandr@mail.ru*

Afonin Aleksandr Nikolaevich,

*The Novozybkovsky Professional Teacher Training College,
the Teacher of informatics and special disciplines,
the Postgraduate student of The Oryol State University of name I.S. Turgeneva,
afoninalexsandr@mail.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО КЛАССА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ КРЕАТИВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

FORMATION OF THE INFORMATION ENVIRONMENT OF THE COMPUTER CLASSROOM, PROVIDE CREATIVE ACTIVITIES COLLEGE STUDENTS

Аннотация. Изложены механизмы интеллектуализации среды компьютерного класса в учреждениях СПО, выявлены особенности формирования информационной среды компьютерного класса СПО. Рассматриваются вопросы и приведены примеры интеллектуализации компонентов информационной среды компьютерного класса.

Ключевые слова: информационная среда компьютерного класса; интеллектуализация информационных ресурсов; интеллектуальные информационные системы.

Annotation. It sets out mechanisms of intellectualization of computer room environment in the ACT institutions, peculiarities of formation of the information environment of a computer class open source software. The questions and examples of intellectualization of the components of a computer class IT environment.

Keywords: information environment of a computer class; intellectualization of information resources; intelligent information systems.

Особенности профессионального становление студентов в системе среднего профессионального образования (далее СПО) сравнительно редко становятся предметом научно-педагогических исследований, результаты которых могли бы быть использованы в учебном процессе и воспитательной работе, организованных в ссузах. В системе СПО отсутствует единая нормативно-методическая база, профессионально-ориентированная на объект и предмет педагогики СПО. Научное обеспечение системы СПО в целом явно недостаточно, в частности не разработан вопрос формирования информационной среды применительно к уровневой специфике СПО. В отличие от компьютерного класса общеобразовательной школы, компьютерный класс ссузов должен предоставить возможности реализации индивидуального профессионального обучения в сочетании с задачами общеобразовательной подготовки. Поэтому одним из основных факторов формирования информационной компетенции студентов ссузов становится локальная информационно-образовательная среда компьютерного класса (далее ИСКК). Она предполагает нацеленность на обеспечение гибкости учебного процесса, широкое использование доступных сегодня цифровых образовательных, профессионально-ориентированных ресурсов. ИСКК создает условия для построения новых эффективных форм обучения с использованием информационных интеллектуальных систем учебного назначения, позволяющих индивидуализировать образовательный процесс при необходимой экономической эффективности [2].

Рассмотрим некоторые проблемы, связанные с формированием ИСКК, а именно вопросы, связанные с ее *интеллектуализацией*. Под интеллектуализацией информационной среды будем понимать улучшение,

усовершенствование информационной среды компьютерного класса, применение новых методов и форм обучения в этой среде, использование возможностей как сетевого, так и локального применения компьютеров, формирование мотивационных установок учащихся. В рамках нашего исследования нас особенно интересует эта проблема в применениях к условиям СПО, которое в настоящее время является особо востребованным.

Особенностью ИСКК СПО выражается рядом качеств, отсутствующих в общеобразовательном компьютерном классе, а именно:

1. информационные ресурсы и программные средства ее обработки в ИСКК СПО должны обеспечивать:

- расширенные возможности интерактивной информационной деятельности с источниками информации и партнерами, ориентированными на данную профессию;

- возможность индивидуальной творческой работы будущего специалиста, который таким образом приобретает навыки самостоятельной деятельности при решении профессиональных задач;

2. профессиональная потребность взаимодействия с коллегами, при осуществлении коллективно реализуемых проектов и учебных задач, является отличительным фактором, который важен для формирования ИСКК СПО.

Эти признаки определяют состав программных средств и информационных ресурсов, включаемых в ИСКК СПО, вплоть до привлечения экспертных и мультиагентных информационных систем учебного назначения. Особое значение имеет то, что ИСКК СПО должна предоставлять возможность для творческой деятельности студента, добивающегося конечного результата в своей работе:

Безусловно, ИСКК СПО должна быть насыщена и общеупотребительными информационными ресурсами:

1. Электронные литературные источники – альтернатива бумажных носителей.

2. Фото, видео, звуковая, мультимедийная информация, а также чертежи, схемы, графики – как средства обеспечения учебного процесса наглядностью и интерактивностью.

3. Программы общего пользования (Операционные системы, Office и др.).

4. Специализированные программы, используемые как в учебном процессе, так и для домашнего использования (Pascal, Photoshop и др.).

5. Специфические информационные ресурсы доступные только в сети Интернет (интернет магазины, VK, sql-ex.ru, и др.).

6. Специализированно разработанные программы для учебного процесса, как приобретенные учреждением, так и разработанные своими силами.

7. Базы данных и знаний.

8. Компоненты многоуровневых автоматизированных интеллектуальных информационных систем.

Но здесь нас интересуют отличительные особенности информационных ресурсов, включенных в ИСКК СПО, под которыми мы будем понимать такие профессионально-ориентированные информационные ресурсы, доступ к которым реализуется с помощью персонального компьютера. Информационные ресурсы, предоставляемые преподавателем в процессе обучения без использования персонального компьютера будут регламентироваться интеллектуальной подготовленностью учителя, что свойственно предметам реализуемым и вне среды компьютерного класса, а, следовательно, выходит за рамки рассмотрения нашей предметной области [3].

Существует множество программ, специально разработанных для обеспечения образовательного процесса. Часть из них направлена на осуществление контроля и оценивания успеваемости учащихся по теме или разделу, представляющую собой как правило тестирующую программу. В процессе трудовой деятельности учитель информатики, подыскивает или разрабатывает сам подобные тестирующие программы. И первый, и второй вариант обеспечивает появление новых интеллектуальных ресурсов в среде компьютерного класса. Но во втором случае преподаватель знает устройство программы изнутри и имеет возможность изменять программный код, а значит улучшать и совершенствовать свой продукт.

В качестве примера рассмотрим контрольно-тестирующую программу, разработанную нами на Delphi используемую в учебном процессе колледжа (рис. 1).

Программа представляет собой несколько тестов по разделам дисциплины «Операционные системы». Эта программа обладает простейшими интеллектуальными свойствами подсчета правильных ответов и определяющая оценку в зависимости от набранных баллов.

Большинство приложений, которые разрабатываются в настоящее время, относятся к классу приложений Windows Forms. Основу всех этих приложений составляют такие компоненты как формы, на которые помещаются остальные компоненты. Форма представляет собой экранный объект, обычно прямоугольной формы, который можно применять для предоставления информации пользователю и для обработки ввода информации от пользователя. Формы могут иметь вид стандартного диалогового окна, многодокументного интерфейса (MDI) или поверхности для отображения графической информации. Самый простой способ задать интерфейс пользователя для формы – разместить элементы управления на ее поверхности.

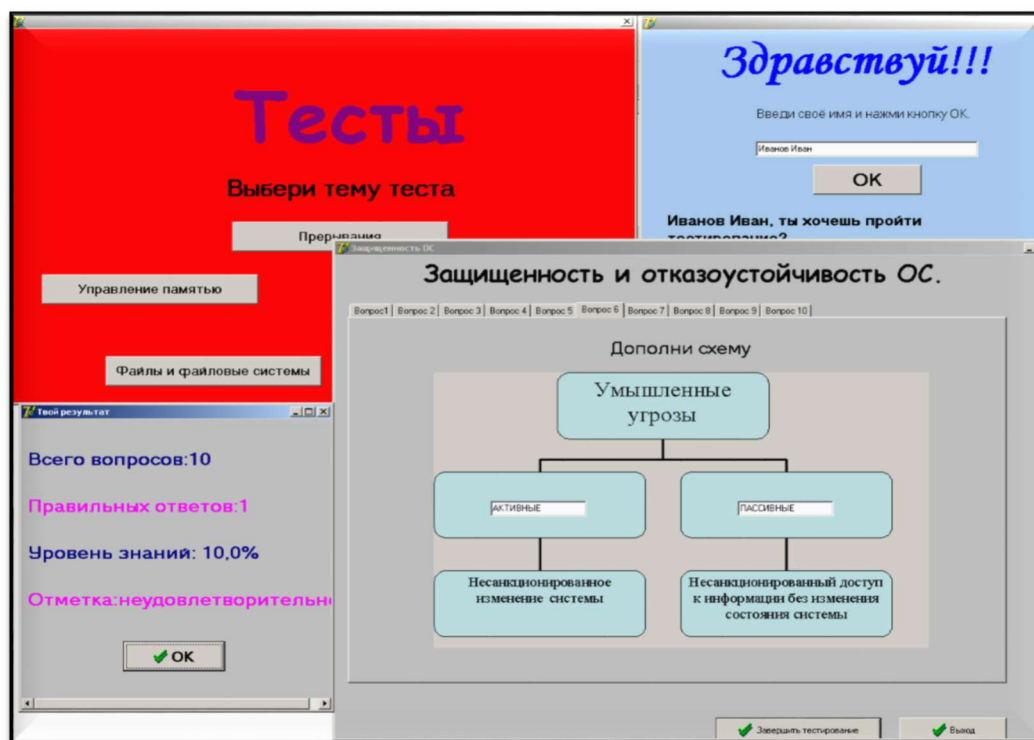


Рис. 1. Интерфейс тестирующей программы по дисциплине «Операционные системы»

Форма – это объект, который задается свойствами, определяющими их внешний вид, методами, определяющими их поведение, и событиями, определяющими их взаимодействие с пользователем.

Наше приложение реализовано в виде группы тематических форм взаимосвязанных между собой. В каждой тематической форме содержатся список вопросов с их обработкой. Конкретные компоненты формы не несут особой смысловой нагрузки, поэтому не требуют дополнительного описания.

При вызове соответствующей формы она открывается и предоставляет возможность пользователю заполнить правильные ответы во вкладках: Процедура `TfrmFile.bbbtn4Click (Sender: TObject)`; будет содержать группу условий позволяющих сравнить ответ тестируемого с правильным ответом и после завершения посчитать средний заработанный балл.

Следующие фрагменты кода определяют логику проверки ответов:

Выбор одного правильного ответа из нескольких

```
if ComboBox1.ItemIndex = 1 then Inc(cntTrue);
```

Выбор нескольких правильных ответов

```
if chk11_1.Checked and (NOT chk11_2.Checked) and (NOT  
chk11_3.Checked) and chk11_4.Checked and chk11_5.Checked then Inc(cntTrue);  
    Проверка правильности введенного ответа  
    if (edt12_1.Text ='MFT') then Inc(cntTrue);  
    Подсчет среднего балла  
    proc :=cntTrue*100/cntAll;  
    В перечне вкладок содержаться порядка 10 вопросов.  
    Подведение результата осуществляется посредством следующего кода  
    if proc >= 95 then otm := 'отлично';  
    if proc < 95 then otm := 'хорошо';  
    if proc < 80 then otm := 'удовлетворительно';  
    if proc < 60 then otm := 'неудовлетворительно';  
    Следующий код открывает форму с представленным результатом  
    frmRezFile := TfrmRezFile.Create(Self);  
    frmRezFile.lblAll.Caption := 'Всего вопросов: ' + IntToStr(cntAll);  
    frmRezFile.lblTrue.Caption := 'Правильных ответов: ' + IntToStr(cntTrue);  
    frmRezFile.lblProc.Caption := 'Уровень знаний:'+Format('%5.1f',[proc])+'%';  
    frmRezFile.lblOtm.Caption := 'Отметка: ' + otm;
```

Можно сказать, что данная программа несколько интеллектуализирует среду компьютерного класса, помогает учителю в его профессиональной деятельности, помогает разнообразить урок, но не будет играть ключевую роль в образовательном процессе, так как обеспечивает выполнение только двух компонентов учебной деятельности: контроль и оценку [3].

Информатизация образовательного процесса не стоит на месте. Появляются новые программы и языки программирования, которые позволяют создавать еще более совершенные приложения. Поэтому одной из важнейших задач преподавателя информатики является постоянное совершенствование себя и изучение новых программных продуктов и технологий. Только такой преподаватель сможет вносить изменения в традиционный образовательный процесс и заниматься интеллектуализацией информационной среды компьютерного класса.

В последнее время набирает популярность среда программирования Visual Studio. Она поддерживает несколько языков программирования, обладает удобным интерфейсом, и имеет экспресс-версию для бесплатного обеспечения образовательного процесса учебных учреждений.

Рассмотрим вариант программы, разработанный нами специально для формирования навыков сборки персонального компьютера в среде программирования Visual Studio на языке C# (рис. 2).

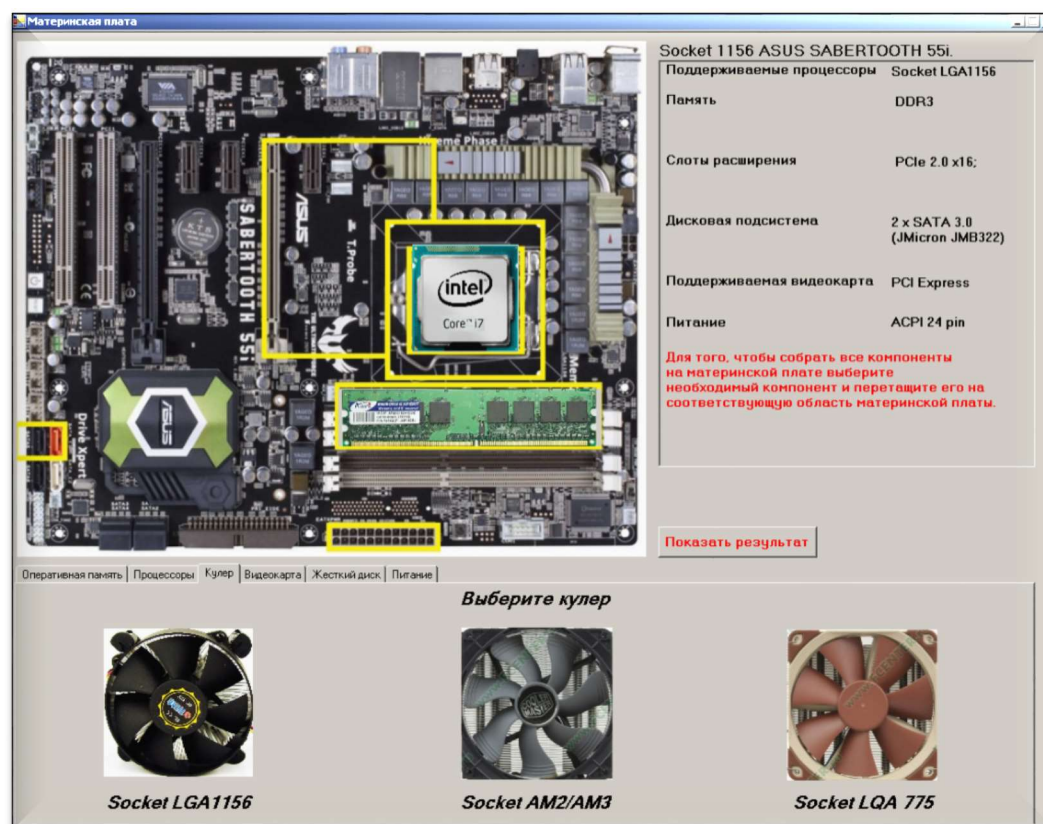


Рис. 2. Интерфейс программы, имитирующей процесс сборки системного блока персонального компьютера.

Данная программа имеет в своем составе все компоненты учебной деятельности, при этом она позволяет закрепить навык выполнения алгоритма действий учащихся, по сборке комплектующих системного блока.

Рассмотрим компоненты учебной деятельности, которые соответствуют процессу использования такой программы на уроке. Мотивация исполнения поставленной задачи ассоциируется у учащихся с игрой. А это значит, что будет выполняться с удовольствием и без принуждения. Учебная задача содержится в самой программе, она не видна, но полностью соответствует действительной практической задаче. Учебные действия структурированы за счет использования вкладок. Остается только применить знания и перетащить нужный компонент в нужное место. Учебный контроль и оценка выполняет программа по результатам правильности установленных компонентов. При этом учебная оценка не является баллом, а показывает ученику, что он сформировал или не сформировал навыки сборки системного блока.

Наша форма имеет интерфейс, представленный на рисунке 2. Форма имеет следующие свойства:

- FormBorderStyle – FixedDialog;
- MaximizeBox – False;
- MinimizeBox – False;
- Text – Материнская плата;
- StartPosition – CenterParent.

На этой форме располагаются следующие компоненты:

- pbxMatPlata – изображение материнской платы;
- pbxCardsFon – место, куда пользователь будет перемещать видеокарту;
- pbxCulerFon – место, куда пользователем будет помещаться кулер;
- pbxProcFon – место, в которое пользователь будет перетаскивать процессор;
- pbxdrv3Fon – место, куда пользователь будет помещать оперативную память;
- pbxJDFon – место, в которое пользователь будет перемещать шлейф для соединения жесткого диска;
- pbxVPFon – место, куда пользователь будет помещать шлейф для присоединения блока питания;
- panel1 – панель, на которой будут располагаться метки, содержащие информацию о материнской плате и о том, как собирать материнскую плату;
- label5, label6, label28 – метки, содержащие информацию о материнской плате;
- label29 – метка, содержащая информацию об алгоритме сбора материнской платы;
- tabcontrol1;
- tabPage1 – страница, содержащая 3 различных вида оперативной памяти;
- tabPage2 – страница, на которой находятся 3 различных процессора;
- tabPage3 – страница, содержащая 3 различных кулера;
- tabPage4 – страница, на которой находятся 3 различных видеокарты;
- tabPage5 – страница, содержащая 3 различных шлейфа для присоединения жесткого диска;
- tabPage6 – страница, на которой находятся 3 различных шлейфа для присоединения блока питания;
- pbxDDR1, pbxDDR2, pbxDDR3 – изображения различных видов оперативной памяти;
- pbxProc, pbxProc2, pbxProc3 – изображения различных процессоров;

- pbxKuller, pbxKuller2, pbxKuller3 – изображения, содержащие различные кулеры;
- pbxCard, pbxCard2, pbxCard3 – изображения, содержащие видеокарты;
- pbxJD, pbxJD2, pbxJD3 – изображения, содержащие различные шлейфы для присоединения жесткого диска;
- pbxBP, pbxBP2, pbxBP3 – изображения, содержащие шлейфы для присоединения блока питания;
- метки, содержащие названия всех элементов;
- btndrr – кнопка «Показать результат».

