

из заданного частотного диапазона. Характеристики схемы, полученные для каждой частоты, в общем случае являются комплексными функциями и могут быть представлены в виде амплитудно-фазовых характеристик.

#### Литература

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов. – М.: Наука, 1975. – 468 с.
2. Баладин М. Ю. Методы решения СЛАУ большой размерности. / М.Ю. Баладин., Э.П. Шурин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 70 с.
3. Воеводин В.В. Матрицы и вычисления / В.В. Воеводин, Ю.А. Кузнецов. – М.: Наука, 1984. – 450 с.
4. Годунов С.К. Решение систем линейных уравнений / С.К. Годунов. – Новосибирск: Наука, 1980. – 250 с.
5. Джордж А. Численное решение больших разреженных систем уравнений / Джордж А., Дж. Лиу. – М.: Мир, 1984. – 390 с.
6. Жигульская В. Ю. Численные методы / В. Ю. Жигульская. – Луганск: Альма-матер, 2005 – 137 с.
7. Мак-Кракен Д. Численные методы и программирование на фортране / Мак-Кракен Д., У. Дорн. – М.: Мир, 1977 – 579 с.
8. Алберг Дж., Нильсон В., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. М.: Мир, 1972
9. Алгазин С.Д. Численные алгоритмы без насыщения в классических задачах математической физики. М.: Научный Мир, 2002

Сауле Нуркасымовна Нуркасымова<sup>1</sup>,  
Арай Бошанкызы Жапыс<sup>2</sup>

1) Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, доктор педагогических наук, профессор. г. Астана РК

2) Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова, доктор философии PhD, профессор. г. Кокшетау РК

УДК 004.387.530.1

## ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКА

**Abstract:** Information technology is a versatile learning tool, its use allows you to create in students not only knowledge and skills but also to develop the personality of students to meet her educational interests. With the help of information technology, applied physics in the discipline, the level of knowledge of students achieves good results.[1]

The proposed technique compared to the traditional, allows students to develop algorithmic and logical thinking, imagination, desire to assert themselves, to get the final result.

The use of information technology in education provides a strong tendency to increase the level of mastery of the material, motivation to learn, the attractiveness of the object itself.

**Keywords:** Physics, drafting techniques, problem solving, research, information technology, decision issues.

Информатизация современного общества влечет за собой следующие социальные последствия:

- увеличение числа занятых, в информационной сфере (производители, обработчики, распространители информации);
- интеллектуализация многих видов труда и повышение требований к общеобразовательной подготовке специалистов, профессиональной

подготовке на основе новых информационных технологий (большинство населения должно уметь работать с автоматизированными информационными системами);

- появление совершенно новых профессий и отмирание существующих (особенно в связи с роботизацией многих рабочих специальностей и внедрением систем искусственного интеллекта).

Отсюда очевидно, что информатизация образования становится ключевым условием развития общества.

Новая информационная технология обучения - это, прежде всего подход к формированию учебно-методического обеспечения реального учебного процесса, когда изначально предполагается существенное обогащение методического инструментария преподавателя. Именно процедура и характер обогащения методического инструментария преподавателя становится содержанием профессиональной деятельности методических объединений преподавателей - предметников. Здесь формируется иной подход к методической службе.[2]

Этой профессиональной деятельности преподавателей методистов, руководителей методических объединений, учебных станций станет новая методически целенаправленно "выращенная" система обучения - новая технология обучения. Практический первым результатом будет учебник для преподавателя, в дальнейшем после специальных научно-методических исследований - учебники колледже и вузе нового поколения с реальными функциями в реальном учебном процессе.

Понимается под технологией:

Во-первых - технология - это искусство, мастерство, умение, совокупность методов обработки, изменения состояния.

Во-вторых - технология - это культурное понятие, связанное с мышлением и деятельностью человека.

В современной педагогике под знаниями понимают не любую информацию, а лишь ту, которая приобретает системное качество, вводящее ее в содержательные связи с другими знаниями. Поскольку все в реальном мире системно, взаимообусловлено и взаимосвязано, то знания, описывающие многообразие форм этого мира, должны быть системными. Овладение определенной системой знаний должно являться и средством, и целью по отношению к развитию личности ребенка.

