
УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 53:621.382

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗЛОЖЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ (НА ПРИМЕРЕ МУП «ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ»)

Алыкова Ольга Михайловна, кандидат педагогических наук
Радкевич Леонид Алексеевич, кандидат педагогических наук

Астраханский государственный университет
414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
E-mail: kof@aspu.ru

В работе приведены примеры, иллюстрирующие эффективность использования мультимедийных технологий при изучении курса физики. Данные технологии позволяют расширить возможности преподавания, значительно сократить время на объяснение сложного материала, компенсировать отсутствие у студентов первого курса необходимого математического аппарата за счет большей наглядности и качественной стороны рассмотрения физических явлений, увеличить эффективность учебного процесса. Мультимедийные технологии используются при необходимости показать визуальную детализацию проводимого эксперимента или используемого прибора, при отсутствии требуемого оборудования, а также при необходимости соблюдения большого числа мер предосторожности при проведении эксперимента. Обоснован выбор мультимедийного учебного пособия «Физические эксперименты» для изложения курса физики студентам нефизических специальностей. В работе приведены примерные сценарии встраивания в лекционные занятия демонстраций, компьютерных анимаций и видеозадач, а также их комбинаций с использованием собранных видеоматериалов и материалов представляемого пособия. Кроме того, приведенное в работе мультимедийное учебное пособие «Физические эксперименты» предоставляет возможность выполнения в домашних условиях телеметрических лабораторных работ при необходимости использования в обязательном порядке дистанционного обучения в связи с «форс-мажорными» обстоятельствами (карантин, сильные морозы, болезни и т.д.).

Ключевые слова: мультимедийные технологии, эксперимент, физические явления, демонстрации, компьютерные модели, видеозадачи, экспериментальные задачи.

POSSIBILITIES OF EDUCATIONAL PROCESS CONTROL WITH THE USE OF MULTIMEDIA TECHNOLOGIES AT EXPOSITION OF COURSE OF PHYSICS (BY THE EXAMPLE OF MULTIMEDIA TEXTBOOK "PHYSICAL EXPERIMENTS")

Alykova Olga M., Ph.D. (Pedagogics)
Radkevich Leonid A., Ph.D. (Pedagogics)

Astrakhan State University
20a Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russia
E-mail: kof@aspu.ru

The examples illustrating the efficiency of multimedia technologies when studying physics are resulted in the paper. These technologies allow to expand the opportunities of teaching, considerably reduce the time for explanation of a complex material, to compensate the absence of the necessary mathematical device of first-year students due to greater presentation and qualitative side of consideration of physical phenomena, to increase the efficiency of educational process. Multimedia technologies are used to show if necessary a visual detailed elaboration of the experiment or the used device, in the absence of the demanded equipment and also in the necessity of observance of the big number of safety measures when carrying out the experiment. The choice of multimedia textbook "Physical experiments" is reasonable for exposition of course of physics to the students of nonphysical specialities. The suggested scenarios of addition of demonstrations, computer animations and videotasks and also their combinations with the use of the collected videomaterial and materials of the presented textbook in lectures are given in the paper. Besides, the multimedia textbook "Physical experiments" presented in the work gives an opportunity to carry out telemetric laboratory works in house conditions in the necessity of use without fail remote training in connection with "force majeure" circumstances (quarantine, strong frosts, diseases, etc.).

Keywords: *Multimedia technologies, Experiment, Physical phenomena, Demonstrations, Computer models, Videotasks, Experimental tasks.*