С этой формы можно перейти только на форму, содержащую результат сбора материнской платы. Она вызывается по нажатию на кнопку «Показать результат».

После запуска приложения откроется форма, на которой пользователь должен будет разместить предложенные компоненты.

На форме для сбора материнской платы пользователь перетаскивает элементы материнской платы. Если элемент был поставлен на неправильное место (например, ОП на место процессора) или не был поставлен, то он вернется на то место, где стоял раньше. Для каждого изображения пишется обработчики события MouseDown, MouseUp и MouseMove. Рассмотрим процедуру переноса объектов с панели на материнскую плату на примере только одного первого из трех компонентов первой вкладки - оперативной памяти DDR1.

Задаем начальные координаты курсора и счетчик ресурсной вкладки
`public int dx = 0, dy = 0, CountRes=0;`

Процедура, определяющая набор операций при нажатии левой кнопки мыши на объекте оперативная память DDR1 он же pbxddr1

```
private void pictureBox1_MouseDown(object sender, MouseEventArgs e)
{
    dx = Cursor.Position.X - this.Left - pbxddr1.Left;
    dy = Cursor.Position.Y - this.Top - pbxddr1.Top;
    pbxddr1.MouseMove += myMouseMove;
}
```

Процедура, определяющая набор операций при перемещении мыши с нажатой левой кнопкой на объекте оперативная память DDR1 он же pbxddr1

```
private void myMouseMove(object sender, MouseEventArgs e)
{
    pbxddr1.Left = Cursor.Position.X - this.Left - dx;
    pbxddr1.Top = Cursor.Position.Y + 450 - dy; [10,29]
    pbxddr1.Parent = pbxMatPlata; [12,132]
}
```

Процедура, определяющая набор операций при отжати левой кнопки мыши на объекте оперативная память DDR1 он же pbxddr1

```
private void pictureBox1_MouseUp(object sender, MouseEventArgs e)
{
    if (pbxddr1.Location.X >= 335 && pbxddr1.Location.X <= 355 &&
    pbxddr1.Location.Y >= 365 && pbxddr1.Location.Y <= 385 &&
    pbxddr3Fon.Visible == false)
    {
        pbxddr3Fon.Image = Properties.Resources.ddr3;
        pbxddr1.Dispose();
        pbxddr3Fon.Visible = true;
        CountRes++;
    }
    else
    {
        pbxddr1.MouseMove -= myMouseMove;
        pbxddr1.Left = 41;
        pbxddr1.Top = 86;
        pbxddr1.Parent = tabPage1;
    }
}
```

В последней процедуре происходит подсчет в переменной CountRes правильности выполненного результата.

Список обработчиков событий для остальных компонентов аналогичен приведенной схеме, поэтому не требует дополнительных описаний.

При нажатии на кнопку «Показать результат» появляется форма, на которой показывается результат сбора материнской платы. Код на кнопку «Показать результат»:

```
FormRezPlata.ActiveForm.Hide();
FormRezPlata frmRezPlata = new FormRezPlata();
FileInfo file = new FileInfo("test.txt");
StreamWriter write_text = file.AppendText();
if (CountRes == 6)
{
    frmRezPlata.label1.Text = "Материнская плата собрана верно";
    write_text.WriteLine(frmRezPlata.label1.Text);
}
else
{
    frmRezPlata.label1.Text = "Материнская плата собрана неверно";
    write_text.WriteLine(frmRezPlata.label1.Text);
}
```

```
}  
write_text.Close();  
frmRezPlata.ShowDialog();  
frmRezPlata.Dispose();  
Close();
```

Эта программа хорошо демонстрирует возможности современной среды компьютерного класса, но процесс применения ее в учебной деятельности незначителен в сравнении с общим объемом изучаемого предмета. В то время как процесс ее создания потребовал от нас большого количества времени, целеустремленности и определенных знаний в разработке программных продуктов. Приведенный здесь пример «интеллектуализированной» сборки может быть характерен для уровня профессионального образования, по крайней мере, по программе колледжа, но также может представлять интерес для профильного обучения.

Формирование данных и знаний, описанных в источнике [1] позволят отслеживать процесс восприятия информационного пространства студентов в ИСКК. Это поможет выделить и определить слабые места в способах и средствах формирования информационного пространства у учащихся. А так как информационные ресурсы являются частью этого пространства, следовательно, совершенствоваться будут и они, что будет способствовать повышению обучаемости студентов и соответственно интеллектуализировать эти ресурсы.

Включение в ИСКК информационных интеллектуальных систем учебного назначения (далее ИИСУН) или их компонентов обеспечит в первую очередь доступ студентов ссузов к профессионально-ориентированным базам знаний, являющимся частью архитектуры ИИСУН. Кроме того, интеллектуальные технологии в ИИСУН способны поддерживать построение последовательности индивидуального курса обучения, интеллектуальный анализ ответов обучаемых, оказать интерактивную поддержку в решении задач. К таким системам, в частности, можно отнести следующие [2]:

- экспертные обучающие системы, такие как KnowledgeCT, AST, ACE ARTWeb, KBS-Hyperbook, ADI, ILESA, DCG, SIETTE, ELM-ART-II, КОНБАКС, МАРКЕТ-ПРИУС, ТЕРРА-УЧИТЕЛЬ;

- комплексные интеллектуальные системы, основанные на интеграции технологий гипертекст/гипермедиа и экспертных систем (АТ-ТЕХНОЛОГИЯ, Knowledge Pro, INTERNIST, TIES, КРЕДО, SATELIT);

- системы, основанные на технологии гипертекста и гипермедиа (в частности ELMART-II, InterBook, Tutor, KBS-Hyperbook ILESA, DCG и SIETTE, WESTKBNS, Hupadapter);

- интеллектуальные мультиагентные информационные системы (СДО ХГТУ, OPUS One – OLAT, Гефест, MOCAS, MathTutor).

Автор [4] считает что «преподаватель учебного заведения, сотрудник компании является основным носителем интеллектуальных ресурсов и принимает участие в формировании каждого компонента капитала учебного заведения или компании». В частности речь идет и об информационном капитале, в состав которого непременно войдут все компоненты информационного пространства среды компьютерного класса: информационные ресурсы, информационная инфраструктура и средства информационного взаимодействия.

Формирование ИСКК информационной среды компьютерного класса это постоянно совершенствующийся, направленный на повышение обучаемости субъектов СПО, непрерывный процесс. Основной вклад в данный процесс осуществляет действующий учитель (заведующий кабинетом). Он формирует информационное пространство в этом классе, обеспечивает индивидуальную образовательную траекторию каждому студенту.

Литература

1. Афонин А.Н. Оценка сформированности информационного пространства студентов и учащихся в компьютерном классе // Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2016» 14-17 июня 2016 г. Сочи. М.: Изд-во СГУ 2016. С. 161-168.
2. Ваграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Управление образованием: теория и практика. 2016. №4 (24). С. 44-57.
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология. Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. 384 с.
4. Кирилова Г.И. Проблемы формирования интеллектуального потенциала в информационной среде [Электронный ресурс] // Виртуальный музей-библиотека Академии наук Республики Татарстан: [сайт]. URL: http://vml.antat.ru/files/Mahmutov/article_3/Kirilova.pdf (дата обращения: 15.01.2017)

Борисова Наталья Вячеславовна,

Автономная некоммерческая организация высшего образования

«Университет Академии информатизации образования»,

доцент, кандидат педагогических наук, доцент, borisovanv2010@yandex.ru

Borisova Natal'ya Vyacheslavovna,

The Autonomous Nonprofit Organization of Higher Education

«University of the Academy of Informatization of Education»,

The Associate Professor, Candidate of Pedagogics, Associate professor,

borisovanv2010@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

FORMATION OF THE METHODOLOGICAL COMPONENT OF THE E-PORTFOLIO OF THE FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

Аннотация. В статье рассматривается структура электронного портфолио студента; выделены особенности формирования методической составляющей электронного портфолио будущего учителя информатики.

Ключевые слова: профессиональную компетентность; методическая компетентность; электронное портфолио; методика обучения информатике.

Annotation. The article deals with the structure of the electronic portfolio of the student; the features of formation of the methodological component of the e-portfolio of the future teachers of Informatics.

Keywords: professional competence; methodical competence; electronic portfolio; methodology of teaching Informatics.

В условиях модернизации системы высшего образования обновляются требования к выпускникам, а именно переносится акцент с их профессиональных знаний на уровень профессиональной компетентности и субъектной позиции студента в осуществлении будущей профессиональной деятельности.

При этом профессиональную компетентность авторы исследований рассматривают одновременно и как специфическое состояние личности, готовой реализовать полученные знания в конкретно заданных условиях практической деятельности, и как элемент профессиональной культуры, и как основную составляющую профессионализма (В.А. Адольф, А.К. Маркова, А.Н. Пименова, Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицына и др.).

Исследуя специфику профессиональной педагогической компетентности В.А. Адольф, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, Е.Л. Пупышева, Г.С. Саволайнен, Л.В. Шкерина и др. выделяют различные ее виды: методологическую, предметную, психолого-педагогическую, социокультурную, методическую. В свою очередь методическая компетентность занимает особое место для современного педагога, так как во многом определяет уровень профессионализма специалиста в предметной области.

Система подготовки будущего учителя информатики, как компетентного специалиста, должна быть спроектирована и реализована как открытая система, способная к дальнейшему совершенствованию и направленная на возможность современного педагога постоянно и непрерывно повышать свою профессиональную компетентность с учетом как социального заказа развивающегося информационного общества к образованию, так и его собственной модернизации [1].

В связи с этим, основными задачами в проектировании сферы методической компетентности будущих учителей становятся:

- обучение конструированию, реализации и анализу результатов процесса обучения в соответствующей области в различных типах учебных заведений, включая профильную школу, а также средние специальные и высшие учебные заведения;
- проектирование и реализация в практике обучения нового учебного содержания учебных предметов на основе новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) школьного образования;
- подготовка к диагностированию уровня обученности учащихся, сформированности универсальных учебных действий в процессе обучения, а также личностных способностей;
- получение навыков определения стратегии индивидуальной коррекции или развития учащихся в процессе обучения;
- подготовка к корректирующей или развивающей деятельности в процессе работы с отдельными учащимися или группами учащихся при изучении содержания предмета информатики [3].

Особый интерес, по нашему мнению, в данном направлении представляет технология электронного портфолио. В наиболее общем понимании портфолио – форма и процесс организации образцов и продуктов учебно-познавательной деятельности обучаемого, предназначенных для последующего их анализа.

В научной литературе портфолио характеризуется авторами как коллекция работ обучающегося, всесторонне демонстрирующая не только его учебные результаты, но и усилия, приложенные к их достижению, а также очевидный прогресс в его знаниях и умениях по сравнению с его

предыдущими результатами; форма целенаправленной, систематической и непрерывной оценки и самооценки учебных результатов обучающегося; выставка учебных достижений учащегося по конкретному предмету за определенный период обучения. Многие исследователи, такие как И.А. Кныш, Н.В. Зеленко, Т.Г. Новикова, И.П. Пастухова, М.А. Пинская и др., отмечают, что данная технология решает актуальные и чрезвычайно важные задачи образования (формирование необходимых навыков рефлексии, самооценки, внутренней мотивации, навыков построения траектории профессионального саморазвития и др.).

Именно поэтому, в методической и педагогической литературе отмечается, что наибольшее число отечественных работ посвящено применению метода портфолио в школьном образовании. В тоже время в зарубежной высшей школе, как отмечают исследователи, технология портфолио служит показателем готовности студента к самостоятельной деятельности, делает более эффективной профессиональную подготовку [7].

Анализ публикаций, посвященных разработке и внедрению электронных портфолио обучающихся в вузах России, показал, что данная проблема является весьма актуальной и в настоящее время находится на первоначальном этапе исследований, нет устоявшейся методологии, единообразных требований к структуре и информационному наполнению электронного портфолио [8].

Вопрос формирования электронного портфолио обучающегося вуза требует ответа на следующие глобальные вопросы:

- что формировать (определение функциональной структуры электронного портфолио, в том числе определение задач, целевой аудитории и т.д.);
- чем наполнять (определение информационного содержания электронного портфолио (контента), объема и формата размещаемой информации, разграничение прав доступа пользователей и администраторов (кто размещает информацию, кто подтверждает достоверность контента), определение ответственности за достоверность, сохранение и обновление информации и т.д.);
- какие технологии применять (определение информационных технологий и программных средств для реализации информационных систем электронных портфолио обучающихся вуза) [8].

Использование электронного портфолио для методической подготовки будущего учителя, в настоящее время, связана, прежде всего, с жизненной необходимостью его использования в профессиональной педагогической деятельности. Технология электронного портфолио может применяться для обработки умений по сбору, хранению, структурированию, анализу информации в пределах отдельных предметов и тем. Источниками информации являются учебники, Интернет, справочная литература, печатные издания. Основной целью такого портфолио становится не только оценить

работы, выполненную учащимися на завершающем этапе курса, сколько представить материалы, позволяющие наблюдать за его личным и профессиональным ростом. Портфолио может быть посвящено разработке социальной проблемы и созданию проекта с его целями, задачами и способом решения проблемы. При этом решаются такие задачи как перегруппировка разнородной информации в тех или иных учебных целях; объединение в отдельные группы (разделы); создание рубрик [6].

В тоже время, каждый учитель сталкивается с необходимостью создания учебно-методического пакета (портфолио преподавателя) по дисциплине, которую он ведет. Портфолио включает в себя описание и указания к ряду практических работ, методические материалы и рекомендации, обеспечивающие выполнение предложенных в работах заданий, материалы для аттестации и самооценки обучающихся, исследовательские и творческие работы. Портфолио – это одна из форм оценивая деятельности учителя как со стороны администрации, так со стороны педагогического сообщества в целом, при этом ориентирующая самого педагога на самооценку. Деятельность современного учителя трудно представить без применения информационных и коммуникационных технологий. Internet-пространство открывает практически неограниченные возможности по созданию и наполнению электронного портфолио.

В литературе встречаются различные структуры и алгоритмы построения электронного портфолио учителя.

Так, например, Е.Е. Камзеева [5] предлагая структуру электронного портфолио учителя, выделяет в качестве основных структурных компонентов:

- Анкетные данные: образование; специальность; стаж (общий и педагогический); разряд; сведения о повышении квалификации.
- Методическая деятельность: интересные разработки уроков; разработки отдельных тем, тестов и контрольных работ; публикации.
- Работа с учащимися: научно-исследовательская работа учащихся; участие в конкурсах, олимпиадах; разработки и сценарии внеклассных мероприятий; интересные работы учащихся.
- Самообразование: участие в работе МО, семинарах; участие в работах округа, города; участие в экспериментальной работе.
- Достижения учителя: награды; победители олимпиад и конкурсов; творческие работы учителя.

В исследованиях И.Р. Калмыковой предлагается другой алгоритм формирования методической папки (портфолио) учителя [4] в структуру которого входят такие компоненты, как:

- портфолио документов, которое содержит в себе информацию об авторе, о результатах его деятельности и об особенностях личности автора портфолио;

- портфолио работ, включающее в себя материалы, отражающие основные направления и виды деятельности: описание основных форм и направлений творческой активности, разработки педагога. Здесь важно продемонстрировать полноту, разнообразие и убедительность материалов, отражающие основные направления и виды деятельности, качество представленных работ;

- портфолио отзывов, которое состоит из характеристик отношения учителя к различным видам деятельности: заключения, рецензии, рекомендательные письма, резюме, отзыв о работе в творческом коллективе.

В тоже время, электронное портфолио учителя - это целостность, представляющая собой совокупность различных отделов и разнообразных работ педагога, отражающих все стороны его педагогической деятельности, электронного портфолио создает условия для самореализации и самовыражения учителя, рефлексии своей педагогической деятельности, формирования успешности и индивидуального профессионального роста [2].

Отметим некоторые особенности методической составляющей электронного портфолио, которые состоят в следующем:

1. является более мобильным и гибким (в случае электронного оформления легче вносить в структуру и содержание материалов);

2. дает многочисленные возможности для выбора средств работы с текстом и цифрами (это могут быть текстовые документы, электронные таблицы и диаграммы и др.);

3. в состав электронного портфолио входят анимация, аудио- и видеоклипы, как найденные в сети Интернет, так и созданные студентами самостоятельно;

4. электронные портфолио отдельных студентов могут быть легко объединены в группы, студенты могут обмениваться созданными портфолио или отдельными входящими в них материалами;

5. в составе электронного портфолио могут быть представлены материалы из Интернета, представляющие альтернативные точки зрения.

В ходе исследования нами предложено формирование методической составляющей электронного портфолио студентами направления «Педагогического образования», будущими учителями информатики, при изучении дисциплины «Методика обучения информатике». Студентам предлагался сбор такого материала, который они смогли бы использовать как в процессе обучения информатике и методики ее преподавания, так и в ходе прохождения учебных практик по получению первичных профессиональных умений и навыков, производственных практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской деятельности, а также в будущей профессиональной деятельности (опорные конспекты, презентации по урокам различного типа, разнообразные тесты и системы рейтинговой оценки знаний).

Наполнение электронного портфолио студентами проходило в процессе выполнения учебного проекта по дисциплине и лабораторного практикума по теме «Формирование методической составляющей электронного портфолио учителя информатики», связанных с разработкой дидактических и методических материалов.

Цель занятий: сформировать навыки составления электронного портфолио учителя информатики по всем содержательным линиям обучения информатике в школе.

Кроме того, в процессе освоения данной темы студенты изучали различные модели создания и использования электронного портфолио для профессиональной деятельности учителя информатики.