Информационная технология-подход к проектированию учебного процесса и его реализации важен, ибо он продуктивно влияет на достижение обучающей, развивающей и воспитывающей целей обучения. При этом интеграционные связи являются основой для формирования научного мировоззрения, помогают школьникам видеть мир в движении и развитии, способствуют установлению логических связей между понятиями и развивают логическое мышление студентов.[3]

Работники образования все в большей степени осознают противоречия между:

- информационной технологиями традиционными образовательными системами, методическими возможностями современных образовательных технологий и недостаточным профессиональным уровнем педагогов;

- новым типом педагогической деятельности преподавателя, стихийно складывающимся в реальной практике вуза и ориентированным на проектирование учебного процесса, и продолжающей функционировать традиционной моделью профессионального образования преподавателей;

- необходимостью специальной подготовки преподавателя к проектной деятельности и недостаточной разработанностью содержательной и процессуальной структуры такой профессиональной методической подготовки преподавателя физики;

- целями, декларируемыми государственной образовательной политикой, и реально существующей методической системой обучения физике;

- новыми тенденциями в развитии образования (стандартизацией, технологизацией, информатизацией, интеграцией) и сложившимися традициями в преподавании физики;

- необходимостью технологизации профессиональной деятельности преподавателя физики в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов и существующей методической системой обучения физике;

- огромным объемом разрозненных методических знаний по физике и необходимостью их интеграции для оптимальной организации профессиональной подготовки будущего преподавателя;

- потребностями практики по оптимизации учебного процесса по физике и недостаточной разработанностью технологического инструментария преподавателя.

Представляется что, данные противоречия, в первую очередь, вызваны недостаточной разработанностью основ методической системы обучения студентов в педагогическом вузе, в частности, ее проектировочного компонента, позволяющего преподавателю проектировать учебный процесс по физике, согласно поставленным целям, и реализовывать его на практике.

Информационная технология обучения реализует и обеспечивает радикальный поворот к личности студента со стороны преподавателя, перестройку психологии их взаимодействия, выдвигая на первый план уважение к студентам как субъекту обучения и существенно обогащая содержание и формы общения преподавателя и студента, т.е. происходит гуманизация, "очеловечивание" методической системы.

Информационная технология обучения - это прежде всего подход к формированию учебно-методического обеспечения реального учебного процесса, когда изначально предполагается существенное обогащение методического инструментария преподавателя. Именно процедура и характер обогащения методического инструментария преподавателя становится содержанием профессиональной деятельности методических объединений преподавателей-предметников. Здесь формируется иной подход к методической службе.

В современном обществе в полной мере осознается роль качества образования в решении нравственных проблем, в развитии человечества. [4]

Поток информации постоянно увеличивается и сегодня невозможно получить образование в вузе на всю жизнь. Принцип существования и развития современной системы образования в ее непрерывности. Задача высших школ научить человека учиться всю жизнь. А для этого необходима разработка и внедрение новых подходов к организации педагогического процесса.

Если процесс обучения организован на основе технологического подхода, то:

-учебный процесс становится открытым для студентов;

-учебный процесс является лично ориентированным, превращает студента субъекта, строящего осознанно и самостоятельно собственную траекторию обучения;

-учебный процесс значительно интенсифицируется;

-обеспечивается объективная и однозначная оценка уровня усвоения учебного материала;

-организуется самостоятельная познавательная деятельность студентов;

-реализуются физиолого-гигиенические и психолого-педагогические нормы в учебном процессе и создаются комфортные условия для студента и преподавателя;

-снижаются перегрузки студентов;  
-решаются проблемы вариативности образования;

-повышается качество образования в учебном учреждении.

Педагогическая технология - есть область исследования теории и практики (в рамках системы образования), имеющая связь со всеми сторонами организации педагогической системы для достижения специфических и потенциально воспроизводимых педагогических результатов.

Понимание современного качества образования выдвигает перед преподавателем следующие задачи:

-индивидуализацию образовательного процесса, то есть создание для каждого студента наиболее благоприятных условий для развития;

-внедрение во все элементы образовательного процесса нового информационного подхода;

-внедрение во все элементы образовательного процесса компетентного подхода.

В технологии обучения важнейшую роль играет средство обучения. Однако не все средства производства, имеющие высокую производительность, могут использоваться в технологиях. Следовательно, не все средства обучения могут создавать технологии и выступать в роли формирующего фактора.

Рассмотрим наиболее популярные на сегодня средства обучения - информационные технологии и попытаемся проследить, как на их базе формируются технологии обучения.

Оговорим сразу, что технологии обучения и информационные технологии -это не одно и то же. Во-первых, к технологиям обучения относятся и неинформационные технологии (например, технология обучения по учебникам), а во-вторых, информационные технологии содержат много того, что никогда не будет изучаться в учебном процессе (например, механизма кодирования, обработки и передачи информации по сети).

Использование информационных технологий в образовании обусловлено серьезными объективными причинами. Они способны в несколько раз повысить эффективность обучения. По данным исследователей из современного гуманитарного университета компьютерное обучение позволяет студенту усваивать за единицу времени в 13 раз больше учебных понятий, чем при слушании лекций в группах.

Повышение скорости усвоения материала одно из самых сильных сторон информационных технологий, но далеко не единственное.