В настоящее время существует большое количество мультимедийных программных продуктов, предназначенных для обучения. В основном эти продукты предназначены для обучения школьников. Для студентов высших учебных заведений таких программных продуктов предлагается гораздо меньше или же они распространяются локально внутри вузов. Одним из программных продуктов, предназначенных для школьников, является мультимедийное учебное пособие (МУП) «Физические эксперименты», разработанное преподавателями Казанского государственного университета доктором физико-математических наук А.И. Фишманом, кандидатом физико-математических наук А.И. Скворцовым, кандидатом педагогических наук Р.В. Даминовым [6] (Астраханский государственный университет (АГУ) заключил с авторами бессрочное лицензионное соглашение). Электронное учебное пособие удобно для учителей и учащихся различных общеобразовательных учреждений. Оно содержит около 250 демонстраций, видеофрагментов натуральных экспериментальных задач и анимированных моделей, а также большое количество лабораторных работ, которые выполняются телеметрическим методом. Данное учебное пособие авторы успешно применяют при проведении занятий со студентами нефизических специальностей, т.к. имеющиеся в пособии ресурсы позволяют составить учебный план согласно программе, по которой проводятся занятия. Для этого сначала нужно в меню программы ввести учебный план, затем выбрать его в определенном разделе и демонстрации, видео и экспериментальные задачи, лабораторные работы, а также анимированные модели будут отсортированы по пунктам выбранного учебного плана.

Рациональное использование натуральных демонстраций и видеозаписей реальных физических экспериментов, компьютерных анимаций, моделей, иллюстраций, видеозадач и т.д. при изучении курса физики дает возможность:

- повысить наглядность при введении новых (достаточно сложных и абстрактных) особенно для студентов первого курса физических понятий и при объяснении сложных физических явлений и законов;
- компенсировать отсутствие у студентов первого курса необходимого математического аппарата за счет большей наглядности и качественной стороны рассмотрения физических явлений;
- изложить материал курса физики так, чтобы учесть специфику профиля основной специальности студентов.

На кафедре общей физики АГУ за последние годы собрано более 300 видеоматериалов демонстрационных экспериментов, с помощью которых преподавание строится на основе обобщения опытных фактов и все основные явления демонстрируются на видеофрагментах в аудиториях оснащенных мультимедийным оборудованием (именно в таких аудиториях в основном проводятся занятия со студентами нефизических специальностей). Но поиск необходимых материалов продолжается.

В собранные видеоматериалы авторы успешно встраивают разработки, предложенные преподавателями Казанского федерального университета. В настоящий момент найдено оптимальное соотношение между существующей видеокolleкцией и материалами, предложенными МУП «Физические эксперименты».

Рассмотрим несколько примеров использования мультимедийных технологий при чтении лекций по физике (раздел «Механика. Молекулярная физика и термодинамика») студентам первого курса специальности 120500 (150202) «Оборудование и технология сварочного производства». [1–4]

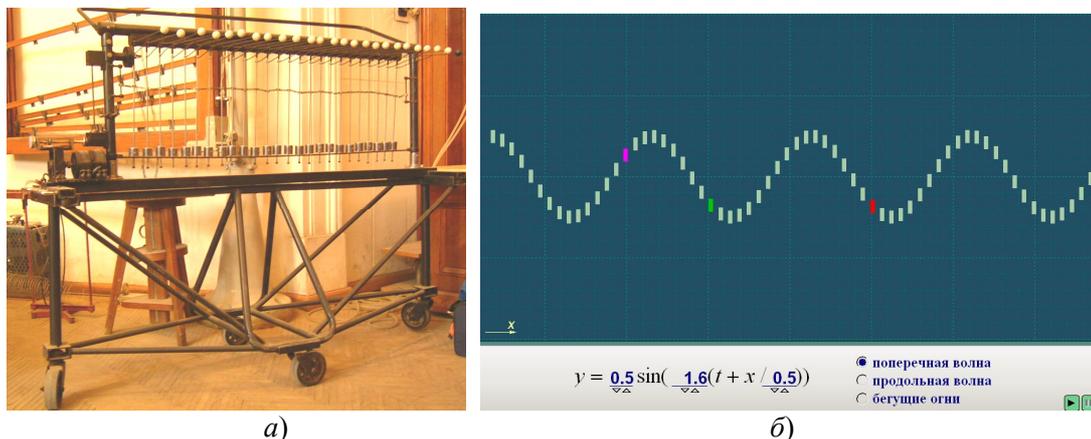


Рис. 1. Установка для демонстрации распространения волн:
а) внешний вид установки; б) анимированная модель