В течение занятий студенты собирали методический материал (Методическую копилку) и наполняли личное электронного портфолио следующими учебно-методическими материалами:

- цели обучения конкретной содержательной линии;
- обоснование роли конкретной содержательной линии в формировании основ научного мировоззрения учащихся;
- дидактические единицы конкретной содержательной линии;
- ключевые понятия конкретной содержательной линии (в виде схемы понятий);
- методические особенности изложения материала конкретной содержательной линии на разных этапах обучения учащихся информатике;
- обзор учебно-методического обеспечения процесса обучения конкретной содержательной линии (в том числе анализ учебников, учебных пособий, цифровых образовательных ресурсов, аннотация научных статей в периодических изданиях);
- тематический план изучения конкретной содержательной линии на разных этапах обучения информатике;
- поурочное планирование изучения конкретной содержательной линии на разных этапах обучения информатике;
- система контроля знаний, умений и навыков учащихся;
- конспекты уроков по изучению конкретной содержательной линии на разных этапах обучения информатике;
- электронные образовательные ресурсы по изучению конкретной содержательной линии и анализ целесообразности их применения на уроках;
- анализ разработанных (проведенных) уроков по изучению конкретной содержательной линии на разных этапах обучения информатике.
- анализ ГИА и ЕГЭ по информатике и ИКТ на наличие заданий данной

содержательной линии.

В тоже время, в ходе обучения студенты знакомились с основными возможностями создания электронного портфолио и направлениями использования функционала социальных сетей в учебном процессе, такими как:

- работа над совместными проектами;
- представление и обсуждение представленных материалов с однокурсниками;
- поиск, представление, обсуждение и использование платных и бесплатных информационно-образовательных ресурсов в интернете, специализированных сайтов;
- ведение записных книжек, запись новостей в блогах и на страничках портфолио;
- написание докладов и их представление в виде страничек сайта, доступных для просмотра, комментариев и оценки;
- создание контента в ходе совместной работы (отчета, справочных и учебно-методических материалов по линиям информатики);
- вступление в сетевые сообщества, участие в дискуссиях, личностное и профессиональное развитие.

В тоже время, создавая собственное электронное портфолио в социальной сети студенты имели возможность:

- включать на страничку портфолио различные мультимедийные элементы (видео, звук, анимация, картинки и др);
- учились выражать свои мысли (вопросы, ответы) в письменной форме в виде комментариев;
- могли принимать активное участие в обсуждении записей, страничек портфолио друг друга, формировать на их основе задачи и совместно их решать;
- вернуться к пройденному материалу, даже после завершения прохождения курса.

Такое использование электронного портфолио позволило нам разнообразить методическую деятельность студентов в процессе обучения на конкретной дисциплине. Формирование методической составляющей электронного портфолио будущего учителя информатики, сделало обучение личностно-ориентированным, расширило возможности обучения и самообучения, послужило прекрасным средством оформления методических материалов студентов, что занимает важное место в профессиональном развитии информационной и методической компетентности преподавателя.

Литература

1. Борисова Н.В., Данильчук Е.В. Профессиональная компетентность современного учителя информатики в условиях перехода на новые образовательные стандарты школы и вуза // «Школа будущего» – научно-методический журнал. 2011. №5. С. 8-18.
2. Васильева С.В., Егорова А.В. Электронное портфолио учителя – новинка в образовании // Первое сентября. 2007. №7. С. 29.
3. Гуманитарные ориентиры современного образования / В.В. Сериков, Н.С. Пурышева, Г.П. Стефанова [и др.] Под ред. Е.В. Данильчук. – Волгоград: изд-во ВГСПУ «Перемена», 2015. 328 с.
4. Калмыкова И.Р. Портфолио как средство самоорганизации и саморазвития личности // Образование в современной школе. 2006. №5. С. 14.
5. Красильникова В.А., Запорожко В.В. Использование электронного портфеля при подготовке будущего учителя информатики // Информатика и образование. 2007. №12. С. 99.
6. Семенова Е.А. Электронное портфолио как инструмент оценки компетенции // Высшее образование в России. 2007. №4. С. 39-43.
7. Татьянаенко С.А. Электронное портфолио как средство формирования конкурентоспособности выпускника технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2014. №6. С. 692.
8. Шахова Е.Ю., Алпатов Ю.Н. Структура электронного портфолио // Программные продукты, системы и алгоритмы. 2016. №3. С.1-10.

Альтиментова Дина Юрьевна,

*Российский государственный социальный университет,
старший преподаватель кафедры информационных систем,
сетей и безопасности, dina-alt@mail.ru*

Altimentova Dina Yur'evna,

*The Russian Social State University,
The Senior lecturer of the Chair of the information systems,
networking and security, dina-alt@mail.ru*

Федосов Александр Юрьевич,

*Российский государственный социальный университет,
профессор кафедры информатики и прикладной математики,
доктор педагогических наук, alex_fedosov@mail.ru*

Fedosov Aleksandr Yur'evich,

*The Russian Social State University,
the Professor of the Chair of the informatics and applied mathematics,
Doctor of Pedagogics, alex_fedosov@mail.ru*

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ И РАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБОВ КОРРЕКЦИИ ЗНАНИЙ

IMPROVEMENT OF QUALITY OF TRAINING OF BACHELORS WITH APPLICATION OF COMPUTER TESTING AND RATIONAL MODES OF CORRECTION OF KNOWLEDGE

Аннотация. В статье изложены новые подходы к проблеме адаптивного контроля знаний в условиях компьютерного обучения при подготовке бакалавров. Рассмотрены адаптивные алгоритмы проверки ответов на одиночные тестовые вопросы, а также особенности изложения учебного контента и построения адаптивного алгоритма тестирования знаний по заданным разделам учебной дисциплины.

Ключевые слова: адаптация; компьютерное тестирование; одиночный тест; алгоритм тестирования.

Annotation. The article describes new approaches to the problem of adaptive control of knowledge in terms of computer training in the preparation of bachelors. The considered adaptive algorithms check the answers on a single test questions, and especially the presentation of educational content and building the adaptive algorithm of testing knowledge on specified topics of the discipline.

Keywords: adaptation; computer testing; single test; the testing algorithm.

Изменения, происходящие в обществе и в системе образования формируют новые подходы к образовательной стратегии современного специалиста, основанной на широком применении информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Однако одним из существенных недостатков обучения с использованием средств ИКТ является уменьшение времени «живого» контакта студента с преподавателем, что препятствует выстраиванию процесса обучения на основе учета индивидуальных особенностей обучаемого. В тоже время, современные информационные и коммуникационные технологии за счет развитых способов анализа диалога с пользователем, могут в значительной степени способствовать адаптации процесса передачи знаний к потребностям и возможностям конкретного обучаемого. Это создает предпосылки для значительного приближения общего уровня качества электронного обучения к индивидуальному обучению и позволяет успешно создавать и внедрять в учебный процесс в вузе различные методики адаптивного контроля знаний и рациональных способов коррекции знаний.

Рассмотрим одиночный тест с одним правильным ответом, на котором используется начальный уровень адаптации.

Дана предложенная общая формула для оценивания результатов одиночного теста:

$$R = R(\{V\}, N, \{P\}) = R^+(\{V\}, N) \cdot R^-(N, \{P\}) \quad (1)$$

где: R – итоговая оценка полученного ответа учащегося на тестовое задание, $R^+(\{V\}, N)$ – базовая составляющая оценки, функция оценивания, $R^-(N, \{P\})$ – штрафная составляющая оценки, уменьшающая ее. $\{V\}$ – информация, полученная от ученика (один или несколько вариантов правильного ответа), N – число вариантов ответа, $\{P\}$ – штрафная функция.

Она имеет мультипликативную структуру, содержащую R^+ – базовую составляющую оценки, а R^- – штрафную составляющую оценки.

Классический подход в определении базовой оценки ответа на тестовое задание основывается на следующем принципе:

$$R = \begin{cases} 0 & \text{– если ответ неверный} \\ 1 & \text{– ответ правильный} \end{cases}$$

Множество $\{V\}$ должно содержать один ответ.

Предлагаемый подход:

$$R \in [0, 1];$$

Учащийся может указать несколько возможных вариантов правильного ответа $\{V\}$, которые, по его мнению, включают правильный ответ $V_{\text{ист}}$.

$$R = \begin{cases} 0, & \text{если } |V| = 0 \text{ или } V_{\text{ист}} \notin \{V\}; \\ R(|V|), & V_{\text{ист}} \in \{V\}, |V| > 0. \end{cases}$$

При конструировании функции $R(|V|)$, были исследованы линейные, квадратичные и кубические зависимости. Наилучшие результаты дает кубическая зависимость. Она представлена формулой (2):

$$R^+(X, N) = \frac{(N-V)^2[(-N^3+9N^2-21N+15) \cdot (N-V) + (N^2-6N+7)]}{[2(N-1)^2(N-2)^2]} \quad (2)$$

Проверка формулы для практически значимых величин $N=3 \div 10$ показала, что монотонность функции оценивания обеспечивается только при значениях $N = 3, 4, 5, 6$. Однако использование повышенных величин N для систем компьютерного тестирования не рационально из-за повышения общих временных затрат на проверку знаний. Как показывает практика, оптимальным значением является $N = 5$. При нем, с одной стороны невелика положительная оценка при случайном угадывании ответов (0,2). С другой стороны, число вариантов ответа не слишком велико и не затягивает сам процесс тестирования. Приближенные дискретные значения функции оценивания в узлах при $N = 5$ даны в формуле (3):

$$R^+(1,5)=1; R^+(2,5)=0.5; R^+(3,5)=0.2; R^+(4,5)=0.1; R^+(5,5)=0 \quad (3)$$

На современном уровне развития компьютерных технологий, возможно, эффективно отследить только время ответа. Для расчета оптимального времени ответа $T_{\text{опт}}(N)$ предложено использовать формулу (4):

$$T_{\text{опт}}(N) = T_{\text{отв}} + N \cdot T_{\text{вопр}} \quad (4)$$

Величины $T_{\text{отв}}$ и $T_{\text{вопр}}$ должны быть назначены, исходя из сложности вопросов.

Для при $\{P\} = T$ предложено использовать следующие практические соображения, проиллюстрированные на графике функции при $T_{\text{опт}}=15$ сек.

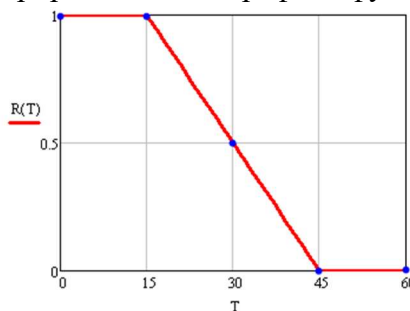


Рис. 1. Построение штрафной функции

При $0 < T \leq T_{\text{опт}}(N)$ время для ответа не просрочено, штраф не накладывается и $R(N, \{P\}) = 1$.

При $T_{\text{опт}}(N) \leq T \leq 3T_{\text{опт}}(N)$ время ответа затянуто, что свидетельствует о невысоком уровне знаний или обращении к подсказкам.

В аналитическом виде получаемая кусочно-линейная зависимость представлена формулой (5):

$$R^-(N, \{P\}) = \begin{cases} 1, & \text{если } T \leq T_{\text{опт}}; \\ 0,5(3 - T/T_{\text{опт}}), & \text{если } T_{\text{опт}} < T \leq 3T_{\text{опт}} \\ 0, & \text{если } T > 3T_{\text{опт}}. \end{cases} \quad (5)$$

Таким образом, определен ряд формальных признаков, по которым возможно эффективно адаптировать одиночный альтернативный тест к конкретному студенту, и дана соответствующая математическая модель теста, по которой возможна его программная реализация.

С точки зрения практической реализации различных видов адаптивности при подаче и контроле знаний предложена следующая структура основных материалов по учебной дисциплине, представленная на рис. 2.

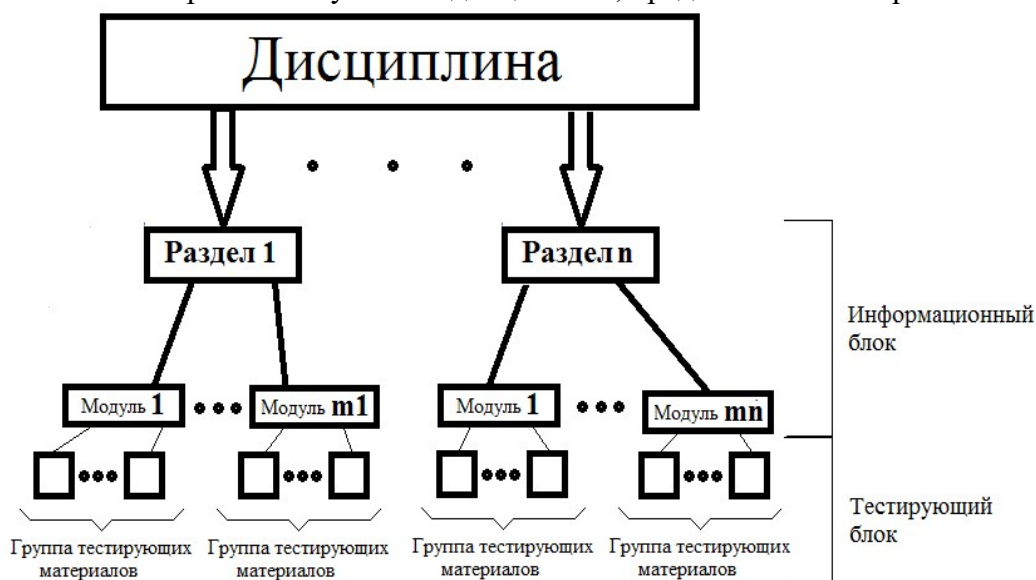


Рис. 2. Структура методических материалов для учебной дисциплины

Информационный блок состоит из 3-5 разделов, а каждый раздел состоит из 3-5 подразделов – модулей, которые являются минимальными неделимыми единицами контента изучаемой дисциплины.

Для реализации компьютерных адаптивных алгоритмов опроса предложено структурировать тестовые материалы каждого модуля изучаемой дисциплины, исходя из их содержания и степени сложности, поскольку они должны проверяться и оцениваться системой различным образом.

Поскольку электронные обучающие материалы всегда строятся на основе литературного изложения материала, то для выделения модулей и разделов предложены следующие соглашения:

1. в качестве модуля принимать один крупный по объему параграф, имеющий самостоятельное смысловое содержание либо несколько подряд идущих небольших по объему параграфов, содержащих общее смысловое наполнение;

2. в информационный раздел помещается одна глава, в которой полностью раскрыта законченная часть изучаемой дисциплины или несколько взаимозависимых подряд идущих глав.

Тестирующий блок составляют контрольные материалы, привязанные к модулям. Они в общем случае могут быть выделены в следующие группы:

1. базовый опрос, в котором проверяется знание понятий, введенных в модуле, и основные связи между ними;

2. теоретические вопросы повышенной сложности, в которых проверяются углубленные знания теоретического материала;

3. стандартные задачи по пройденному материалу;

4. задачи повышенной сложности и др.

Рассмотрим несколько видов адаптивности при тестировании знаний.

1. Изменение стратегии опроса в зависимости от ответов учащегося – это традиционный вид адаптивности, его предложено реализовать за счет специальной структуры алгоритма опроса.

2. Тестирование по назначению подразделяется на:

а) учебное, проводимое самостоятельно для оценки знаний самим обучающимся;

б) контрольное, проводимое под наблюдением преподавателя для объективной оценки реального уровня знаний, важными частными случаями являются рубежный и итоговый контроль.

3. Тестирование по глубине опроса – уровню проверки знаний (1-уровневое, 2-уровневое, 3-уровневое – по числу групп тестовых заданий).

4. Тестирование по объему проверяемого материала подразделяется на:

а) подраздел (модуль);

б) раздел (в частности – рубежный контроль) или несколько разделов;

в) вся дисциплина (в частности – итоговый контроль).

Адаптивность по второму признаку предложено реализовать за счет способа выбора тестового материала и выдачи результатов учащемуся и преподавателю. При учебном тестировании проверяемые модули «заказывает» сам студент, и результаты после каждого вопроса сообщаются только ему. При контрольном тестировании проверяемые модули задает преподаватель, итоговый результат сообщается и студенту и преподавателю.

Адаптивность по первому и третьему признакам предложено обеспечить при помощи применения специальных отдельных базовых алгоритмов, учитывающих количество стадий опроса при минимальном числе t базовых вопросов на одной стадии, равном 2 ($t=2$).

Адаптивность по четвертому признаку предлагается реализовать путем масштабного увеличения чисел тестов у базового варианта алгоритма.

Для наглядности базовые и производные от них алгоритмы тестирования предложено изображать в виде деревьев (рис. 3).

Рассмотрим построение алгоритма опроса на примере порождающего дерева для 1-уровневого модульного тестирования.

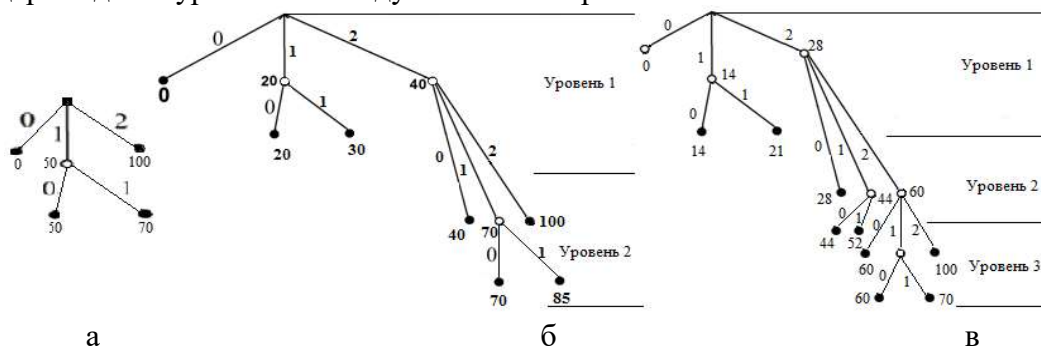


Рис. 3. Структура порождающего дерева для модульного тестирования первого (а), второго (б) и третьего (в) уровней

Данное тестирование предложено производить при помощи 1-2 фаз опроса в зависимости от правильности ответов на первой базовой фазе. Если после базовой фазы опроса нет отрицательного ответа, то используется вторая фаза опроса с сокращенным числом вопросов (вдвое меньшей по сравнению с базовой). Вторую фазу опроса назовем уточняющей.