Основной структурно-сетевой единицей информационной технологии является компьютер. При рассмотрении процесса обучения, то есть в каждый отдельно взятый момент времени (на учебном занятии или во время выполнения самостоятельных заданий), компьютер выступает только как средство обучения. Какое бы программное обеспечение на нём ни стояло, с какой бы учебной программой обучающийся ни работал, он использует компьютер как любое другое средство обучения (например: кино и видео проекторы, таблицы, схемы, карты и другие наглядные пособия).

Однако ситуация полностью меняется, если мы рассматриваем процесс обучения в динамике (на протяжении какого-то промежутка времени). В этом случае компьютер берёт на себя ещё и функции преподавателя. Программы, заложенные в компьютере, сами проводят оценку совершённых обучающимися, действий и предлагают инструкции по дальнейшей работе.

Обучающая программа рассчитана на определённое количество времени, в течение которого обучающийся может изучать новый учебный материал без помощи преподавателя. Программа преподносит материал красочно, наглядно, с необходимыми объяснениями, детализировкой, управляет процессом обучения и, кроме того, может ещё учесть и индивидуальный

интерес обучающегося, раскрыв какие-то аспекты темы более глубоко.

Заметим, что именно благодаря расширению свойств данного средства обучения и выполнению им некоторых преподавательских функций, мы можем говорить об учебном процессе с использованием компьютера как о некоей технологии обучения.

Технология привносит качественные изменения в учебную деятельность, однако это не означает, что обучение с использованием технологии всегда лучше, эффективней и качественней. Технологии могут быть устаревшими или рассчитанными на достижение результата только по какому-то одному параметру. Вопрос об эффективности технологии - это вопрос о конкретности и точности постановки цели при разработке учебных компьютерных программ и адекватности используемых приёмов представления материалов и контроля.

Технологии способны управлять учебным процессом, но содержание материала, заложенного в обучающие программы, разрабатывается специалистами-предметниками. При этом учебный материал передаётся, обучающемуся через компьютер не от преподавателя, который пересказывает и по-своему интерпретирует содержание учебника, а непосредственно от автора учебника.

Каждая обучающая компьютерная программа имеет не только определенное учебное содержание, но и характеризуется специфической формой его представления. Чаще всего используются демонстрация текстовых страниц с последующим проведением контроля, показ видеофрагментов с авторскими комментариями, включение в деловую игру в роли участника с параллельным освоением правил (новых учебных понятий) и другие. Различные формы представления материала требуют различных, адекватных им методов освоения. Таким образом, в технологии заложено не только содержание учебного материала, но и

определенные автором обучающей программы методы его освоения. Учитывая тот факт, что технология обучения является новым типом средств обучения, способным самостоятельно вести учебный процесс, можно выделить два качественно различных типа средств обучения. Средства обучения первого типа (преподавательского) используются преподавателем для повышения эффективности учебного процесса при организации усвоения новых знаний, обучающимися. Примерами служат учебники, пособия, книги, средства наглядности, лабораторное оборудование, технические средства обучения и др. Второй тип средств обучения (технологический) включает в себя технологии обучения, которые позволяют вести учебный процесс без участия преподавателя. Процесс обучения ориентирован специально подготовленными преподавателями-менеджерами, которые осуществляют, в основном, функцию контроля.

Таким образом, в слово «технология» мы вкладываем два понятия.

Во-первых, это новый тип средств обучения, поднимающий учебный процесс на новый, принципиально иной уровень, характеризуемый более широкими дидактическими возможностями в обучении и удовлетворении индивидуальных потребностей обучаемого.

Во-вторых, под технологией мы понимаем процедуру реализации нового способа обучения. Это понятие было бы точнее назвать даже не технологией, а технологическим процессом обучения (или технологичным обучением).

Иное дело обстоит с воспитанием. Технические средства, которые передавали бы студенту знания о нормах поведения людей, найти можно - это те же компьютеры. Однако отработку навыков поведения студента в обществе и контроль за ним осуществить с помощью этих средств не представляется возможным.

Серьёзная проблема на пути создания технологий воспитания - неопределённость цели

воспитания. Человек - многофакторная структура, обладающая значительным количеством как психологических, так и личностных особенностей, поэтому ни детально описать, ни выстроить педагогические процессы, направленные на формирование у студента навыков поведения в обществе, ни, тем более, объединить их в один, педагогика сегодня не в состоянии.

Нет у неё и диагностики, которая позволила бы определить уровень воспитанности, так что мы по-прежнему можем опираться только на существующие методики и субъективные методы контроля. Сочетание «технология воспитания» не может быть применено к «совокупности и последовательности воспитательных методов и процессов», которые в литературе получили название «технологии».