При изложении сложной для понимания темы «Колебания и волны» необходимо познакомить студентов с явлением распространения волн – распространением колебаний, показать, что колебания передаются как по цепочке, в данном случае можно использовать демонстрацию с помощью специальной установки рис. 1 а, для получения равномерных колебаний в которой используется электромотор. Но наш демонстрационный кабинет не располагает подобной установкой. Поэтому при чтении лекции по данной теме используется видеозапись опыта, выполненного в кабинете физических демонстраций физического факультета Московского государственного университета. Внешний вид установки и положение ее отдельных частей в ходе демонстрации показаны на рис. 1 а. Дополнить данную демонстрацию можно, воспользовавшись анимированной моделью из мультимедийного учебного пособия «Физические эксперименты» (рис. 1 б) [6]. Данная модель позволяет: показать такие виды волн как поперечная, продольная, бегущая; изменять амплитуду, фазу и скорость волны. Выделенные на волне разноцветные точки наглядно показывают, что при волновом движении не происходит перенос вещества.

В зависимости от планируемого на тему «Явления переноса» времени в рамках лекции «Основы молекулярно-кинетической теории» авторами используется набор видеодемонстраций: «Модель диффузии (МГУ)», «Диффузия паров брома» (МГУ, МУП «Физические эксперименты»); «Вязкость газа» (МГУ), «Сравнение теплопроводностей воздуха и метана» (МГУ). Приведем возможные сценарии их использования.

УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В модели взаимной диффузии газов молекулы двух газов представлены в виде небольших шайбочек зеленого и красного цвета, на которых закреплены небольшие магнитики, отталкивающие их друг от друга. Эти модели молекул помещены на столе с воздушной подушкой, разделенного на два отсека перегородкой с отверстием, в каждом из которых находится один газ (рис. 2 а). После подачи воздуха в воздушный стол начинается «взаимная диффузия» (рис. 2 б). Через некоторое время наступает состояние равновесия, концентрация зеленых и красных «молекул» выравнивается, т.е. равновесным является равномерное распределение молекул разного цвета по отсекам (рис. 2 в).

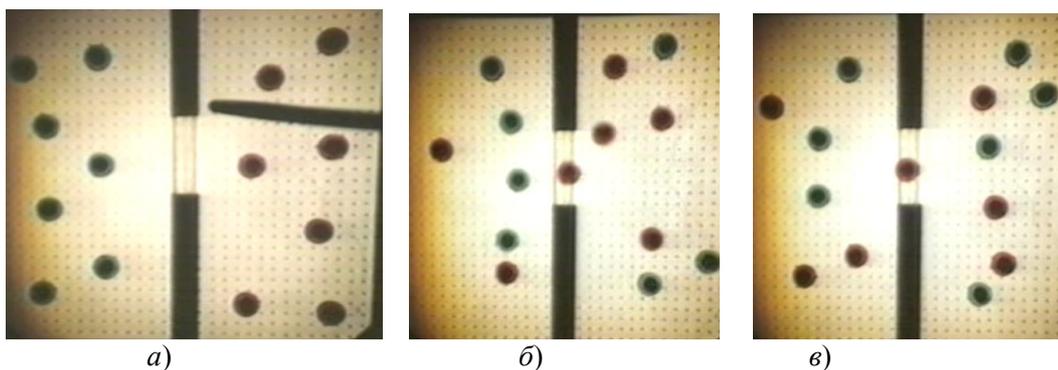


Рис. 2. Установка для демонстрации взаимной диффузии газов:
а) состояние системы до опыта; б) демонстрация в динамике, в) равновесное состояние

После просмотра модели взаимной диффузии по ходу изложения лекционного материала демонстрируется видеозапись эксперимента «Диффузия паров брома», в котором пары брома диффундируют в воздухе под большим перевернутым цилиндрическим сосудом. Видеодемонстрацию можно выбрать либо из коллекции демонстраций кабинета физических демонстраций (рис. 3 а), либо из мультимедийного учебного пособия «Физические эксперименты» (рис. 3 б). Видеозапись сопровождается следующими комментариями.