Порождающим назовем дерево, которое реализует алгоритм опроса при минимальном числе одиночных тестов. В качестве порождающего дерева опроса примем структуру, указанную на рис. 3. В нем рассмотрено минимально возможное число базовых вопросов, равное 2. Максимальное число баллов равно 100. Верхний ярус соответствует базовой фазе опроса, нижний — уточняющей. На ребрах указано число правильных ответов в соответствующей фазе опроса. Рядом с узлами указано итоговое или промежуточное число оценочных баллов.

Масштабирование дерева опроса (рис. 4) предложено осуществлять путем наращивания числа базовых вопросов в t раз.

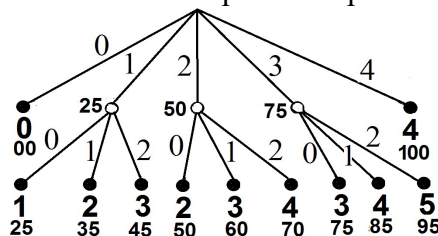


Рис. 4. Масштабированный с коэффициентом $t = 2$ алгоритм модульного одноступенчатого тестирования

Задание параметра t позволяет адаптировать процедуру тестирования к проверяемому объему учебного материала.

Общие правила масштабирования дерева опроса следующие.

1. Вершины с нулем правильных ответов и максимальным ($2t$) числом правильных ответов остаются неизменными.

2. Число промежуточных вариантов в базовой фазе увеличится с 1 до $(2t - 1)$.

3. Число уточняющих вопросов равно t .

4. Стоимость каждого правильного ответа уменьшается в t раз.

Разработанный алгоритм адаптивного индивидуального тестирования [4] позволяет реализовать адаптивность в случае вещественных значениях оценок на всех уровнях.

Тестирование как форма измерения знаний учащихся является, хоть и очень важным, но только лишь одним из инструментов для достижения итоговой цели обучения – повышения качества профессиональной подготовки студентов. В современной трактовке такой специалист должен не просто освоить необходимый набор отдельных профессиональных знаний, навыков и умений, но и приобрести за время обучения совокупность различных компетенций, таких, как информационная, коммуникативная, исследовательская, общекультурная и др., которые обеспечат ему практическую способность и готовность применять на практике данные знания, умения, навыки.

Для того, чтобы тестирование наиболее эффективно служило достижению итоговой цели обучения, его следует совмещать с последующей коррекцией знаний студентов, для которой может быть использован целый ряд форм и методов, имеющих свои достоинства и недостатки – как с точки зрения реализации процесса обучения, так и с точки зрения практической организации образовательного процесса в вузе.

Поскольку на дневных и заочных отделениях вузов, все студенты обучаются в группах и потоках, то на основе индивидуальной проверки знаний рассмотрено групповое тестирование. В реальном учебном процессе после проведения индивидуального тестирования студентов во всей группе (потоке) преподаватель должен на основе полученных баллов оценить общие групповые итоги проверки знаний и в случае наличия слабоуспевающих студентов принять обоснованное решение по групповой коррекции их уровня знаний.

Основные виды коррекции знаний, применяемые в высшей школе [4]:

1. самостоятельное изучение (индивидуальное) по источникам информации рекомендованным преподавателем;

2. консультирование помимо основных учебных занятий (индивидуальное или групповое);

3. дополнительное разъяснение материала во время занятий (групповое);

4. изучение учебного материала на краткосрочных курсах (групповое).

Из рассмотренных форм только четвертая требует дополнительных затрат преподавательского труда и соответствующей оплаты, поэтому в работе был предложен численный критерий для оценки трудозатрат преподавателей на дополнительное корректирующее обучение студентов, позволяющий учесть как различные контингенты студентов, так и объем изучаемой дисциплины в разделах. Дана формула для его расчета:

$$K_r = \alpha (k_1 n_1 + k_2 n_2 + \dots + k_s n_s) / (RN) \quad (6)$$

где: α (час/раздел) – усредненные затраты труда преподавателей на коррекцию одного раздела, s – общее число проведенных корректирующих курсов, k_i – число разделов, которые изучались на корректирующих курсах с номером i , n_i – количество студентов, которые обучались на корректирующих курсах с номером i , R – общее число разделов в учебной дисциплине, N – общий контингент студентов.

Предложенный критерий позволит сравнивать затраты преподавательского труда на коррекцию знаний при различных формах ее организации. Для экономии средств вузов при организации учебного процесса желательно уменьшение коэффициента удельных трудозатрат преподавателей на коррекцию знаний.

Также разработан алгоритм автоматического анализа результатов группового тестирования и выбора оптимального способа коррекции уровня знаний [4].

В качестве исходных данных алгоритма приняты тестовые баллы группы учащихся и посещаемость занятий. Необходимо сформировать группы коррекции и определить оптимальные способы коррекции знаний.

Итоговые результаты работы алгоритма носят рекомендательный характер для преподавателя. Предполагается, что он сам окончательно уточняет формы коррекции на основании учета всей полноты факторов учебного процесса, которые невозможно ввести в компьютерную программу.

Для проверки предлагаемых методов адаптивного компьютерного тестирования разработаны соответствующие методические материалы по дисциплине «Программирование на языке высокого уровня» (рис. 5).

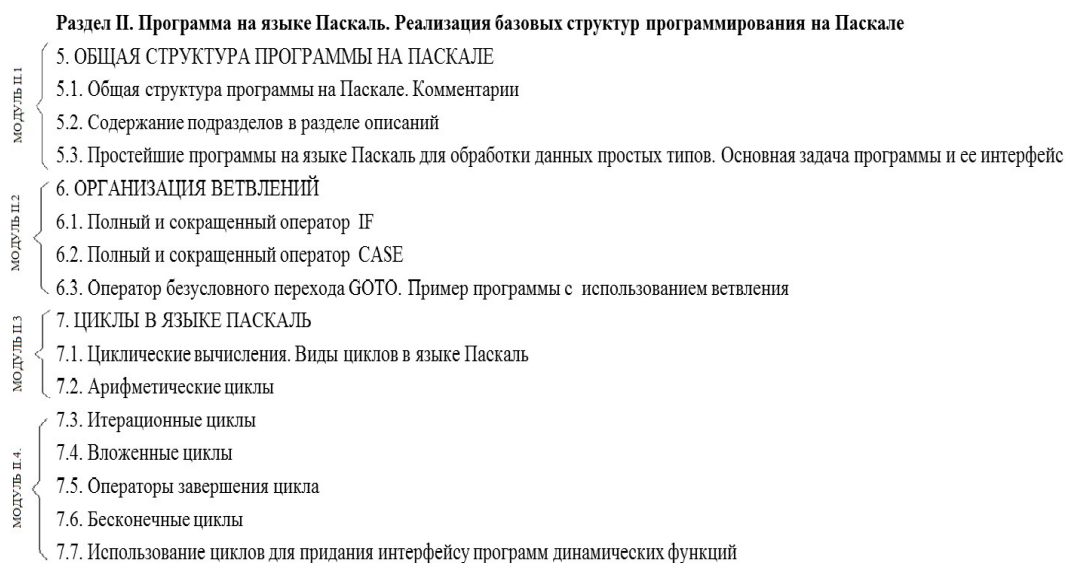


Рис. 5. Структура информационных материалов по разделу II

Подводя итоги можно сказать, что адаптация компьютерного тестирования рассмотрена на трех уровнях. Выполненное исследование полностью не исчерпывает рассмотренную в нем проблему применения адаптации в компьютерном обучении. При дальнейшем усовершенствовании компьютерной техники и программного обеспечения адаптивные методы, предложенные в работе, скорее всего, получат свое дальнейшее развитие.

Применение аналогичных систем в практике преподавания различных дисциплин бакалавриата позволяет освободить преподавателя от значительного количества рутинной работы, повысить качество оценки знаний студентов, оставляя, таким образом, широкое поле для реализации творческого потенциала педагога.

Литература

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий: учебник для преподавателей вузов, техникумов, училищ, учителей школ, гимназий и лицеев. М.: Центр тестирования, 2002. 238 с.
2. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование: монография / А. Анастаси, С. Урбина. СПб: Питер, 2003. 688 с.
3. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2002. 352 с.
4. Гданский Н.И., Альтиментова Д.Ю. Адаптивные методы тестирования знания при компьютерных формах обучения. М.: Издательство РГСУ, 2015. 220 с.

Карелина Мария Владимировна,

*Московский государственный университет путей сообщения,
старший преподаватель, кандидат технических наук, karelinamv@dzvr.ru*

Karelina Mariya Vladimirovna,

*The Moscow State University of Railway Engineering,
the Senior lecturer, Candidate of Technics, karelinamv@dzvr.ru*

РЕАЛИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

PROGRAM REALIZATION OF TRAINING COMPLEXES FOR VOCATIONAL TRAINING WORKERS OF THE RAILROADS

Аннотация. В статье рассматриваются возможности современных тренажеров при обучении, проведении аттестации и переаттестации машинистов, а также повышении квалификации работников железнодорожного транспорта.

Ключевые слова: тренажерные комплексы; инновационные обучающие виртуальные системы; машинисты; диспетчерский персонал.

Annotation. In the article considers the features of modern simulators in the training, certification and re-certification of drivers and also the improvement of the workers railway transport qualification.

Keywords: the training system; innovative training virtual system; drivers; dispatching personnel.

Новые цифровые системы управления значительно изменили технологии транспортных процессов. К развитию тренажерных технологий на железнодорожном транспорте привело внедрение инновационных устройств и необходимость обучения их использованию большого количества специалистов, обладающих однотипными навыками для работы на схожем оборудовании.

Зачастую мы пытаемся научить людей обслуживать эти системы, привлекая к этому процессу мощные инновационные тренажеры. Для плодотворного их использования необходимо применять столь же инновационные методы обучения. Тем не менее, по-прежнему распространены неудовлетворительный уровень подготовки и устаревшие методики обучения. Эти обстоятельства могут отрицательно сказаться на эффективности обучения, несмотря на уровень сложности используемого оборудования. Для того, чтобы новые системы управления могли выполнить свою задачу, их пользователи

должны быть обучены значительно лучше, чем это имеет место сейчас. Объектами моделирования на тренажерах становились, в первую очередь, процессы, в которых обучение на реальных объектах могло привести к тяжелым последствиям или процессы, прямое воспроизведение которых при обучении опасно или достаточно затруднено.

Для профессиональной подготовки сотрудников компании «Российские железные дороги» активно используются инновационные обучающие виртуальные системы. Безопасная и четкая работа железнодорожного транспорта напрямую зависит от персонала, обладающего навыками выполнения особой трудовой деятельности, овладеть которыми возможно с помощью интеллектуальных тренажеров. Большой опыт в компании накоплен в области подготовки будущих машинистов локомотивов.

Современный тренажер является средством профессиональной подготовки локомотивных бригад, который позволяет имитировать рабочее место машиниста, моделировать работу локомотива и динамику процессов управления поездом и локомотивами в типовых и нештатных ситуациях. Использование **компьютерных тренажерных комплексов** позволяет отработать до автоматизма алгоритм действий в наиболее опасных ситуациях, которые могут возникнуть при движении поезда. Электронные тренажеры локомотивов дают также возможность определить причины и находить неисправности, ориентируясь по показателям приборов, систем диагностики и сигнализации, что также необходимо на практике.

Как показывает наш опыт, по своему предназначению и конструкции тренажеры целесообразно подразделять на: узкофункциональные (процедурные); специализированные; комплексные. На **процедурных тренажерах** отрабатываются вопросы изучения конструкции локомотива и его узлов, изучаются расположение приборов и аппаратов, поиск и устранение неисправностей локомотива, действия при приемке локомотива и другие вопросы начальной подготовки. На **специализированных тренажерах** проводят обучение и тренировку выполнения отдельных заданий профессиональной деятельности (рационального ведения поезда, управления тормозами, действий при появлении нештатных ситуаций). **Комплексные тренажеры** обеспечивают индивидуальную или групповую подготовку локомотивных бригад в полном объеме должностных обязанностей в условиях, максимально приближенных к реальным.

Тренажерами можно считать только те пульты управления (кабины) локомотивов, которые оборудованы видеосистемой с записью участка (участков) обращения. При этом перед машинистом устанавливается экран для изображения поездной обстановки в двухмерном или трехмерном формате. Все **тренажеры обеспечивают возможность анализа условной поездки с указанием конкретных нарушений, с возможностью просмотра**

скоростемерных лент в электронной и обычной версиях после окончания поездки. Это тренажеры для грузового электровоза ВЛ80С, симуляторы тренажеры пассажирских локомотивов ЧС4Т, ЭП1 и электропоезда ЭД9М [5]. Тренажерные комплексы воспроизводят снятые на видео реальные участки железной дороги, что позволяет овладеть особенностями ведения поездов на закрепленных участках своих эксплуатационных депо, в условиях максимального визуального соответствия.

Тренажерами нового поколения стали тренажер электропоезда ЭД9М в формате 3D [5], а также тренажерный компьютерный комплекс электровоза ЭП1М. Тренажер ЭП1М в формате 3D [5] имитирует внутреннее оборудование кабины электровоза. В качестве лобовых и боковых стекол установлены четыре плазменные панели, фронтальные и боковые динамические изображения создают ощущение реального движения. В зеркалах заднего вида воспроизводится соответствующее динамическое изображение вагонов поезда. Возможности такого тренажера позволяют создавать любые встречающиеся неисправности и их видимые проявления как на своем поезде, так и во встречных поездах [5].

При подготовке программного обеспечения специалисты пошли по пути создания математических моделей, закладываемых в программу, что позволило максимально точно воспроизводить процессы, происходящие в пути и упростить настройку тренажера. В тренажере имеется возможность выбора времени суток, времени года, интенсивности осадков и температуры окружающего воздуха. Программа в этом случае изменит коэффициент сцепления колеса с рельсом, условия видимости сигналов, внесет коррективы в работу тормозов, особенно в условиях низких температур. Математическое моделирование также позволяет использовать тренажерный комплекс электровоза ЭП1М [5] в качестве наглядного пособия. На экран можно вывести пневматическую схему локомотива, где в режиме «онлайн» воспроизводится работа всех ее систем с указанием реального изменения давления в каждом элементе в зависимости от положения ручек кранов в кабине управления, и обеспечивается визуальный контроль электрооборудования электровоза. Отдельно можно вывести на экран в качестве интерактивного пособия блок индикации системы КЛУБ и отработать порядок ввода данных. Подобное относится и к дисплею микропроцессорной системы управления и диагностики в режиме автоведения. Достоинство тренажера в том, что вся информация с него поступает непосредственно в учебную аудиторию, позволяя создавать различные нештатные ситуации, показывая на большом экране работу пневмооборудования, электрической схемы. Тренажер ЭП1М также оснащен рабочим местом помощника машиниста, а наличие звукового регистратора позволяет контролировать правильность соблюдения регламента

переговоров как между машинистом и помощником, так и при имитации использования поездной радиосвязи.

В процессе подготовки работников железнодорожного транспорта тренажеры позволяют **отрабатывать навыки управления тяговым подвижным составом нового типа, проводить аттестацию и переаттестацию машинистов, отрабатывать действия в нестандартных ситуациях.**

Результаты поездки могут быть представлены в виде справки о поездке или в графической форме. В справке указывается вся необходимая информация для машиниста-инструктора, позволяющая оценить уровень знаний и умений машиниста. В графической форме представления результатов указываются: показания светофоров; продольный профиль пути; изменения наибольших продольных растягивающих и сжимающих усилий грузового или ускорений вагонов пассажирского и электропоезда; скорость движения и т.д.

Тренажеры-симуляторы для локомотивных бригад ZDSimulator [7] имеют большой спектр функциональных возможностей. Эти тренажеры позволяют: создавать около 80 нештатных поездных и маневровых ситуаций; имитировать до 1000 всевозможных неисправностей в электрической схеме аппаратов и проводов локомотива; рационально и безопасно вести поезд с учетом профиля пути, технических данных поезда и графика движения. Предусмотрены возможности по расширению его функций с учетом серии и технических данных локомотивов, моделированию тормозных усилий, вводу данных по вагонам состава, создание в поездке оперативных сценариев.

Тренажер поезда «Дезиро» [4] оснащен программным обеспечением, позволяющим моделировать многочисленные чрезвычайные ситуации, (появление автомобиля на переезде, перекрытие светофора, отсутствие напряжения в контактной сети, технические неисправности электропоезда). Система визуализации (3D графика) обеспечивает высокий уровень имитации путевой обстановки, возможность выбора погодных условий и дальности видимости, а также высококачественную систему имитации звуковой обстановки. Для моделирования воздействий на машиниста при торможении и разгоне, движении в кривых, а также динамических реакций поезда кресло машиниста установлено на динамической платформе.

Для того, чтобы процессы обучения, проведения аттестации и переаттестации машинистов были наиболее эффективными современные тренажерные комплексы должны быть аналогичны новым серийным локомотивам и использованы для проведения контрольных поездок и обкатки по новым маршрутам с различным профилем.

Для обучения работников хозяйства перевозок применяются **имитационные тренажеры** ДСП/ДНЦ [2], которые позволяют работникам закреплять навыки действий в стандартных и нестандартных ситуациях, то есть в условиях отказа технических средств и сбоев в движении поездов. Для

отработки диспетчерами различных ситуаций и рациональных решений разработан **интеллектуальный тренажер**, представляющий собой активную компьютерную модель транспортной системы с подробным отображением схемы путевого развития и технологии работы. В нее заложены различные расчетные ситуации, при появлении которых модель останавливает процесс и передает управление диспетчеру. Диспетчер получает от модели ту же информацию и принимает те же решения, что и в реальности. Тренажер выдает исчерпывающую информацию для анализа принимаемых решений.