Впрочем, мы, сохраняя надежду на то, что в будущем (скорее в далёком, чем в близком) технические средства будут способны контролировать и корректировать поведение студента, верим в появление технологии воспитания.

Вывод о невозможности применения в современных условиях понятия «воспитательная технология» (или «технология воспитания») позволяет говорить и о невозможности применения термина «образовательные технологии». Образование представляет собой совокупность двух процессов обучения и воспитания. Так как термин «технология» к процессу воспитания на сегодняшний день не применим, то и сочетание «образовательные технологии» (или «технологии образования») использоваться не может.

Тот же вывод следует сделать и по поводу широко применяемого сочетания «педагогические технологии». Понять смысл слова «педагогический» подразумевает не два процесса, как в «образовании» (обучение и воспитание), а три - обучение, воспитание и развитие. Процесс развития ещё более сложный, менее изученный, чем воспитание.

Информационная технологические обучения профессиональная деятельность преподавателей, методистов, руководителей метод-объединений, новая методически целенаправленно «выращенная» система обучения - новая технология обучения. Практически первым результатом будет учебник для преподавателя, в дальнейшем после специальных научно-методических исследований - учебники колледжа и вузов нового поколения с реальными функциями в реальном учебном процессе [1].

Что понимается под технологией?

-технология - это искусство, мастерство, умение, совокупность методов обработки, изменения состояния;

-технология - это культурное понятие, связанное с мышлением и деятельностью человека;

-технология - это интеллектуальная переработка технически значимых качеств и способностей;

-технология - это организованное, целенаправленное, преднамеренное педагогическое влияние и воздействие на учебный процесс;

-под дидактической технологией понимают трансформирование абстрактных теоретических постановок и обобщения дидактики и методики преподавания в практической деятельности, перед выполнением которой обязательно ставится определенная дидактическая цель, при которой решается данная дидактическая задача.

-педагогическая технология - есть область исследования теории и практики (в рамках системы образования), имеющая связь со всеми сторонами организации педагогической системы для достижения специфических и потенциально воспроизводимых педагогических результатов [2].

В практике информационными технологиями обучения называют все технологии, использующие специальные технические информационные средства (ЭВМ аудио, кино, видео). Когда компьютеры стали широко использоваться в

образовании, то появился термин “новая информационная технология обучения”.

Быстрое развитие информационных технологий в последнее время постоянно заставляет пересматривать формы проведения уроков физики и их структуру.

Информационные технологии в обучении физике позволяют решать и ряд принципиально новых дидактических задач:

-управление качеством физического образования;

-изучение явлений и процессов в микро- и макромире, внутри сложных технических, физических, технологических установок на основе использования моделирования;

-представление в удобном для изучения масштабе и времени различных физических явлений и процессов, реально протекающих с очень большой или слишком малой скоростью [3, с.128].

Внедрение новых технологий не означает, что они заменяют традиционную методику предмета. Технологии применяют не вместо прежних методов обучения, а наряду с ними, так как они являются составной частью методики предмета.

Новизна работы заключается в рассмотрении возможностей попытке формирования полного комплекса использования информационных технологий на каждом занятии. Для эффективного усвоения материала деятельность студентов необходимо направлять в нужное русло, постоянно контролировать, менять их вид деятельности, иначе урок на компьютере станет для них таким же, как и изучение материала по учебнику. Не надо заблуждаться в том, что, увидев урок по физике на компьютере, студенты сразу начнут его с радостью изучать и запоминать. Ничего подобного не происходит. Правильно, что в настоящее время у молодежи очень высокий интерес к компьютерам. Поэтому и надо этот интерес умело использовать в обучении. Грамотное ведение урока физики в

компьютерном классе значительно повышает эффективность обучения.

В организации учебно-воспитательного процесса важно не только использовать отработанные уже технологии обучения, но и использовать и развивать новые, выявляя специфику их функционирования в той или иной предметной области.

Педагогической наукой и практикой доказано, что работа с персональной информационной технологией на занятиях по физике и во внеурочное время эффективно обеспечивает реализацию индивидуального подхода к обучению. Способствует реализации межпредметных связей физики с другими предметами естественнонаучного цикла и с другими циклами учебных предметов

К особенностям дифференцированного функционирования информационных технологий в обучении физике можно отнести следующее:

- наряду с общепедагогическими, общими информационно-технологическими целями решаются конкретные методические цели предметного обучения, например проявление функции управляемого в интерактивном режиме физического моделирования и конструирования, решения расчетных и экспериментальных задач, выявление на их основе и графическая фиксация физических закономерностей, создание ученических проектов решения комплексных задач;

- совместно с развитием общеучебных умений формируются системные знания и обобщенные предметные умения по физике, решаются с помощью компьютера различные прикладные задачи (осуществлять модельный эксперимент, решать типовые расчётные и экспериментальные задачи, кодировать информацию в символическо-графической форме, наглядно выражать физические закономерности и т. д.);

- помимо сугубо предметных умений формируется принципиально новый тип умений -

обобщенные компьютерно - физические умения, позволяющие активно использовать компьютер и его инструментально-прикладные возможности для решения разнообразных задач, для ученического проектирования разных проблем и ориентировочных основ действий.