Процесс диффузии заключается во взаимном проникновении молекул одного вещества в другое. Диффузия описывается законом Фика, в соответствии с которым диффузионный поток молекул вещества пропорционален градиенту концентрации этого вещества (диффузионным потоком называется количество молекул, проходящее в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную к направлению градиента концентрации вещества). Коэффициент пропорциональности между диффузионным потоком и градиентом концентрации носит название коэффициента взаимной диффузии, он зависит от рода диффундирующих веществ. Поскольку система, в которой контактируют два разных вещества, из-за своей неоднородности является неравновесной, то процесс диффузии приводит к постепенному выравниванию концентраций этих веществ. При этом вещества перемешиваются, и диффузия идет тем медленнее, чем сильнее они перемешались, т.е. чем меньше текущий градиент концентрации. Поэтому на начальной стадии, когда между веществами есть резкая граница, процесс диффузии идет настолько быстро, что его можно непосредственно наблюдать, а затем он постепенно замедляется настолько, что для визуального обнаружения изменения концентрации требуется время. Эти закономерности процесса диффузии иллюстрируются при демонстрации данного опыта [5].

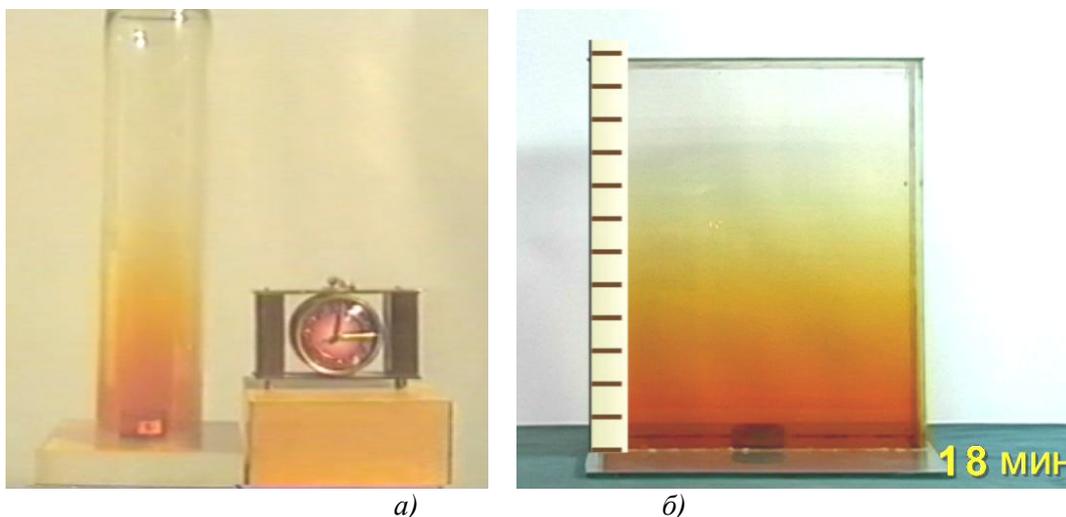


Рис. 3. Физическая демонстрация

Масса молекул брома почти в 3 раза больше средней массы молекул воздуха, тем не менее, его пары постепенно поднимаются вверх благодаря явлению диффузии.

Некоторые видеозадачи, предложенные в МУП «Физические эксперименты», при небольшой корректировке вполне удачно встраиваются в вузовские лекции.

Приведем возможные сценарии их использования.

При изложении темы «Основы термодинамики» приводятся различные процессы в газах, одним из которых является адиабатный. Рассматривая три случая, когда можно реально осуществить адиабатный процесс или хотя бы приблизиться к нему и приводя примеры, которые иллюстрируют эти случаи (появление облаков, нагрев велосипедного насоса при накачивании шин), можно продемонстрировать видеозадачу «Второе дыхание» (рис. 4), в которой используется обычный садовый опрыскиватель.



Рис. 4. Фрагмент видеозадачи «Второе дыхание»

Студенты наблюдают за тем, как из садового опрыскивателя при открывании клапана с характерным шипением «вырывается» накаченный в него газ.