Обучение диспетчерского персонала на тренажере происходит в несколько этапов. На первом этапе происходит знакомство со станцией и изучается технология ее работы. Модель показывает на экране схему станции, при подведении курсора к элементу схемы выдается его характеристики. Технологический процесс изображается в виде последовательности операций. По операции можно увидеть продолжительность и все возможные маршруты ее выполнения на схеме станции. Удобный интерфейс тренажера позволяет легко найти необходимый стрелочный перевод, путь на схеме или нужную операцию. На втором этапе обучаемый уже начинает принимать управляющие решения (куда подавать маневровый локомотив, какой поезд расформировать, на какой путь принимать поезда и т.д.). При этом задаются различные расчетные ситуации, при появлении которых модель останавливается и передает управление обучаемому. На экране высвечивается схема станции с занятостью путей, показывается, какими вагонами они заняты, отображается размещение маневровых, вывозных и поездных локомотивов и другая информация в полном соответствии с реальностью. На третьем этапе обучения диспетчер отрабатывает полученные навыки управления. Он должен организовать работу станции без подсказок так, чтобы все технологические нормативы были выполнены (объем поездной и сортировочной работы, обслуживание грузовых фронтов, среднее и расчлененное время нахождения вагонов на станции и т.д.). Четвертый этап обучения представляет собой анализ выполненной работы. Тренажер должен предоставлять исчерпывающий материал для анализа качества принимаемых решений. Общая оценка – это выполнение заданных объемов работы: количество прибывших и убывших поездов и вагонов, средний простой вагона, количество непринятых поездов и вагонов, прибытие, убытие и расчлененный простой вагонов по паркам.

Для обучения приемосдатчиков и приемщиков поездов разработан 3D-тренажер, который позволяет всесторонне изучить порядок проведения коммерческого осмотра, а также отработать навыки выявления коммерческих неисправностей. С помощью тренажера можно моделировать последствия неправильных действий работников транспорта различных профессий. Для работников ДСП и ДНЦ разработаны дистанционные программы практических занятий на имитационных тренажерах. Такая форма обучения особенно актуальна для удаленных станций [2].

Для сотрудников обслуживающих путевую инфраструктуру создан мультимедийный комплекс, где на образцах представлены всевозможные дефекты рельсов, изменения геометрических размеров пути, повреждения рельсов и контактной сети. Фиксируя найденные нарушения возможно получить расшифровку на компьютере причин появления того или иного сигнала оборудования.

Понятно, что создание тренажеров, отработка методики их использования – дело достаточно дорогое. Но любое транспортное средство, тем более такое крупное как железнодорожный состав – это средство повышенной опасности. Иначе говоря, различного рода отказы техники, ошибки машиниста («человеческий фактор») могут привести к огромным материальным потерям и, главное, к увечьям или даже гибели людей. Поэтому легко предположить, что усложнение обучающей техники вполне оправдано, если она помогает более эффективно организовать учебный процесс с точки зрения качественной (эффективность отработки необходимых умений машиниста) и количественной (сокращение временных затрат на обучение или повышение квалификации).

Еще не так давно в учебных классах локомотивных депо, дорожно-технических школах подготовка машинистов проводилась на физических тренажерах (стендах), в лучшем случае, полностью имитирующих кабину локомотива и установочное в ней оборудование, что не позволяло отрабатывать навыки и умения управления при ведении поезда по реальному профилю. Только оснащение учебного процесса компьютерными тренажерными комплексами позволяет выполнять целевые учебные «поездки» с видеовоспроизведением реального участка пути, соответствующим звуковым сопровождением, управлением реальными органами при наблюдении за показателями приборов контроля и сигнализации, расположенных на пульте тренажера. Наибольший интерес в подобных комплексах и системах представляет программное обеспечение, которое определяет функциональные возможности и степень приближения персонала к реальным условиям работы. В настоящее время применение инновационных обучающих виртуальных систем существенно сокращает время (на обучение по традиционной программе необходимо было затратить пять лет, а теперь достаточно 7 месяцев за счет непрерывного процесса обучения), стоимость подготовки специалистов снижена почти в четыре раза и способствует отработке профессиональных навыков, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях.

Влияние обучения на тренажерных комплексах на последующую работу машинистов локомотивных бригад мы исследовали на примере обучения локомотивных бригад Московской дирекции тяги в Пресненском подразделении Московского учебного центра технического обучения (УЦТУ). Повышение уровня знаний в этом учебном центре на тренажерных комплексах проводится по

следующим направлениям: периодическое повышение уровня знаний машинистов и помощников машиниста (проводится один раз в 3 года); повышение практических навыков вновь назначенных машинистов и помощников машиниста (проводится в течение первого года работы после назначения на должность); внеочередное адресное повышение уровня знаний машинистов и помощников машиниста, допустивших события, отказы, имеющих нарушения, находящихся в группе риска, с учетом постоянного мониторинга работы локомотивных бригад; периодическое повышение квалификации машинистов – инструкторов, техников расшифровщиков, заместителей начальника, главных инженеров и начальников депо (проводится один раз в 2 года).

Статистика влияния технического обучения на тренажерных комплексах на нарушения, связанные с безопасностью движения поездов следующая: количество нарушений в управлении тормозами снижается в среднем на 37% (рис. 1), нарушения, связанные с расшифровкой скоростемерных лент снизились в среднем на 24 % (рис. 2), отказы, связанные с нарушением технических средств, снизились на 34% (рис. 3).



Рис. 1.



Рис. 2.

Количество отказов технических средств по Московской дирекции тяги

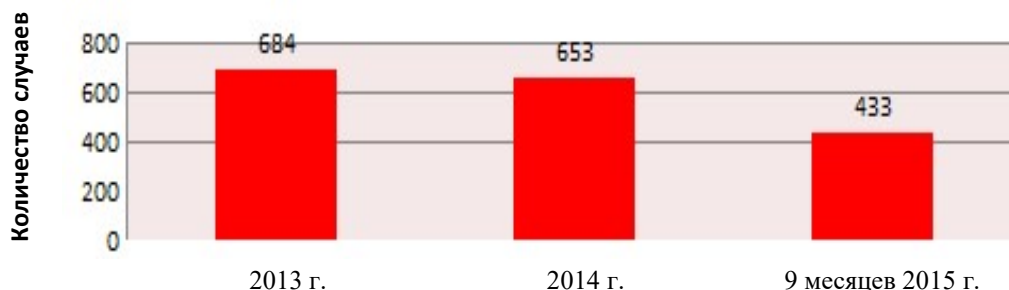


Рис. 3.

Как видно, и по времени, и по качеству отработки умений использование тренажеров делает процесс более эффективным. Можно предположить, что подобные результаты будут достигнуты и в других подобных ситуациях обучения или повышения квалификации работников транспорта.

Литература

1. Козлов П.А., Четвериков В.А., Яриков И.М. Интеллектуальный тренажер для профессиональной подготовки диспетчеров // Железнодорожный транспорт. 2011. №10. С. 29-32.
2. Макшин В.Н. Обучающие комплексы для технического обучения работников центральной дирекции управления движением // труды XIV научно-практической конференции «Безопасность движения поездов». Москва, 2015.
3. Материалы АО «Фирма ТВЕМА» // Железные дороги мира. 2016. №4. С. 53-57.
4. Молодежная и кадровая политика ОАО «РЖД». Тренажерные комплексы 2015 г. [Электронный ресурс] // Инновационный дайджест Вагон: [сайт]. URL: [http:// www.rzd-expo.ru](http://www.rzd-expo.ru) (дата обращения: 14.01.2017).
5. Мысков О.В., Потанин А.А. Машинистам помогают тренажеры // Локомотив. 2014. №2. С. 39.
6. Обзор конструкций технических средств для обучения специалистов ж.-д. транспорта / С.В. Мямлин, Е.П. Блохин, В.В. Жижко, Е.А. Письменный // Вестник ДНУЗТ. 2006. №13 С. 108-117.
7. Посмитюха А.А., Самсонкин В.Н. Тренажеры для локомотивных бригад-важная составляющая учебного процесса // Локомотив-информ. 2015. №09-10. С. 17-21.

Габова Марина Анатольевна,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», доцент кафедры начального и дошкольного образования, кандидат педагогических наук, доцент, magabova@narod.ru

Gabova Marina Anatol'evna,

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Syktyvkar State University of name Pitirim Sorokin», the Associate professor of the Chair of the primary and pre-school education, Candidate of Pedagogics, Assistant professor magabova@narod.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

IMPROVING COMPETENCIES OF HIGH SCHOOL TEACHERS IN THE USE OF DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES

Аннотация. В статье представлен опыт реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации преподавателей вуза в области эффективного использования дистанционных образовательных технологий в реализации основных образовательных программ. Описано содержание программы, технологии ее реализации и полученные результаты.

Ключевые слова: электронный образовательный ресурс; информационные и коммуникационные технологии; дистанционные образовательные технологии; повышение квалификации; информационная компетентность; профессиональный стандарт.

Annotation. The article describes the experience of the implementation of additional professional training programs for university teachers in the effective use of distance learning technologies in the implementation of basic education programs. It describes the content of the program, technology implementation and results.

Keywords: E-learning resources; information and communication technology; distance education technologies; training; information competence; professional standard.

Система образования Российской Федерации претерпевает изменения, нацеленные на повышение качества образования с использованием современных образовательных технологий. Основные задачи развития системы образования отражены в приоритетных проектах: «Создание современной

образовательной среды для школьников», «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации», «Доступное дополнительное образование для российских детей», «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров с учетом современных стандартов и передовых технологий» («Рабочие кадры для передовых технологий»), «Вузы как центры пространства создания инноваций».

Ключевая цель приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» – создать условия для непрерывного образования на базе цифровой платформы онлайн-образования. Предполагается создать к 2018 году условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий обучающихся за счет развития российского цифрового образовательного пространства и вовлечения в освоение онлайн-курсов в 2018 году не менее 1 млн. человек (к концу 2025 года не менее 25 млн. человек) [7].

Одной из важнейших задач дальнейшего развития проекта модернизации педагогического образования в Российской Федерации определена разработка онлайн-курсов, в том числе массовых открытых онлайн-курсов, основных профессиональных образовательных программ по области образования [4].

Разработку и реализацию образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий сегодня регулирует Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [8] и Приказ Минобрнауки России от 9 января 2014 г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [3].

Электронное обучение трактуется «Законом об образовании в Российской Федерации» как организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников [8].

Под **дистанционными образовательными технологиями** понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников [8].

Процесс информатизации высшего образования предполагает преобразование образовательного процесса на основе внедрения электронных образовательных ресурсов и информационных и коммуникационных технологий

(ИКТ). В связи с этим изменяются требования к квалификации педагогических работников, отраженные в современных профессиональных стандартах.

Требования профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» предусматривают [5]:

1. Необходимые умения:

- применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы;

- разрабатывать научно-методическое обеспечение учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) дополнительных профессиональных программ с учетом современного развития технических средств обучения, образовательных технологий, в том числе технологий электронного и дистанционного обучения.

2. Необходимые знания:

- психолого-педагогические основы и методика применения технических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного курса, дисциплины (модуля);

- электронные образовательные и информационные ресурсы, необходимые для организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам высшего образования и (или) дополнительным профессиональными программам, написания выпускных квалификационных работ.

Н.В. Никуличева [2] определяет ряд **компетенций преподавателя для работы в системе дистанционного обучения**, которые конкретизируют указанные требования профессионального стандарта. Из них наиболее важными мы считаем:

1. компетенции методического проектирования учебного процесса посредством построения моделей дистанционного обучения;

2. компетенции разработки электронного контента, включая различные виды педагогического контроля, проектирования системы дистанционной оценки качества контрольных заданий, умения выбора программного обеспечения и технологий проведения контроля;

3. компетенции владения формами организации дистанционного обучения, методами, использованием адекватных им средств коммуникаций на практике;

4. компетенции проведения дистанционного контроля обучающихся;

5. компетенции организации и проведения рефлексии и анкетирования обучающихся;

6. компетенции самостоятельной познавательной деятельности, основанной на усвоении способов приобретения знаний из различных источников информации (социальные сети, виртуальные профессиональные сообщества, электронные библиотеки, LMS, виртуальные миры, технологии WEB 2.0 и др.), способности оценивать собственные профессиональные возможности в области совершенствования дистанционного обучения, навыки самоорганизации.

Чтобы сформировать соответствующие новым требованиям компетенции, преподавательский состав вуза проходит обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации.

Электронная информационно-образовательная среда Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина включает в себя: электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся [6].

В образовательном процессе используются системы дистанционного обучения eFront и Moodle.

В течение 2016 года на базе Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина по программе «Информационные и коммуникационные технологии в реализации образовательных программ» прошли повышение квалификации 3 группы преподавателей всех институтов. Цель программы: совершенствование профессиональной компетентности преподавателей в области использования информационных и коммуникационных технологий в соответствии с профессиональным стандартом «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».

Программа курсов рассчитана на 72 часа, из них 8ч. лекций, 10 ч. практических занятий, 22 ч. занятия с использованием дистанционных образовательных технологий с индивидуальным сопровождением преподавателя, 30 ч. самостоятельной работы с консультациями по необходимости.

Содержание программы включает изучение шести модулей: «Информационные и коммуникационные технологии в образовании: общие вопросы», «Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение: понятие, методология, нормативные требования», «Открытые образовательные ресурсы и массовые открытые онлайн-курсы», «Сетевые технологии обучения», «Разработка образовательного контента» и «Проектирование электронного учебного курса: Moodle или eFront».

В каждом модуле предполагается рассмотрение теоретических вопросов и проектирование применения изученных ресурсов и технологий в практике реализации основных образовательных программ. Организуется очное обучение и обучение с использованием дистанционных образовательных технологий. Мы разработали обучающий курс в системе дистанционного обучения Moodle.

В ходе предварительного анкетирования, организованного с помощью сервиса GoogleForms, мы выявили образовательные потребности преподавателей в области ИКТ и дистанционных образовательных технологий, с учетом которых корректировалось запланированное содержание занятий.

В модуле **«Информационные и коммуникационные технологии в образовании: общие вопросы»** рассматриваются понятие, классификация и функции средств ИКТ в образовании, требования к информационному образовательному пространству образовательной организации. После изучения необходимых теоретических вопросов мы организовали обсуждение созданных в Сыктывкарском государственном университете условий функционирования электронной информационно-образовательной среды.

Модуль **«Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение: понятие, методология, нормативные требования»** раскрывает понятие электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, моделей обучения с использованием дистанционных образовательных технологий и включает знакомство с нормативным обеспечением применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Обзор массовых открытых онлайн-курсов, в том числе курсов Национальной платформы «Открытое образование», предусмотрен в модуле **«Открытые образовательные ресурсы и массовые открытые онлайн-курсы»**. Мы организовали обсуждение вариантов использования открытых образовательных ресурсов, а также электронных библиотечных систем в процессе реализации конкретных образовательных программ.

Модуль **«Сетевые технологии обучения»** предполагает знакомство с основными сервисами и технологиями, позволяющими организовать учебно-информационное взаимодействие на базе Интернет.

В основу программы модуля «Сетевые технологии обучения» мы заложили знакомство с сервисами Google, так как для них характерна высокая степень интеграции, удобный интерфейс, возможность оперативного обмена информацией и организации эффективной совместной работы, регулярное обновление программного обеспечения, наличие централизованного хранилища данных, возможность бесплатного размещения своего контента. Кроме того, в модуле «Сетевые технологии обучения» преподаватели освоили возможности сервисов для хранения документов и презентаций и публикации их на своем сайте учебной дисциплины (Calameo, DocMe, SlideBoom,

SlideShare), а также некоторые сервисы творческого характера (Imagechef, Zooburst, Picasa) [1].

Модуль «Разработка образовательного контента» включает психолого-педагогические требования к образовательному контенту и программные средства разработки и размещения образовательного контента.

В данных модулях были предложены задания для формирования практических умений:

1. Разработайте для своего учебного курса презентацию (PowerPoint), опубликуйте ее на одном из сервисов и встройте в свой курс.

2. С помощью различных сетевых сервисов подготовьте ментальную карту, ленту времени, интерактивный плакат, облако тегов или интерактивное упражнение (достаточно 1 любой ресурс) и встройте его в свой курс.

3. С помощью сервисов Google разработайте электронный журнал или документ для совместной работы, встройте его в свой курс.

4. Ссылки на созданные вами ресурсы разместите в глоссарии обучающего курса.

На основе предыдущих модулей организуется изучение **модуля «Проектирование электронного учебного курса: Moodle или eFront»**. Каждый преподаватель создал структуру собственного электронного курса, наполнил ресурсами один из модулей, используя ресурсы и инструменты выбранной системы (Moodle или eFront): файлы, папки, книги, страницы, интерактивные лекции, глоссарии, форумы, задания. Особое внимание мы уделили системе контроля освоения курса обучающимися с помощью опросов и тестов, а также вариантам организации учебного интерактивного взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой.

Все предложенные технологии преподаватели осваивали через практическую деятельность, моделируя материалы по преподаваемым учебным дисциплинам. В процессе преподавания мы также использовали разные приемы организации деятельности с использованием сетевых технологий: обсуждение и рефлексия в блоге после каждого занятия, публикация ссылок на созданные материалы в сетевом журнале. Все материалы курса были представлены для ознакомления в дистанционном курсе на Moodle для самостоятельного изучения. В качестве иллюстраций использовали примеры из собственной образовательной практики (действующие сайты, тесты, журналы, элементы и ресурсы систем Moodle и eFront и т.д.).

В итоговой оценочной анкете 54,5% преподавателей отметили, что программа соответствовала ожиданиям на 5 баллов из 5, 45,5% - на 4 балла. Все участники отметили, что получили информацию, приобрели сумму знаний и освоили некоторые навыки (3 уровень из 3).