- основные задачи использования информационных технологии в обучении физике можно разделить на несколько групп [4, с. 91].

Объектом технологии является учебный процесс. При традиционном подходе учебный процесс вербально описывается в виде тематического планирования. Любое улучшение учебного процесса и его развитие естественно требует фактически нового описания. Использование технологии проектирования учебного процесса преподавателем по данной учебной теме приводит к технологической карте с четким представлением целеполагания, диагностики, коррекции, дозирования и логической структуры, которая является собственно моделью учебного процесса по данной теме.

Информационные компьютерные технологии могут применяться в учебном процессе в трех видах:

I-как «проникающая» технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач);

II-как основная, определяющая, наиболее значимая из используемых в преподавании технологий;

III-как монотехнология (когда обучение, управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинга, опираются на применение компьютера) [5, с.286].

Информационные компьютерные технологии позволяют в полной мере раскрыть педагогические, дидактические функции учебных методов, реализовывать заложенные в них потенциальные возможности; они становятся базой современного образования, гарантирующей необходимый

уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения и воспитания.

Применение информационных технологий подготовки электронного конспекта урока требует новых подходов и к эстетике урочного процесса. Оформление урока-презентации с показом видеофрагментов и компьютерной виртуальной реальности не должно заметно отставать от уровня дизайна web-страниц Интернета и телепрограмм. В таких условиях повышаются профессиональные требования к преподавателям физики, химии, математики и других дисциплин в плане владения современными программными средствами и (или) организации совместной работы над курсом урока предметников и компьютерных дизайнеров [6,с 56].

Если использовать компьютер как коммуникативное средство при обучении физики, то профессиональная позиция педагогов заметно меняется. При такой работе преподаватель превращается в руководителя, посредника и помощника студентов в процессе их совместной творческой работы. Программные средства, обучающие программы, компьютерные среды, компьютерная коммуникация выступают как взаимосвязанные средства для построения учебного процесса. Компьютер превращается в обычный рабочий инструмент, какими сегодня являются книга, тетрадь и карандаш.

#### **Теоретические сведения**

Молекулярная физика-раздел физики, изучающий строение и свойства вещества исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении.

Параметры состояния системы могут изменяться. Любое изменение в термодинамической системе, связанное с изменением хотя бы одного из ее термодинамических параметров, называется **термодинамическим процессом**.



Макроскопическая система находится в **термодинамическом равновесии**, если ее состояние с течением времени не меняется (предполагается, что внешние условия рассматриваемой системы при этом не изменяются).

Статический метод – метод исследования систем из большого числа частиц, оперирующий статическими закономерностями и средними значениями физических величин, характеризующих всю совокупность частиц (например, средние значения скоростей теплового движения молекул и их энергий).

Термодинамический метод – метод исследования систем из большого числа частиц, оперирующий на основе законов превращения энергии величинами, характеризующими систему в целом (например, давление, объем, температура), не рассматривая ее микроструктуры и совершающихся в системе микропроцессов. Этими термодинамический метод отличается от статического.

Термодинамика имеет дело с **термодинамической системой** – совокупностью макроскопических тел, которые взаимодействуют и обмениваются энергией как между собой, так и с другими телами (внешней средой). Основа термодинамического метода – определение состояния термодинамической системы. Состояние системы задается **термодинамическими параметрами (параметрами состояния)** – совокупностью физических величин, характеризующих свойства термодинамической системы. Обычно в качестве параметров состояния выбирают температуру, давление и удельный объем.

Температура – одно из основных понятий, играющих важную роль не только в термодинамике, но и в физике в целом. **Температура** – физическая,

величина, характеризующая состояние термодинамического равновесия макроскопической системы. В соответствии с решением XI Генеральной конференции по мерам и весам (1960) в настоящее время можно применять только две температурные шкалы – **термодинамическую** и **Международную практическую**, градуированные соответственно в кельвинах (К) и в градусах Цельсия (°С).

Параметры состояния системы могут изменяться. Любое изменение в термодинамической системе, связанное с изменением хотя бы одного из ее термодинамических параметров, называется **термодинамическим процессом**. Макроскопическая система находится в **термодинамическом равновесии**, если ее состояние с течением времени не меняется (предполагается, что внешние условия рассматриваемой системы при этом не изменяются).