Рис. 5. Вопрос к видеозадаче «Второе дыхание» [6]

Когда истечение газа из баллона прекращается (не слышно характерного шипения), демонстратор закрывает клапан. Подождав несколько минут, демонстратор повторно открывает клапан, и газ снова выходит из баллона опрыскивателя с характерным шипением.

После просмотра видеофрагмента студентам предлагает-

При корректном выполнении работы график результатов соответствует теоретическим данным (рис. 5).

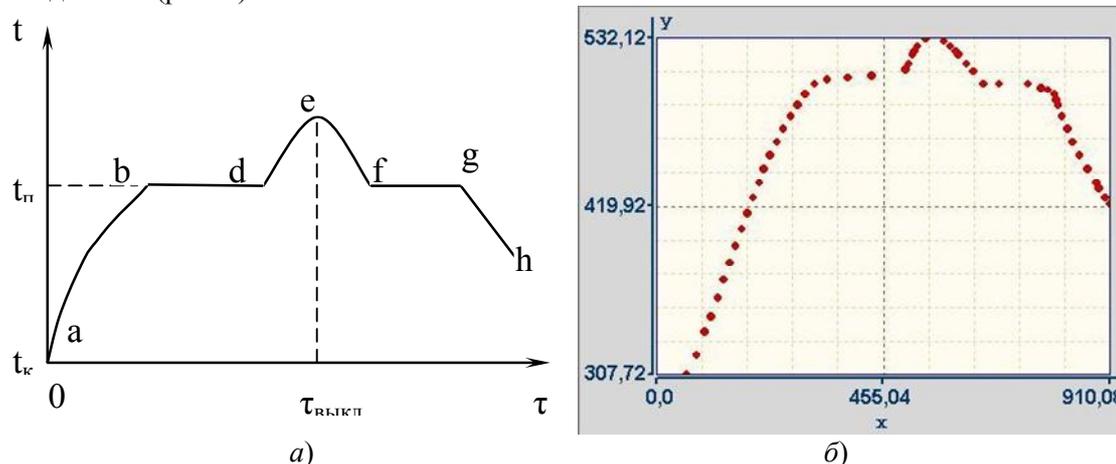


Рис. 7. График плавления и кристаллизации олова: а) теоретический, б) по результатам эксперимента

Приведенные примеры иллюстрируют эффективность использования мультимедийных технологий в вузовском учебном процессе. Это позволяет значительно сократить время на объяснение сложного материала, показывать «трудоемкие» и «опасные» опыты на лекциях, обеспечить требуемую визуальную детализацию изучаемых явлений [1–4]. Подобный подход удачно дополнен материалами, содержащимися в мультимедийном учебном пособии (МУП) «Физические эксперименты». В заключение хочется отметить высокий профессионализм и личное обаяние преподавателей Казанского государственного университета доктора физико-математических наук А.И. Фишмана, кандидата физико-математических наук А.И. Скворцова, кандидата педагогических наук Р.В. Даминова – авторов представляемого электронного учебного пособия, в ходе общения с которыми были получены ответы на все вопросы, возникшие после предварительного знакомства с учебным пособием, данные с большим тактом и доброжелательностью.

Список литературы

1. Алыкова О. М. Использование мультимедийных технологий в лекционных демонстрациях по курсу общей физики для студентов нефизических специальностей / О. М. Алыкова // Электронная культура. Информационные технологии будущего и современное электронное обучение MODERN IT(E-) LEARNING : мат-лы междунар. науч. конф. (6–8 октября 2009). – С. 327–332.
2. Алыкова О. М. Применение мультимедийных технологий при изучении курса общей физики студентами нефизических специальностей вузов / О. М. Алыкова // Исследования молодых ученых – вклад в инновационное развитие России : мат-лы регион. науч.-практ. конф. (10–14 октября 2011 г.) – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – Т. 1 : Машиностроение, электроника, приборостроение. Информационные технологии. – С. 8–12.
3. Алыкова О. М. Эффективность применения информационных технологий в лекционных демонстрациях по курсу общей физики / О. М. Алыкова // Информатизация образования – 2010 : мат-лы Междунар. науч.-метод. конф. (г. Кострома, 2010). – С. 191–194.
4. Алыкова О. М. Роль и значение применения мультимедийных технологий в лекционных демонстрациях по курсу общей физики для студентов нефизических специальностей / О. М. Алыкова, Л. А. Радкевич // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 11. – С. 105–108.

УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

5. Рыжиков С. Б. Избранные лекционные демонстрации по курсу «Молекулярная физика» / С. Б. Рыжиков, М. В. Семенов, А. И. Слепков, А. А. Якута. – Москва : Физический факультет МГУ. – 2001. – 120 с.

6. Фишман А. И. Физические эксперименты: мультимед. учеб. пос. / А. И. Фишман, А. И. Скворцов, Р. В. Даминов // 2008. Программный продукт разработан с использованием продукта Toolbook Instructor © 2005 SumTotal Systems, Inc.

References

1. Alykova O. M. Ispol'zovanie multimedijnyh tehnologij v lekcionnyh demonstracijah po kursu obwey fiziki dlja studentov nefizicheskikh special'nostej [Use of multimedia technologies in lecture demonstrations on course of general physics for students of nonphysical specialities]. *Jelektronnaja kul'tura. Informacionnye tehnologii buduwego i sovremennoe jelektronnoe obuchenie MODERN IT(E-) LEARNING* [Electronic culture. Information technologies of the future and modern electronic training of MODERN IT (E-) of LEARNING]: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. (6–8 oktjabrja 2009), pp. 327–332.

2. Alykova O. M. Primenenie multimedijnyh tehnologij pri izuchenii kursa obwey fizi-ki studentami nefizicheskikh special'nostej vuzov [Application of multimedia technologies when studying a course of the general physics by students of nonphysical specialities of higher education institutions]. *Issledovanija molodyh uchenyh – vklad v innovacionnoe razvitie Rossii* [Researches of young scientists – a contribution to innovative development of Russia]: mat-ly region. nauch.-prakt. konf. (10–14 oktjabrja 2011 g.). Astrahan', Izdatel'skij dom «Astrahanskij universitet», 2011, vol. 1 : Mashinostroenie, jelektroni-ka, priborostroenie. Informacionnye tehnologii, pp. 8–12.

3. Alykova O. M. Jefferktivnost' primeneniya informacionnyh tehnologij v lekcionnyh demonstracijah po kursu obwey fiziki [Efficiency of application of information technologies in lecture demonstrations on course of general physics]. *Informatizacija obrazovanija-2010* [Education information-2010]: mat-ly mezhdunar. nauch.-metod. konf. (g. Kostroma, 2010), pp. 191–194.

4. Alykova O. M. Rol' i znachenie primeneniya multimedijnyh tehnologij v lekcionnyh demonstracijah po kursu obwey fiziki dlja studentov nefizicheskikh special'nostej [Role and value of application of multimedia technologies in lecture demonstrations on course of general physics for students of nonphysical specialities]. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija* [International Journal of Experimental Education], 2010, no. 11, pp. 105–108.

5. Ryzhikov S. B., Semenov M. V., Slepков A. I., Jakuta A. A. Izbrannye lekcionnye demonstracii po kursu «Molekuljarnaja fizika» [The chosen lecture demonstrations on course «Molecular physics»], Moscow: Fizicheskij fakul'tet MGU, 2001. 120 p.

6. Fishman A. I., Skvorcov A. I., Daminov R. V. Fizicheskie jeksperimenty [Physical experiments]: multimed. ucheb. pos. 2008. Programnyj produkt razrabota n s ispol'zovaniem produkta Toolbook Instructor © 2005 SumTotal Systems, Inc.

УДК 004+37.03

ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОГО ВУЗА: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ И ПОДХОДОВ К ОЦЕНКАМ

Брумштейн Юрий Моисеевич, кандидат технических наук
Кузьмина Алеся Борисовна, аспирант

Астраханский государственный университет
414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
e-mail: brum2003@mail.ru, lesenok-1988@mail.ru

Подчеркнута роль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в деятельности региональных вузов (РВ). Предложено определение для ИКТ компетентности