Все участники утвердительно ответили на вопрос «Будут ли применены полученные знания в Вашей профессиональной деятельности?», при этом

прокомментировали: «Занятия вдохновили на освоение нового вида деятельности. Надо проводить ежегодно!», «Доступное изложение! Доброжелательное отношение!», «Знания пригодятся для разработки дистанционных курсов».

Эффективность дистанционного курса на «отлично» оценили 54,5% преподавателей, на «хорошо» – 36,4%, затруднились ответить – 9,1%.

В качестве пожеланий и рекомендации было отмечено: «Редактирование изображений – нужная тема для любого преподавателя», «Увеличить количество практических занятий с преподавателем», «Работа с графическими программными средствами, создание электронных учебников, мобильных приложений».

На основе анализа итоговых работ слушателей и оценочных анкет можно заключить, что в процессе освоения содержания курса «Информационные и коммуникационные технологии в реализации образовательных программ» наши преподаватели освоили необходимые компетенции, составляющие основу информационной компетентности современного преподавателя высшей школы в соответствии с требованиями профессионального стандарта.

Литература

1. Габова М.А. Информационная компетентность преподавателей вуза в области сетевых технологий обучения: из опыта формирования. Политические, экономические и социокультурные аспекты регионального управления на Европейском Севере // Материалы Итоговой (тринадцатой) Всероссийской научно-практической конференции ГОУ ВО КРАГСиУ. Сыктывкар: Коми республиканская академия государственной службы и управления, 2014. Часть 3. С. 28-31.

2. Никуличева Н.В. Внедрение дистанционного обучения в учебный процесс образовательной организации: практ. пособие. М.: Федеральный институт развития образования, 2016. 72 с.

3. Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: приказ Минобрнауки России от 9 января 2014 г. №2 [Электронный ресурс] // Гарант.ру информационно-правовой портал: [портал]. URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/536417/> (дата обращения: 29.01.2017).

4. Проект модернизации педагогического образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации: [сайт]. URL: минобрнауки.рф/проекты/модернизация-педагогического-образования (дата обращения: 29.01.2017).

5. Профессиональный стандарт педагога [Электронный ресурс] // Санкт-Петербургский государственный институт культуры: [сайт]. URL: http://www.spbgik.ru/upload/file/nauka/npd/prik_mintruda_rf_08.09.15_608n.pdf (дата обращения: 29.01.2017).

6. Сайт электронной информационно-образовательной среды Сыктывкарского государственного университета имени П. Сорокина [Электронный ресурс] // [сайт]. URL: <http://eios.syktu.ru/> (дата обращения: 29.01.2017).

7. Утвержден паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс] // Правительство России: [сайт]. URL: <http://government.ru/news/25682/> (дата обращения: 29.01.2017).

8. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Закон об образовании РФ: [сайт]. URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/> (дата обращения: 29.01.2017).

Демина Мария Александровна,
Московский государственный областной университет,
аспирант, jiemina@yandex.ru
Demina Mariya Aleksandrovna,
The Moscow Region State University,
the Postgraduate student, jiemina@yandex.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ КИТАЙСКОМУ
ИЕРОГЛИФИЧЕСКОМУ ПИСЬМУ:
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

**THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES IN TEACHING CHINESE HIEROGLYPHIC WRITING:
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS**

Аннотация. Статья освещает методологию применения современных средств информационных и коммуникационных технологий для совершенствования системы обучения китайскому иероглифическому письму в контексте психолого-педагогического аспекта.

Ключевые слова: информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); клавиатурный ввод; компьютерные технологии; иероглифическое письмо; китайский язык.

Annotation. The article deals with the methodology of the application of modern information and communication technologies to improve the teaching system of Chinese hieroglyphic writing in the context of psychological and pedagogical aspects.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT); keyboard input; computer technologies; hieroglyphic writing; Chinese language.

На протяжении многих лет в системе обучения китайскому языку и иероглифическому письму именно освоение написания от руки считается наиболее трудоемким компонентом. За рубежом распространены точки зрения, в соответствии с которыми компьютерное письмо в формате клавиатурного ввода может послужить существенным фактором, в значительной степени влияющим на поиск решения проблемы эффективности обучения иероглифическому письму. В эпоху глобальных коммуникаций и современного информационного общества, стремительное развитие клавиатурного ввода уже сейчас изменяет традиционный формат письма и представления информации. Не только педагоги, а также зарубежные исследователи, но и сами учащиеся все чаще говорят о том, что процесс

изучения китайской письменности можно и нужно строить не только на основе традиционных подходов и методов, но и на основе применения инновационных средств информационных и коммуникационных технологий, позволяющих:

- адаптировать и интегрировать различные модели, педагогические технологии обучения;
- компенсировать недостатки и в наиболее полной мере реализовать возможности традиционных методов обучения;
- реализовать формат личностно-ориентированного обучения так, чтобы внимание педагогов и психологов концентрировалось на познавательной и учебной деятельности личности учащегося;
- осуществить смещение теоретических акцентов в учебной деятельности на усиление практической направленности;
- повысить уровень грамотности обучаемых в контексте развития умения применять полученные иероглифические знания в реальных ситуациях.

Написание иероглифов от руки на фоне сменяющихся методик неизменно является основополагающим методом, прочной основой обучения письму и иероглифической грамотности как непосредственно носителей языка, так и иностранных учащихся. Безусловно, начертание от руки является более сложной задачей, чем клавиатурный набор иероглифов. Однако, такая форма письма способствует не только формированию базовой иероглифической грамотности, но и лучшему восприятию и усвоению закономерностей структуры и механизма построения каждого иероглифа. Несмотря на преимущества написания от руки, соприкосновение с компьютерным вариантом письма на основе клавиатурного набора предоставляет учащимся больше практических возможностей для применения иероглифического материала и изучения непосредственно письма китайского языка, а не отдельных иероглифов.

В настоящее время в мировом сообществе методистов и преподавателей китайского языка поднимается вопрос о том, является ли умение начертания иероглифов от руки составляющей иероглифической компетентности, насколько важную роль играет такой способ письма в цифровую эпоху, когда обучающиеся могут легко расширить свои знания как в рамках урочной, так и внеурочной деятельности, используя глобальную сеть Интернет. Следовательно, в процессе развития иероглифической грамотности и навыков письма на китайском языке, формирование у обучаемых ИКТ-компетентности не должно игнорироваться, равно как и умение использовать компьютерные технологии для ввода китайских иероглифов.

ИКТ-компетентность может сыграть важную роль в повышении результатов учебной деятельности, а также способствовать развитию навыков

письма. Компьютерный вариант может освободить учеников от многих проблем, связанных с написанием вручную: облегчить редактирование, переписывание и проверку правописания, что, в свою очередь, освобождает время на размышление и осмысление написанного [2].

В последнее десятилетие развитие цифровых устройств, зарубежных и отечественных технологических новшеств практически совершает революцию в расширении и совершенствовании возможностей изучения китайского языка и письменности. К ним относятся такие инструменты, как:

- комплексные цифровые словари (например, Pleco);
- ручные мультязычные словари и устройства перевода;
- множество онлайн-инструментов перевода (Baidu, Google, Yandex Translate; Zhonga, 大BKPC и т.д.);
- инструменты преобразования иероглифов в формат фонетической транскрипции, конвертирования полного написания в упрощенное и наоборот (рис. 1);

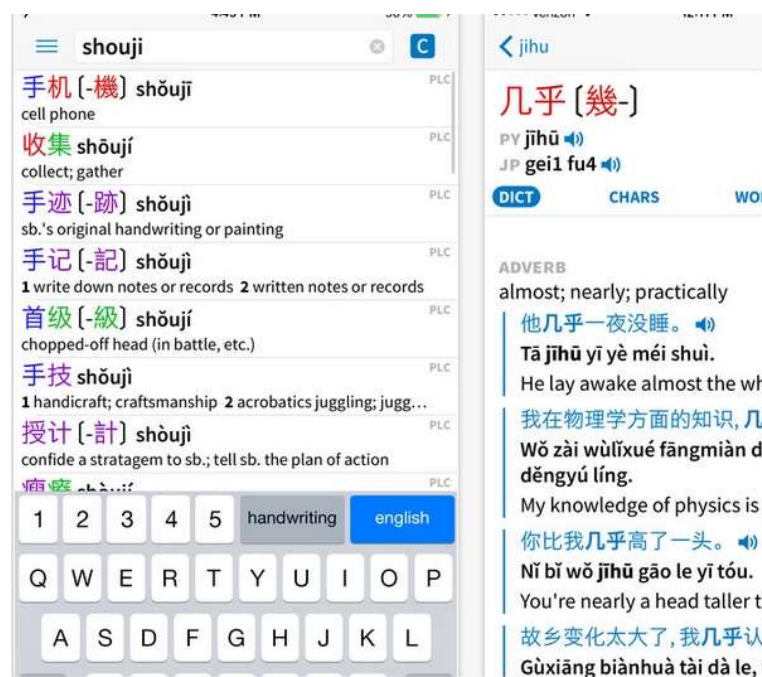


Рис. 1. Программное обеспечение Pleco

- различные программы оптического распознавания китайских символов;
- педагогические программные средства (NJStar, Wenlin);
- базы данных и цифровых инструментов, которые способны переводить, форматировать, считывать и распознавать, произносить и давать примеры с

разъяснениями фрагментов текста в различных стилях и в различной форме представления. Например, распознавание и перевод в иероглиф нарисованных прямо на экране символов (рис. 2)

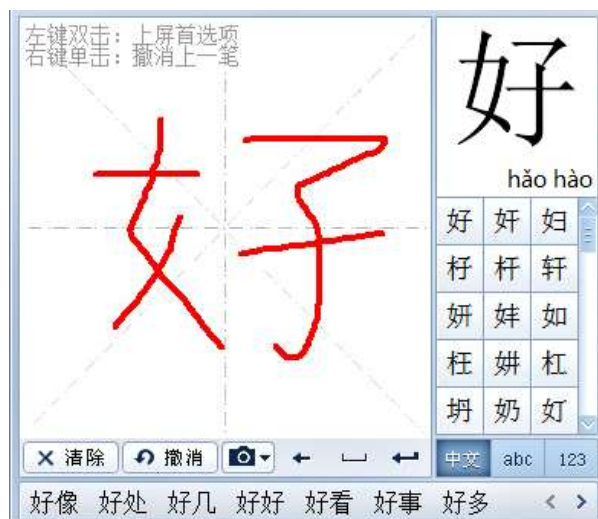


Рис. 2. Распознавание результатов рисования

Основанные на реализации возможностей ИКТ, достижения в области создания и развития принципиально новых педагогических технологий позволяют реализовывать разработку и применение программно-методических средств [6]. Большинство таких продуктов является доступным для смартфонов, планшетов и компьютеров, и, при желании, не только учитель, но и учащиеся имеют возможность легко ориентироваться в Интернет-пространстве, выбирать для использования те виды средств ИКТ, которые соответствуют их образовательным требованиям, запросам и отвечают уровню сформированности базиса иероглифических знаний.

Цифровые инструменты явно имеют потенциал, чтобы полностью революционизировать изучение китайского языка на всех уровнях. Тем не менее, многие учащиеся не в состоянии в полной мере использовать такие средства, так как преподаватели все еще не смогли включить инновационные инструменты подобного рода в стандартную образовательную программу. Появление ряда вспомогательных технических и программных средств нового поколения для обучения китайскому языку и изучения иероглифов в частности, побуждает переоценку важности характера запоминания и воспроизведения иероглифов посредством начертания от руки. В настоящее время среди специалистов существуют разногласия – учить иероглифам и написанию от руки наравне с другими аспектами (чтение, аудирование,

говoreние), либо обучать языку сначала на основе фонетической транскрипции, иероглифику же вводить только на последующих этапах [10].

Особенности построения системы китайского иероглифического письма находят непосредственное отражение в функционировании психолингвистического механизма воспроизведения единиц китайской письменной речи. «Существующие на сегодняшний день методики обучения иероглифической системе китайского письма не уделяют должного внимания всем аспектам иероглифического знака, а также связям между отдельными иероглифами по различным аспектам, именно поэтому иероглифический материал, попадая в долговременную память, не получает необходимой систематизации, вследствие чего и возникает сложность извлечения информации» [4].

Вследствие сложности построения системы письма, компьютерный ввод-вывод иероглифов осуществляется на основе определенного «метода ввода», который несет в себе способ набора иноязычного текста, иероглифических символов. В области китайского языка, традиционно различают структурные и фонетические методы. Наиболее распространенным является фонетический метод ввода иероглифов на основе набора пиньинь (рис. 3).



Рис. 3. Фонетический метод ввода иероглифов

На нем базируется непосредственно сама система клавиатурного фонетического набора, входящая в языковой пакет (**Asian Language Pack**) системы Windows (начиная с версии XP). В свою очередь, редактор метода ввода – от англ. «Input Method Editor (**IME**)» может быть представлен как компонентом операционной системы, так и дополнительным кроссплатформенным программным обеспечением, позволяющим вводить иероглифические символы, отсутствующие на стандартной клавиатуре.

Многие зарубежные исследователи [9; 11; 12] занимаются активным развитием обучения на основе компьютерного письма и клавиатурного набора китайских иероглифов. Предполагается, что в области письма, необходимо вводить иероглифический аспект планомерно, – сначала использовать опору на фонетику, только затем постигать иероглифику, в противном случае для иностранных учащихся, на начальном этапе еще не успевшим привыкнуть к идеографическому строю китайской письменности психологическая нагрузка может оказаться слишком велика.

Китайские методисты и преподаватели подчеркивают, что овладение навыками иероглифического письма и иероглифической грамотностью подразумевает не только умение чертить иероглифы, но и узнавать их облик и читать их с листа. По мнению основоположников концепции «письма без ручки и бумаги», профессоров Терезы Джэн и Сюй Пина [9], на начальном этапе учащимся нет необходимости тратить время и силы на освоение начертания от руки, гораздо более результативным служит использование специально разработанного программного обеспечения для написания и печатания иероглифов на основе компьютерных технологий.

С другой стороны, Чжан Дачэн и У Синьчунь [13] считают, что именно написание иероглифов от руки способствует их лучшему запоминанию и усвоению, а также развитию навыков последующего узнавания при чтении. Они придерживаются мнения, что при написании иероглифов задействуются руки, глаза и активность мозга, что способствует развитию умения осуществлять идентификацию иероглифов (вида-облика и структуры) более точно, а это способствует лучшему запоминанию. Для иностранных учащихся важно сначала научиться вычерчивать от руки, выводить в верной последовательности черту за чертой, уяснить порядок построения иероглифов, затем уже приступить к клавиатурному набору, но не отказываясь от написания от руки.

«Сегодня явно обозначаются тенденции, отвечающие желанию новых поколений работать с учебной информацией так, как это характерно для современного состояния сетевых технологий. Тем не менее, психологические возможности учащегося и требования здоровьесбережения при наличии прессинга информации диктуют свои ограничения и требуют научного осмысления» [1]. Важно принять во внимание когнитивные и психолингвистические истоки и возможные последствия внедрения новых аппаратных и программных средств и методов представления китайского иероглифического письма в цифровом формате. Каким образом возможно научить обучаемых наиболее продуктивно использовать такие инновационные инструменты? Какие из средств полезны, а какие, напротив являются контрпродуктивными?

Мозговые аппараты тесно связаны со зрительной организацией процесса письма, психофизиологические механизмы осуществления процесса написания от руки на различных языках не одинаковы. Так, если в письме на русском языке решающую роль играют процессы слухового анализа, то в

идеографическом письме на китайском языке на первый план выступает участие систем зрительного анализатора, необходимого для дифференцировки и удержания системы иероглифов [3].

Вычерчивание иероглифов от руки требует слаженной работы мышц кисти руки и правильной координации движений, которые побуждают, в свою очередь, работу соответствующей зоны головного мозга, в зависимости от характера начертания. По мнению отечественных исследователей-синологов, пространственно-зрительные образы предметов, как и начертание иероглифов, сначала воспринимаются правым полушарием, а набор письменных знаков фиксируется в левом. Правое полушарие рассматривает иероглифы как образы, левое – как элементы кода, в которых можно выделить отдельные единицы – черты и ключи [7].

Написание от руки позволяет учащимся уяснить закономерности построения иероглифов, через призму освоения ключевых элементов лучше понять скрывающееся за ними значение, наиболее прочно закрепить, в некотором роде автоматизировать навыки начертания, так, что впоследствии не будет необходимости думать и вспоминать порядок начертания, оно будет осуществляться рукой автоматически.

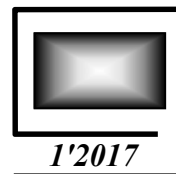
Помимо этого, каллиграфия является одним из наиболее ценных сокровищ китайской культуры. Для того, чтобы понять искусство каллиграфии, в полной мере насладиться ее красотой, суметь разгадывать потаенный смысл в замысловатых завитках черной туши, выведенных грациозной мелодией кисти, уметь создавать каллиграфические произведения, необходима иероглифическая грамотность, понимание ключевых штрихов и структуры композиции, не говоря уже о простейшем умении держать правильно кисть. Для этого, иностранным учащимся нужно начинать с самых азов: научиться сперва грамотно писать хотя бы обыкновенной ручкой, выводить аккуратно в клетке прописей, далее на бумаге без разлиновки, и только затем бросать вызов искусству различных форм письма, в том числе и цифровой.

Та или иная совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и комбинацию форм, методов, средств, определяет организационно-методический инструментарий процесса обучения – педагогическую технологию [8]. Как раз таки личностно-ориентированное обучение предусматривает дифференцированный подход с учетом уровня интеллектуального развития обучаемого, а также его подготовки по изучаемому предмету, его способностей и задатков [5]. Учитывая обширные возможности современных средств ИКТ, процесс обучения китайскому иероглифическому письму можно строить в контексте комбинации традиционных и инновационных методов. Так, чтобы в лучшей степени освоить структуру иероглифов, целесообразно писать от руки. Для овладения иероглифической грамотностью в целом – печатать при помощи клавиатуры. Таким образом, как клавиатурный набор, так и начертание от руки имеют определенные преимущества и недостатки. Для того, чтобы иметь наилучший эффект и повысить качество и

результативность процесса изучения иероглифического письма в рамках общей системы обучения китайскому языку, в различных ситуациях и на разных уровнях, учителя могли бы использовать различные подходы.