Функцией распределения молекул **по скоростям** называется величина, численно равная относительному числу молекул в единичном интервале скоростей:

$$f(\vartheta) = \frac{dN(\vartheta)}{Nd\vartheta}$$

Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям:

$$f(\vartheta) = 4\pi \left( \frac{m_0}{2\pi KT} \right)^{3/2} e^{-\frac{m_0 \vartheta^2}{2KT}} \cdot \vartheta^2$$

$f(\vartheta)$  -зависит от рода газа,  $m_0$  – масса молекул и от параметра состояния от температуры  $T$ .

Тогда из определения функции можно определить число молекул со скоростями в интервале от  $\vartheta$  до  $\vartheta + d\vartheta$ :

$$dN = f(\vartheta)Nd\vartheta = 4\pi N \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{m\vartheta^2}{2kT}} \cdot \vartheta^2 d\vartheta$$

Среднюю арифметическую скорость определим:

$$\langle v \rangle = \int_0^{\infty} \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \cdot v^3 dv$$

интегрируя получим:

$$\langle v \rangle = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \frac{1}{2} \left( \frac{2kT}{m} \right)^2 = \sqrt{\frac{8RT}{\pi n}}$$

Средняя скорость молекул:

$$\langle v \rangle = \sqrt{\frac{8RT}{\pi n}}$$

$$\langle v^2 \rangle = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \int_0^{\infty} e^{-\frac{mv^2}{2kT}} v^4 dv = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \frac{3}{8} \pi^{1/2} \left( \frac{2kT}{m} \right)^{5/2} = \frac{3kT}{m}$$

Средняя квадратичная скорость молекул:

$$\langle v_{\text{ср}} \rangle = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

Наиболее вероятная скорость определим из условия экстремума функции:

$$\frac{\partial f(v)}{\partial v} = A \left( -\frac{2mv}{2kT} v^2 e^{-\frac{mv^2}{2kT}} + 2v \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}} \right) = 0$$

$$v_s^2 = \frac{2kT}{m}, v_s = \sqrt{\frac{2kT}{m}}$$

число молекулы со скоростями в интервале от  $v_1$  до  $v_2$  :

$$N = \int_{v_1}^{v_2} 4\pi N f(v) dv$$

Из выражения определяем наиболее вероятную скоростью  $v_s$  :

$$v_s = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$$

Средняя скорость молекул:

$$\langle v \rangle = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

От распределения молекул по скоростям можно перейти к распределениям по импульсам, кинетическим энергиям, относительно скоростям:

$$m v = P, m dv = dP \text{ и } v^2 = \frac{P^2}{m^2}$$

$$f(P) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \cdot e^{-\frac{P^2}{2mkT}} \frac{P^2}{m^2} \frac{dP}{m} = 4\pi \left( \frac{1}{2\pi mkT} \right)^{3/2} e^{-\frac{P^2}{2mkT}} \cdot P^2$$

$$\frac{m v^2}{2} = \varepsilon = \frac{2m v dv}{2} = d\varepsilon, v = \sqrt{\frac{2\varepsilon}{m}}$$

$$f(\varepsilon) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} \cdot e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} \frac{2\varepsilon}{m}$$

Из распределения по энергиям получим выражение для наиболее вероятной энергии, т.е. энергии, которой обладает наибольшее число молекул.

$$\frac{df(\varepsilon)}{d\varepsilon} = A \left( -\frac{1}{kT} e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} \cdot \frac{2\varepsilon}{m} + \frac{2}{m} e^{-\frac{\varepsilon}{kT}} \right) = 0$$

$$\varepsilon_s = \frac{m v_s^2}{2} = \frac{m 2kT}{2m} = kT, \varepsilon_s = kT$$

Учитывая, что  $\rho = \frac{m}{V}$ , а  $PV = \frac{m}{M} RT$ ,  $m$  -

масса газа,  $M$  - молярная масса газа, то:

$$dP = -\frac{Mg}{RT} P dh \text{ или } \frac{dP}{P} = -\frac{Mg}{RT} dh$$

С изменением высоты от  $h_1$  до  $h_2$  давление изменяется от  $P_1$  до  $P_2$  т.е.

$$\int_{P_1}^{P_2} \frac{dP}{P} = -\frac{Mg}{RT} \int_{h_1}^{h_2} dh$$

решая интеграл, получим:

$$P_2 = P_1 e^{-Mg(h_2 - h_1)/RT}$$

эта формула называется барометрической формулой.

Обычно высоты определяются относительно уровня моря, то уравнение можно записать в виде:

$$P = P_0 e^{-Mgh/RT}$$

где  $P$  - давление на высоте  $h$ .