Литература

1. Ваграменко Я.А. Информатизация образования как предметная область и направление модернизации // Педагогическая информатика. 2014. №3. С. 3-7.
2. Дендев Б. Информационные и коммуникационные технологии в образовании / Под ред.: Б. Дендева. М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. 320 с.
3. Лурия А.Р. Письмо и речь: Нейролингвистические исследования: учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 352 с.
4. Молоткова Ю.В. Когнитивная модель воспроизведения иероглифического знака // Вестник Белорусского государственного ун-та. Сер. 4. Филология. Журналистика. Педагогика. 2012. №2. С. 50-56.
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 272 с.
6. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.
7. Санжиев Б.Н. Китайское иероглифическое письмо и асимметрия функций мозга // Общество и государство в Китае: материалы XXXII научной конференции / Ин-т востоковедения; Сост. и отв. ред. Н.П. Свистунова. М.: Вост. лит. 2002. С. 180-186.
8. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. М.: НИИ школьных технологий, 2004. 224 с.
9. Xu P., Jen T. Penless Chinese Character Reproduction [Электронный ресурс] // Sino-Platonic Papers: [сайт]. URL: http://www.sinoplatonic.org/complete/spp102_teach_chinese.html (дата обращения: 13.12.2016).
10. Ye Lijuan. Teaching and learning Chinese as a foreign language in the United States: To delay or not to delay the character introduction [Электронный ресурс] // Georgia State University [сайт]. URL: http://scholarworks.gsu.edu/alesl_diss/21 (дата обращения: 26.12.2016).
11. 何文潮. 教授初学者汉字的金钥匙——电脑中文 // 国际汉语教学学术研讨会论文集, 2001. 678-680页.
12. 胡汶青, 郭晓东. 利用电脑书写汉字 // 考试周刊. 2011. 第20期. 39页
13. 张大成, 伍新春. 语言文字应用的一个重要领域——汉字识字教学的心理实质及其规律 // 语言文字应用. 第4期. 52-55页.



РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Пак Николай Инсебович,

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
заведующий кафедрой информатики, доктор педагогических наук, профессор*

Pak Nikolaj Insebovich,

*The Krasnoyarsk State Pedagogical University of name V. P. Astafiev,
the Head of the Chair of the Informatics, Doctor of Pedagogics, Professor*

Сокольская Мария Александровна,

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
доцент кафедры информатики, кандидат педагогических наук, доцент*

Sokol'skaya Mariya Aleksandrovna,

*The Krasnoyarsk State Pedagogical University of name V. P. Astafiev,
the Associate professor of the Chair of the Informatics, Candidate of Pedagogics,
Assistant professor*

РЕГИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ «МЕГА-КЛАСС»

THE REGIONAL MODEL EDUCATIONAL CLUSTER ON THE TECHNOLOGICAL PLATFORM «MEGA-CLASS»

Аннотация. В данной статье обоснована необходимость в создании и развитии новой платформы, обеспечивающей реализацию инновационных моделей глобализации и «массовизации» образования вне пространства и времени. Работа посвящена описанию регионального опыта реализации образовательных кластеров на технологической платформе «Мега-класс». Показаны преимущества электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в интегрированной модели «школа-вуз-бизнес».

Ключевые слова: образовательный кластер; модель обучения; «Мега-класс».

Annotation. In this article need for creation and development of the new platform providing realization of innovative models of globalization and «massovization» of education out of space and time is proved. Work is devoted to the description of regional experience of realization of educational clusters on the technological Mega-class platform. Advantages of electronic training and remote educational technologies in the integrated model «school-higher education institution-business».

Keywords: educational cluster; training model; "Mega-class".

Отличительной чертой нового образования становятся виртуальные и «средовые» методы обучения, основанные на интернет-технологиях, интернет-индустрии. Образовательный процесс, не теряя своей доступности для всех категорий населения, выходит за рамки школы, осуществляется уже в информационно-технологической сетевой инфраструктуре, в которой интегрируются беспроводные, сенсорные, семантические сегменты смарт-интернета.

Однако образование с трудом успевает перестраиваться и все больше отстает от требований общества. Существующая практика использования дистанционного и электронного обучения не дает ожидаемого эффекта. Все сильнее проявляется противоречие между необходимостью обеспечить новыми профессиональными компетенциями действующего педагога, совершенствовать подготовку будущих учителей в условиях насыщенной информационной и коммуникационной среды, изменить классно-урочную модель обучения на сетевую, реально-виртуальную систему обучения и отсутствием эффективных моделей.

Модель образовательного кластера, рассматриваемая в настоящей статье, представляется способом разрешения указанного противоречия посредством моделирования, построения, апробации и последующего тиражирования методической системы предметного обучения студентов и школьников на базе образовательной технологической платформы [5; 7]. Платформа «Мега-класс» учитывает требования Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения, вызовы времени, тенденции развития смарт-общества и его запросы, объединяет в единый образовательный процесс школы (учителей и учеников), вузы (преподавателей и студентов), работодателей. В этом объединении каждый из участников может достигать определенных целей или получить новые возможности: ученики – возможность принять участие в научных проектах или проектах работодателей; учителя – возможность непрерывного повышения квалификации без отрыва от работы в новых условиях, совместного с другими учителями творчества, продуктивной и интересной работы; студенты – возможность практики в реальном образовательном процессе с первых курсов.

Цель работы – обоснование и экспериментальная апробация региональной модели образовательного кластера на технологической платформе «Мега-класс», обеспечивающей реализацию инновационных моделей электронного обучения и использования дистанционных технологий в общеобразовательной школе, в подготовке будущего учителя, повышения квалификации действующих учителей.

Концептуальная часть. Вектор развития образовательных систем в целом, и электронного обучения в частности, смещается в сторону его интеллектуализации, смены знаниевой парадигмы на конструктивизм, компетентностный подход и развитие когнитивных способностей обучаемых. Исследователи-педагоги ищут новые модели, способы и средства обучения, позволяющие обеспечить доступность обучения, обучение через всю жизнь, интеграцию образования с наукой и жизнью, развитие креативных и когнитивных способностей ученика [6].

В последнее время возникли концепции *образовательных технологических платформ*. Термин «технологическая платформа» трактуется как коммуникационный инструмент научно-технологического и инновационного развития перспективных технологий и новых продуктов путем интеграции всех заинтересованных сторон от науки, образования и бизнеса.

Целесообразно вести понятие «*образовательная технологическая платформа*» как интегрированной среды науки, образования и бизнеса для формирования прорывных направлений, в рамках которых могут внедряться в реальную образовательную практику новые инновационные модели учебного процесса [7].

В качестве примеров формирующихся образовательных платформ можно указать «систему дистанционного образования», образовательную научно-технологическую платформу «Робототехника» и др.

Таким образом, ведущая роль в инновационном развитии образования во всем мире принадлежит интегрированным структурам: школа-вуз, школа-вуз-работодатель. Особенную значимость такие структуры имеют для системы педагогического образования. Будущие педагоги должны уметь работать в интегрированных структурах, обучаться в подобных условиях. Однако, в силу различной подчиненности и автономности учебных заведений, попытки совершенствовать взаимоотношения между вузами и школой не обеспечивают реальную интеграцию их учебного процесса.

Представляет интерес моделирование таких интеграционных структур и методических систем предметного обучения молодежи, которые бы позволяли организовывать единый учебный процесс в связке «педвуз-школа» (рис. 1).

Наиболее подходящей структурой для этих целей представляется образовательный кластер [9], как реализация все более широко распространяемого в последние годы кластерного подхода к образованию.

Существуют разные модели образовательных кластеров. Они, в большинстве случаев, интегрируют договорными отношениями несколько организаций, включая школы, вузы, бизнес.

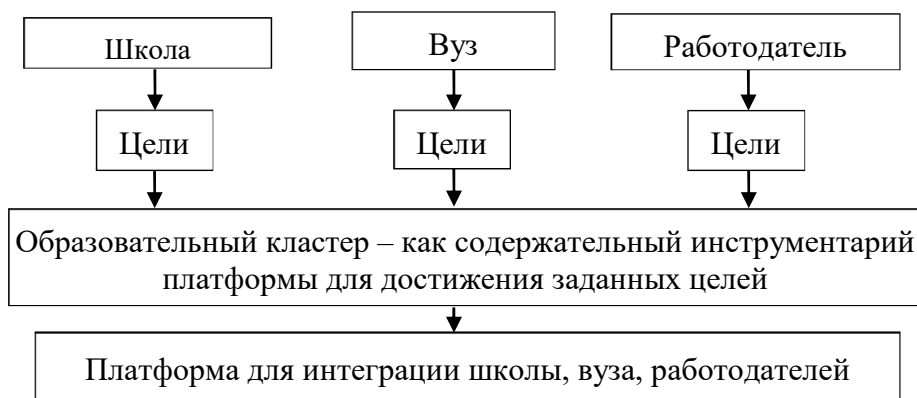


Рис. 1. Схема образовательной технологической платформы

Под образовательным кластером понимают совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли. Для организации целесообразной и планируемой деятельности в кластере необходимо обозначить контуры такой образовательной технологической платформы, в которой без «капитальной реконструкции» существующих сфер образования, науки и бизнеса возможна их кооперация и корпорация [9]. В образовательных кластерах потенциально возможно интегрировать науку, образование и жизнь, осуществлять непрерывную практико-ориентированную профессиональную подготовку молодежи без коренной реконструкции сложившихся способов жизнедеятельности, организации рабочего пространства участников кластера (школа, вуз, производство) за счет преимуществ облачных технологий, электронных форм и средств обучения.

Перспективным и интересным видится организация единовременных занятий со студентами и школьниками кластера в содружестве преподавателей вуза и учителей. Если методическая подготовка студента (дисциплины методического блока, педагогическая практика и т.п.) будет связана с проектированием и проведением реальных уроков при помощи учителей, преподавателей, ученых и представителей бизнеса, то мотивация и практико-ориентированный, профессиональный характер обучения будущего педагога будут обеспечены. Учителя, в процессе подготовки и проведения занятий в подобном сотрудничестве, получают «ненавязчивое» реальное непрерывное

повышение квалификации и мощный ресурс для реализации своих педагогических целей и задумок.

Однако, практически все разработки, основанные на кластерной технологической платформе носят не основной, а дополнительный, порой дублирующий, по отношению к традиционной системе образования характер, затратны (как по финансам, так и по человеческим ресурсам) и малоэффективны с точки зрения современного качества обучения. Для преодоления этой тенденции и понимания того, как спроектировать модель малозатратного, «мягко» меняющего образовательный процесс, предоставляющего возможности взаимовыгодного сотрудничества на всех уровнях образовательного кластера сформулируем перечень требований и необходимых условий его реализации [4]:

1. Модель обучения должна быть опережающей, интегрированной с жизнью и наукой.
2. Модель обучения должна быть непрерывной, объединять в единый образовательный процесс подготовку школьников, подготовку студентов-будущих учителей, повышать квалификацию учителей.
3. Модель обучения должна максимально эффективно использовать потенциал ИКТ и ДОТ для предоставления образовательных услуг обучаемым вне зависимости от места проживания.
4. Модель обучения должна быть личностно-ориентированной.
5. Модель обучения должна привлекать к процессу все сообщество: производство, науку, вузы, население.
6. Модель обучения должна быть незатратной и не предусматривать коренной реконструкции существующей образовательной системы.

Наиболее перспективными, для удовлетворения этих требований и условий, представляются модели обучения на облачных технологиях, реализующих принцип «все-для-всех» и «все-для-одного». В такой модели создаются предпосылки для объединения потенциала ученых, преподавателей вуза и учителей общеобразовательных учебных заведений для развития педагогической науки и реализации образовательного процесса, как в школе, так и в вузе.

Подобная модель обучения может быть выстроена на основе идей и принципов проекта образовательной технологической платформы «Мега-класс», спроектированной и реализуемой в экспериментальном режиме в Красноярском крае под руководством Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева [4].

На рис. 2 представлена структура и обобщенная схема взаимодействия участников образовательного кластера в рамках технологической платформы.

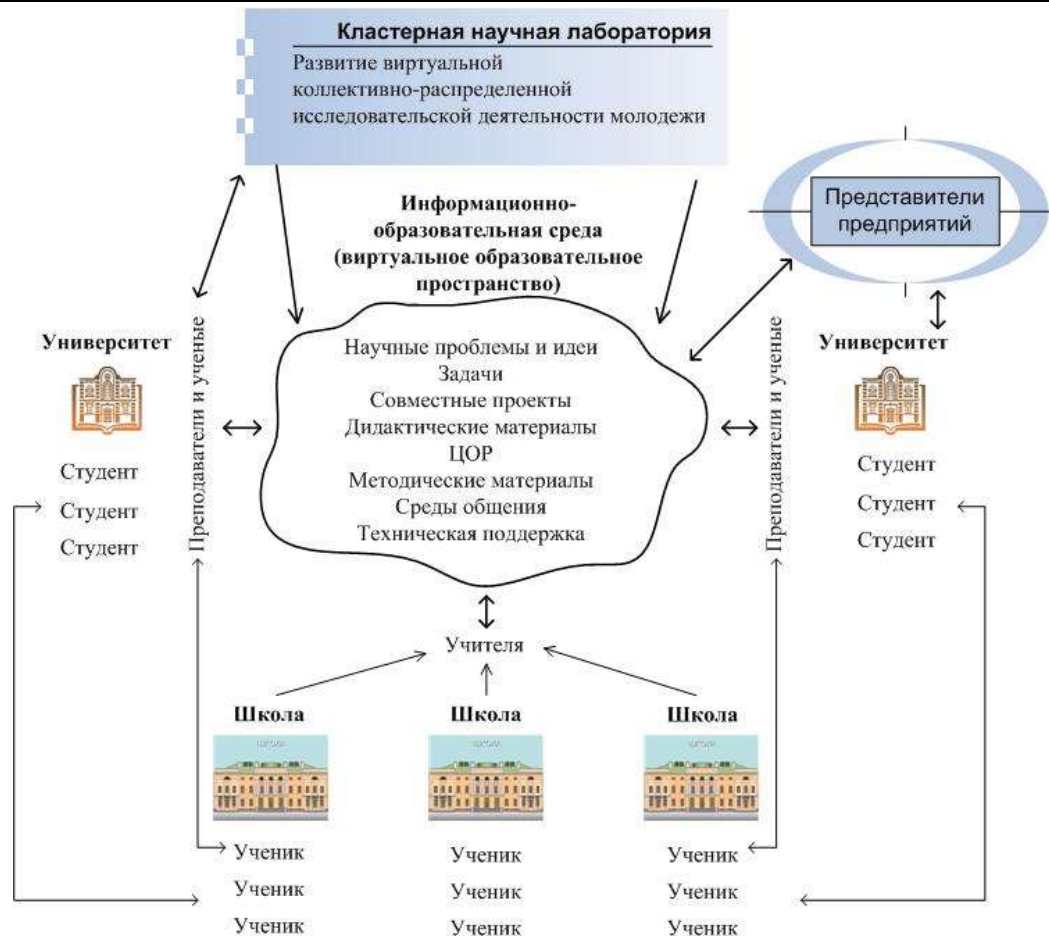


Рис. 2. Схема взаимодействия участников образовательного кластера

Объединяющим элементом кластера является информационно-образовательная среда, представляющая собой совокупность сервисов и технологий сети, наполненных дидактическими и методическими материалами, предоставляющих различные возможности для общения и организации коллективно-распределенной работы. Наполнением среды совместно занимаются все участники кластера, но есть и разделение сфер деятельности. Кластерная научная лаборатория объединяет ученых разных университетов, представителей бизнеса и «генерирует» идеи проектов и исследований, в которых могут на том или ином этапе принять участие школьники (самостоятельно или под руководством студентов учителей или непосредственно исследователей). Учителя и преподаватели корректируют содержательную часть и ведут методические разработки. Студенты принимают участие в разработке цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)

и также вносят свои (иногда очень интересные и необычные) идеи в методическую составляющую процесса обучения.

Деятельность образовательного кластера (по любому направлению или предметной области) должна быть направлена на решение следующих задач:

- обеспечение равных условий обучения для школьников края;
- обеспечение профессионально-ориентированной предметной подготовки будущего учителя в реальной педагогической деятельности;
- непрерывное повышение квалификации учителя в процессе его профессиональной деятельности;
- реализация современных подходов, педагогических и дидактических принципов обучения (непрерывность, практико-ориентированность, профессиональная направленность обучения, интегративность уровней образования по горизонтали и вертикали, массовость и личностно-ориентированность и пр.) школьников и студентов;
- реализация активных методов обучения (проблемное, проектное, деятельностное, интерактивное и т.п. обучение);
- реализация стратегии образования будущего.

Предлагаемая технологическая платформа «Мега-класс» может быть реализована для проведения занятий по любым учебным дисциплинам школы и вуза. Она может быть применена для организации внеучебной деятельности для реализации социальных сетевых проектов с участием школьников, студентов и педагогов [1].

Качественный уровень подготовки школьников, студентов педвуза и повышения квалификации учителя-предметника по информатике в региональной системе педагогического образования, отвечающий современным требованиям общества, в рамках образовательной технологической платформы обеспечивается следующими педагогическими и организационно-методическими условиями.

Педагогические условия.

1. Обучение школьников информатике, профессиональная подготовка студентов в педвузе, повышение квалификации учителя информатики должно представлять единый процесс;

2. Содержание подготовки в школе, вузе и деятельность учителя по информатике определяется четырьмя блоками:

- проблемный блок, определяющий содержание теоретико-фундаментальных сведений курса информатики;
- знаниевый блок, обеспечивающий формирование компетенций для решения проблем предыдущего блока на основе «живых» задач и игровых ситуаций (деловые игры, задачи, задания, конкурсы и пр.);
- проектный блок, обеспечивающий реализацию компетенций второго блока для решения комплексных телекоммуникационных проектов (например,

разработки полезных сайтов для социально-культурной сферы, экономики и др., выполнения отдельных мероприятий по краевым образовательным проектам, грантов и др.);

- контролирующий блок, обеспечивающий единые измерители успешности учебной и профессиональной деятельности школьника и студента (тесты, задания, проекты), а также качества повышения квалификации учителя.

3. Реконструкция учебных планов и программ школы и вуза на вертикальный формат обучения и обеспечение единого расписания занятий школьников, студентов и учителей.

4. Создание материально-технической базы и телекоммуникационной системы (компьютерные классы, ресурсные центры, сети и коммуникации), обеспечивающие проведение мега-уроков в режиме on-line одновременно в школах и педвузе.

5. Создание учебно-методического обеспечения и компьютерных средств обучения и контроля.

6. Проектирование новых методик проведения мега-учителем уроков в мега-классе, обеспечивающих упорядоченную и эффективную организацию занятий, комфортные условия труда ученику, студенту, учителю и преподавателю.

Организационно-методические условия. Реализации образовательной платформы и достижение новых профессиональных и образовательных результатов ее участников:

1. Программа курса информатики в старших классах школ-участников проекта *согласуется и ставится единой* для всех участников.

2. Система Мега-уроков *органично встраивается* в учебную программу курса информатики старшей школы, реализуемую в общеобразовательной школе.

3. Мега-уроки *фокусно встраиваются* в тематическое планирование курса уроков информатики по предварительному согласованию запросов учителей и преподавателей вуза не реже одного Мега-урока в месяц.

4. *Сетевое профессиональное сотрудничество* в сообществе МЕГА-учитель (учителя школ, студенты, магистранты, преподаватели вуза и др.) является одним из важнейших требований при проектировании, как целостной системы МЕГА-уроков, так и каждого урока в отдельности, осуществляется непрерывно в форме еженедельных веб-семинаров всех участников или участников конкретного Мега-урока.

5. Программа курса «Методика обучения информатики» в вузе для экспериментальных групп студентов *реконструируется* и реализуется с учетом потребностей проводимых Мега-уроков; учебное расписание занятий студентов согласуется с расписанием проводимых Мега-уроков.

6. В рамках методических курсов по выбору и самостоятельной учебной деятельности студентов осуществляется технологическая подготовка студентов к

участию в очередном Мега-уроке, осуществляется конструирование технических средств и дидактических материалов для Мега-уроков.

7. Модель корпоративного обучения всех участников сообщества Мега-учитель должна *быть непрерывной*, объединять в единый образовательный процесс подготовку школьников, подготовку студентов – будущих учителей информатики, повышение квалификации учителей информатики, работающих в школе.

Рассмотрим концепцию проведения уроков при предложенной схеме организации (рис. 2) подробнее.

Мега-урок проводится одновременно во всех школах кластера, с участием преподавателей и студентов, которые совместно с учителями школ готовят очередной урок и проводят согласно концепции сетевого курса.

Уроки предусматривают определенный регламент сетевого взаимодействия всех участников по аналогии с деятельностью международных промышленных корпораций (например, автомобильная промышленность).

В условиях открытой образовательной среды организационные формы обучения, используемые на Мега-уроке, ориентированы, прежде всего, на *активное сетевое взаимодействие учащихся* различных школ, организованных в межшкольные группы сменного состава, в соответствии с целями и особенностью конкретного урока. Важным условием достижения высокого уровня мотивации учащихся и педагогов является *сетевое деловое сотрудничество* всех участников Мега-урока – учащихся, учителей школ, модератора урока, тьюторов и экспертов, в зависимости от роли, отведенной каждому на конкретном уроке:

модератор урока – учитель школы или преподаватель вуза из сообщества Мега-учитель, исполняющий роль дирижера-координатора целостного процесса обучения в условиях Мега-урока;

учитель школы – организатор и координатор деятельности учащихся в конкретной школе в процессе Мега-урока;

мега-ученик – межшкольная группа учащихся, состав которой определяется накануне урока самими учащимися или учителями в зависимости от целей и содержания работы;

мега-тьютор – группа студентов вуза, оказывающая сетевую и консультативно-содержательную поддержку деятельности учащихся в условиях Мега-урока;

эксперты – участники урока, осуществляющие сетевое рейтинговое оценивание результатов деятельности мега-учеников.

Система взаимодействия всех участников мега-урока сложна и требует тщательного предварительного планирования. На данный момент разработано и опробовано несколько моделей организации мега урока.

1. Обобщенная модель урока. Модель предусматривает следующие этапы: теоретическая часть (15 мин.), форма проведения определяется заранее, совместная деятельность педагога и учащихся (10 мин.), предъявление результатов работы (онлайн-доклады), обсуждение результатов, подведение итогов.

2. Модель урока по решению задач. Этапы: создание ситуации, требующей решения задачи, решение задач в группах (внутришкольных или межшкольных), процесс решения контролируется и направляется студентами-тьюторами, обсуждение решения, отзывы тьюторов и экспертов. В такой работе важен аспект, на который при обычной организации урока обращать внимание невозможно, а именно: умение корректно и вежливо общаться в сети. И это существенная воспитательная задача, которая неразрешима в традиционной классно-урочной форме организации образовательного процесса.

3. Модель урока по включению школьников в работу студентов. Модель предполагает организацию видеотрансляции занятия преподавателя со студентами, организацию возможности включения школьников в их учебный процесс. Крайне важна предварительная работа со школьниками, мотивирующая их на включение в работу со студентами.

4. Модель урока самостоятельного получения знаний. Модель основана на идеях «перевернутого класса», когда ученики заранее изучают некоторые материалы, а затем представляют результаты своих изысканий. Для мега-урока процесс усложняется тем, что предварительная работа может быть разделена между группами, носящими межшкольный характер так, чтобы ребятам пришлось решать задачу коммуникации и получать навыки в коллективно-распределенной работе. Такую предварительную деятельность может сопровождать студент-тьютор.

Независимо от используемой модели процесс подготовки мега-урока проходит в несколько этапов:

1. Согласование темы и целей урока.
2. Поиск и отбор содержания, максимально соответствующего современному уровню развития предметной области.
3. Определение способов взаимодействия участников в сетевом формате.
4. Выбор или разработка методов и приемов обучения, применимых на мега-уроке, согласно целей и содержания темы.
5. Распределение ролей и согласование регламента проведения урока.
6. Подготовка и согласование дидактических и методических материалов.

Все этапы подготовки могут проводиться как в виде онлайн-совещаний участников, так и в оффлайн режиме в условиях совместной работы в облачных сервисах. Тем не менее, как показывает практика, проведение онлайн-совещаний не реже раза в неделю необходимо.

Практическая часть. В структуру проектируемой образовательной технологической платформы «Мега-класс» на текущем, экспериментально-проектировочном этапе включены:

1. Инженерно-технический кластер;
2. IT-кластер;
3. Северо-арктический кластер.

Рассмотрим состав участников, основные задачи и некоторые аспекты работы каждого из образовательных кластеров.

Инженерно-технический кластер. Открытая платформа с базовыми организациями: СФУ, СибГАУ им. академика М.Ф. Решетнева, КГПУ им В.П. Астафьева, КазНПУ имени Абая (Алматы, Казахстан), школы с классами инженерно-технологического профиля (МАОУ гимназия 9 г. Красноярск, МБОУ лицей 28 г. Красноярск, МОУ лицей №1 г. Ачинск, школа г. Алматы). Штаб кластера – МАОУ гимназия 9 г. Красноярск. Деятельность кластера нацелена на развитие инженерного мышления старшеклассников, формирование у всех участников компетенций в сфере коллективной распределенной деятельности. Предметная основа работы кластера: информатика, робототехника, математика и физика. Систематическая работа данного кластера началась в сентябре 2016 года. На данный момент у учителей информатики отмечается не только рост интереса к проекту, но и повышение творческой инициативы, увеличение количества интересных идей, постоянный поиск методов обучения и форм организации учебной деятельности в новых условиях. Учащиеся проявляют больший интерес к урокам информатики, находят для себя темы и направления для дальнейшего изучения.

IT-кластер. Открытая платформа с базовыми организациями: СФУ, СибГАУ им. академика М.Ф. Решетнева, КГПУ им В.П. Астафьева, IT-фирмы – ООО «Системы Промышленной Автоматизации», «Открытые технологии», МБОУ гимназия 14 г. Красноярск, МАОУ школа 3 г. Ачинск, МАОУ школа 17 г. Ачинск. Штаб кластера – КГПУ им В.П. Астафьева. Работа кластера нацелена на углубление и расширение существующей программы по базовому курсу информатики в сторону практической деятельности, решения «живых» задач, интеграцию с учебным процессом педагогического вуза. С этого кластера начиналась работа по формированию и развитию образовательной платформы «Мега-класс». За три года была проведена работы в самых разных направлениях:

- спроектированы и опробованы различные модели организации сетевого мега-урока, которые в дальнейшем использованы в работе других образовательных кластеров;
- начата работа над концепцией «живой» задачи [монография];
- в стадии разработки находится программа базового курса информатики, основанная на социокультурных аспектах информатики;

- определена организационная схема массового вовлечения студентов в подготовку уроков в данном проекте, более того, в 2015-2016 учебном году подготовка и проведение мега-урока была частью педагогической практики студентов выпускного курса.

Для учеников и студентов, задействованных в проекте, наблюдается в первую очередь рост мотивации к обучению: для школьников – к информатике, как предметной области, для студентов – к методике обучения информатике, пониманию требований к методическому планированию урока, подготовку учителя к уроку, проблем его проведения 3].

Северо-арктический кластер. Открытая платформа с базовыми организациями: КБ «Искра», СФУ, КГПУ им В.П. Астафьева, IT-фирмы – СПА, школы северных и арктических территорий, включая МБОУ СОШ №8 г. Лесосибирска, 2 школы п. Северо-Енисейска, школы пос. Носок, Нерюнгри. Штаб кластера – КГПУ им В.П. Астафьева. Основная задача кластера – снятие образовательных и кадровых дефицитов в школах северо-арктических территорий. Пробные уроки в северо-арктическом кластере начались с января 2016 года. На данный момент проективный этап еще не завершен. Выход на систематическую, постоянную работу, способствующую в полной мере выполнению обозначенной выше задачи будет возможен только в следующем учебном году [1].

В целом, во всех кластерах ведется исследовательская работа по поиску и совершенствованию методов, приемов и форм обучения и воспитания, поиск путей обогащения содержательной части информатики. Учителя школ предлагают, просят (а иногда и требуют) подготовки и проведения внеплановых интегрированных уроков (математика и информатика, информатика и английский язык, информатика и робототехника и т.п.). При этом учителя и сами принимают активное участие в такой работе. Также в процессе проектирования и обсуждения находится вопрос о структуре, назначении и наполнении портала, который нужен для поддержки проекта в сети и сохранению педагогических и методических новаций участников платформы.

Особое место в структуре образовательной технологической платформы занимает *кластерная научная лаборатория*, планируемая как связующее звено между всеми участниками и отдельными кластерами. Организация научной деятельности лаборатории основана на развитии виртуальной коллективно-распределенной исследовательской деятельности молодежи, объединяющая силы ученых, педагогов, школьников, студентов и представителей бизнеса. Разработанные методы организации НИР позволят школьникам, студентам и учителям приложить свои силы при решении единой, практически (и, возможно, научно) значимой задачи, что будет стимулировать их творческие способности и помогать максимально быстро набирать необходимый опыт, получать недостающие научно-исследовательские компетенции. В качестве средства реализации лаборатории предполагается разработка специального

виртуального пространства, предоставляющая необходимый инструментарий для организации научно-исследовательской деятельности научных кластеров в дистанционном режиме.

Заключение. При практической реализации образовательной технологической платформы «Мега-класс» достигаются следующие эффекты [8]:

Для школьника – существенное повышение интереса к обучению в школе за счет смены классно-урочной на кластерную парадигму обучения «все – со всеми» в условиях реальной жизни, равного и доступного образования, возможности получить качественное образование для будущего, удовлетворяющего его родителей, непосредственного развития своих коммуникативных компетенций, когнитивных способностей, а также за счет возможности общения с ребятами из других образовательных учреждений и поиска единомышленников для работы в интересующем направлении.

Для студента педвуза – существенное повышение интереса к обучению (особенно в направлении методики обучения информатике) за счет смены неинтересной учебной аудиторной работы к деятельности в рамках парадигмы «мастер-подмастерье» при участии в проведении реальных мега-уроков, что обеспечивает студенту мотивированное обучение предметам и педагогическую практику, непосредственное приобретение профессиональных умений и навыков сетевой и кластерной деятельности в смарт-обществе. Студенты, подключаясь к работе кластера с первых курсов, попадают в реальную образовательную среду и приобретают навыки профессиональной деятельности в реальном учебном процессе. Сначала студенты помогают разрабатывать учебные материалы, ЦОР и тестовые материалы под руководством преподавателя, затем участвуют в разработке школьных проектов, сопровождают школьников, а на старших курсах и сами проектируют и проводят мега-уроки в разных форматах. Все перечисленные виды деятельности способствуют эффективному и мотивированному обучению, формированию профессиональных компетенций с самого начала обучения в университете.

Для практикующего учителя – непрерывное повышение квалификации во время его непосредственной профессиональной деятельности за счет совместной в кластере работе со студентами, преподавателями педвуза, учеными и специалистами IT-фирм, обмен опытом с коллегами, возможность совместного продуктивного творчества, обучение у своих коллег.

Для преподавателей и ученых вузов – сближение академической и педагогической науки с реальной школьной практикой, с жизнью, возможность учиться у практикующих учителей, пополнять свои знания в области методики обучения и воспитания.

Для работников IT-индустрии – привлечение трудовых и интеллектуальных ресурсов для продвижения своих товаров и услуг, предпринимательской деятельности.

Отзывы участников проекта за прошедшее время самые разнообразные. Ученики отзываются эмоционально и хотят больше таких необычных уроков, сами предлагают создавать проектные группы, включающие учащихся разных школ и студентов, т.е. приходят к идее коллективно-распределенной работы. Учителя в первую очередь отмечают у учащихся значительный рост интереса к обучению, сами отмечают раскрытие собственных творческих возможностей и выражают удовлетворение от совместной работы. Студенты зачастую начинают свои отзывы с того, что им становятся понятны требования преподавателей методики к процессу подготовки урока, смысл различных методов и приемов обучения, значение тщательного предварительного планирования. В дальнейшем у студентов, задействованных в работе образовательной технологической платформы, (независимо от кластера) преподаватели отмечают существенные успехи в методической подготовке, сознательный подход к обучению. Представители бизнеса, привлекаемые к урокам, с удовольствием находят пространство для воплощения собственных идей в сфере образования.

Немаловажным эффектом реализации образовательной платформы является социально-образовательная поддержка школьников сельской местности, самих образовательных учреждений, муниципальных управлений образования для преодоления кадрового дефицита, реализации образовательных стандартов и учебных программ в полном объеме в неблагоприятных для классно-урочной системы обучения условиях.

Таким образом, образовательная технологическая платформа «Мега-класс» способна поставить учебный процесс на новую основу, при правильной организации удовлетворить запросы общества и требования ФГОС, обеспечить интересный развивающий и эффективный образовательный процесс для учеников, возможность непрерывного повышения квалификации в совместной творческой деятельности для учителей и преподавателей, предоставить площадку для вовлечения студентов в практическую деятельность по проведению уроков и расширению сферы педагогической практики в вузе, привлечь бизнес к процессу обучения. Идеи, положенные в основу региональной образовательной технологической платформы, легко тиражируемы и способны обеспечить высокий эффект электронного обучения и дистанционных технологий в современном образовании.

Литература

1. Ивкина Л.М., Пак Н.И. Технология «Мега-класс» как средство коллективной учебной деятельности в образовательных кластерах // Открытое образование. 2015. №5. С. 23-28.
2. Ивкина Л.М., Пак Н.И., Хегай Л.Б. О модели мега-уроков для школ северных территорий // Сборник трудов Всероссийской конференции «Перспективы и вызовы информационного общества». Красноярск, 2015.

3. Ивкина Л.М., Пак Н.И., Хегай Л.Б. Обновление методической подготовки будущих учителей в условиях образовательного кластера «мега-класс» // Сборник трудов Международной конференции «Информатизация образования: теория и практика», Омск: ОмГПУ, 2016. С.132-135.

4. Мегакласс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ и СПО / Л.М. Ивкина, И.А. Кулакова, Н.И. Пак, Д.В. Романов, А.Л. Симонова, М.А. Сокольская, Л.Б. Хегай, Т.А. Яковлева Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2014. 196 с.

5. Пак Н.И. Инновационная технология «Мега-класс» как синергетическое средство обучения в образовательных кластерах // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования-2015». Казань. 2015. С. 288-294.

6. Пак Н.И. Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации. Красноярск: РИО КГПУ, 2004. 224 с.

7. Пак Н.И. От классно-урочной системы к кластерному образованию: образовательная технологическая платформа «Мега-класс» // Международная научно-практическая конференция «Информатизация образования-2016», г. Сочи. М: Изд-во СГУ, 2016. С. 467-475.

8. Пак Н.И., Сокольская М.А. Единая методическая система предметного обучения школьников на базе технологической платформы «Мега-класс» // Преподаватель XXI век. 2016. №4, часть 2.

9. Проскурина Т.Л. Образовательный кластер как региональная инновационная стратегии //Образовательные технологии. 2011. №3. С. 53-63.

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 <http://lenagold.ru/>

Адрес редакции: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
e-mail: ininforao@gmail.com, <http://www.pedinf.ru/>

Сдано в набор 01.03.2017

Подписано в печать 31.03.2017

Формат 70х100
Усл. печ. л. 5,6
Цена договорная