Используя основное уравнение МКТ, можно получить соотношение между концентрациями газа на различной высоте:

$$n = n_0 e^{-\frac{Mgh}{RT}}$$

где  $n$  - концентрация молекул на высоте  $h$ ,  
 $n_0$  - на высоте  $h = 0$ .

Так как  $M = m_0 N_A$ , где  $N_A$  - постоянная  
 Авогадро,  $m_0$  - масса одной молекул,

$$\text{а } R = kN_A, \text{ то } n = n_0 e^{-\frac{m_0 g h}{kT}}$$

Если учесть, что  $\Pi = mgh$  потенциальная  
 энергия в поле тяготения, то получим:

$$n = n_0 e^{-\frac{\Pi}{kT}}$$

Это уже математическое выражение  
 распределение Больцмана.

Распределение Максвелла и Больцмана  
 объединяются в один закон Максвелла–Больцмана:

$$dn = 4\sqrt{\pi} n_0 \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} g^2 e^{-\frac{E}{kT}} d\mathcal{G}$$

Всем реальным жидкостям и газам присуще  
 внутреннее трение или вязкость, проявляющиеся в  
 том, что возникшие под действием как каких-либо  
 причин движения в жидкости постепенно  
 прекращаются.

Молекулы любого газа находятся в поле  
 тяготения Земли. Если бы этого не было, то  
 молекулы расселились, по вселенной и атмосферы у  
 Земли не было бы. Совместное действие теплового  
 движения и поля тяготения приводят к такому  
 состоянию атмосферы, при котором концентрация  
 и давление газа в ней убывают с возрастанием  
 высоты над Землей. Получим распределение в  
 термодинамические равновесной атмосфере со  
 всюду одинаковой температурой в однородном  
 поле тяготения.

Молекулы непрерывно сталкиваются друг с  
 другом, но между столкновениями движутся  
 равномерно и прямолинейно. Это расстояние за  
 время свободного пробега называется длиной  
 свободного пробега молекул. Для определения эти  
 величины надо остановится, на какой то, модели  
 молекулы. Например, что они шарики размером

примерно  $10^{-10}$  м, зависящим от природы вещества.  
 Для начала что все молекулы стоят, а движется  
 лишь одна. При этом она за единицу времени  
 столкнется со всеми молекулами, центры которых  
 отстоят от ее центра на расстоянии, меньших или  
 равных диаметру молекул. Если концентрация  
 молекул  $h$ , то число соударений, с учетом движения  
 остальных молекул нужно вести среднюю  
 относительную скорость молекул и получится  
 более точное выражение для среднего числа  
 соударений:

$$\langle z \rangle = \sqrt{2} \pi d^2 n \langle \mathcal{G} \rangle$$

Тогда средняя длина свободного пробега  
 равна:

$$\langle \lambda \rangle = \frac{\langle \mathcal{G} \rangle}{\langle z \rangle} = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$$

До сих пор мы рассматривали равновесное  
 состояние системы молекул при отсутствии  
 потоков вещества и энергии. Если же в газе  
 существует пространственная неоднородность  
 плотности, температуры или скорости  
 упорядоченного перемещения отдельных слоев  
 газа, то происходит самопроизвольное  
 перемешивание этих неоднородностей. Потоки,  
 характерные для неравновесных состояний  
 объединяются общим названием – явление  
 переноса. К ним относятся – диффузия – перенос  
 массы. Вязкость–перенос импульса и  
 теплопроводность – перенос энергии.

Пусть по разным сторонам площадки  $dS$   
 находится газ с параметрами:  $n_1, T_1, \mathcal{G}_1, G_1$  и  $n_2, T_2,$   
 $\mathcal{G}_2, G_2$ . Слева направо поток свойств системы

$$\text{можно записать: } \frac{1}{2}, \frac{1}{3} \mathcal{G}_1 dtdSn_1 G_1$$

$$\text{Справа налево: } \frac{1}{2} \frac{1}{3} \mathcal{G}_2 dtdSn_2 G_2.$$

Результирующий поток:

$$dG = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} (\mathcal{G}_1 n_1 G_1 - \mathcal{G}_2 n_2 G_2) dS dt$$

Диффузия газа – при диффузии переносится масса.

Конкретизируем задачу, рассмотрим диффузию. Тогда:

$$T = const, \quad P = const,$$

$$n_1' + n_1 = n_2' + n_2 = const$$

$$G_1 = G_2 = m \langle \vartheta \rangle = \langle \vartheta_2 \rangle = \langle \vartheta \rangle$$

$$dM = \frac{1}{6} m \langle \vartheta \rangle (n_1 - n_2) dS dt,$$

$$n - n_1 = \lambda \frac{dn}{dx}, \quad n_2 - n = \lambda \frac{dn}{dx}, \quad n_2 - n_1 = 2\lambda \frac{dn}{dx}$$

$$dM = -\frac{1}{3} m \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \frac{dn}{dx} dS dt$$

$$\langle D \rangle = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \quad m \frac{dn}{dx} = \frac{dp}{dx}$$

$$\langle \vartheta_1 \rangle = \langle \vartheta_2 \rangle = \langle \vartheta \rangle$$

По уравнению переноса:

$$dM = \frac{1}{6} m \langle \vartheta \rangle (n_1 - n_2) dS dt,$$

$n_1 - n_2$  - изменение концентрации:

$$n - n_1 = \lambda \frac{dn}{dx}, \quad n_2 - n = \lambda \frac{dn}{dx}, \quad n_2 - n_1 = 2\lambda \frac{dn}{dx}$$

Тогда:

$$dM = -\frac{1}{3} m \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \frac{dn}{dx} dS dt, \quad \frac{dn}{dx} = \frac{dp}{dx}$$

$$\langle D \rangle = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle$$

$$dM = -D \frac{dp}{dx} dS dt$$

Явление диффузии по закону Физики:

$$j_m = -D \frac{dp}{dx}$$

где  $j_m$  - плотность потока массы,  $\frac{dp}{dx}$  -

градиент плотности,  $D$  - коэффициент диффузии, знак (-) показывает, что перенос массы происходит в направлении убывания плотности,  $\langle \vartheta \rangle$  - средняя скорость молекул,  $\langle \lambda \rangle$  - средняя длина свободного пробега.

Теплопроводность газа – при теплопроводности переносится энергия из одного слоя в другой.

$$j_E = -\chi \frac{dT}{dx}$$

$$\chi = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \rho C_v,$$

$$dQ = -\chi \frac{dT}{dx} dS dt$$

где  $j_E$  - плотность теплового потока,  $\chi$  - коэффициент теплопроводности,  $\frac{dT}{dx}$  - градиент температуры,  $C_v$  - удельная теплоемкость газа при постоянном объеме.

**Диффузия газа** – при диффузии переносится масса. Явление диффузии для химически однородного газа подчиняется закону Физики:

$$j_m = -D \frac{dp}{dx}$$

где  $j_m$  - плотность потока массы,  $\frac{dp}{dx}$  -

градиент плотности,  $D$  - коэффициент диффузии, знак (-) показывает, что перенос массы происходит в направлении убывания плотности.

Согласно кинетической теории газов:

$$D = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle$$

где  $\langle \vartheta \rangle$  - средняя скорость молекул,  $\langle \lambda \rangle$  - средняя длина свободного пробега.

**Внутреннее трение газа (вязкость)** - переносимая величина импульс

$$T = const, \quad P = const, \quad n_2 = n, \quad \langle \vartheta_1 \rangle = \langle \vartheta_2 \rangle = \vartheta$$

$$K_1' = m \langle \vartheta \rangle + m u_1, \quad K_2'' = m \langle \vartheta \rangle + m u_2$$

$$G_2 = m u_2, \quad dK = \frac{1}{6} n \vartheta m (u_1 - u_2) dS dt$$

$$\rightarrow u_1, \quad K_3' = m \langle \vartheta \rangle + m u_3, \quad u - u_1 = \frac{du}{dx} \lambda, \quad u_2 - u_1 = \frac{du}{dx} 2\lambda$$

$$\rightarrow u_2, \quad K_2' < K_2'' < K_3', \quad G_1 = m u_1, \quad u_2 - u = \frac{du}{dx} \lambda, \quad dK = -\frac{1}{3} n \vartheta m 2\lambda \frac{du}{dx} dS dt$$

Рассмотрим вязкость. Сила внутреннего трения в газе по закону Ньютона:

$$dF = -\eta \frac{dU}{dx} dS$$

где  $U$  - скорость течения слоя газа,  $\frac{dU}{dx}$  - градиент скорости,  $dS$  - площадь между слоями.

Рассмотрим теплопроводность. Тогда:

$$T \neq \text{const}, p = \text{const}, G_1 = \frac{1}{2}KT_1, G_2 = \frac{1}{2}KT_2, \eta = \frac{1}{3}\rho \langle \vartheta \rangle \lambda$$

$$T_1 - T_2 = -2\lambda \frac{dT}{dx}, dQ = \frac{1}{6}k(n_1 \langle \vartheta_1 \rangle T_1 - n_2 \langle \vartheta_2 \rangle T_2) dS dt, n \langle \vartheta \rangle \approx \frac{1}{T} \sqrt{r} \approx \frac{1}{\sqrt{r}}$$

$$n_1 \langle \vartheta_1 \rangle - n_2 \langle \vartheta_2 \rangle \approx \frac{1}{\sqrt{r_1}} - \frac{1}{\sqrt{r_2}}, n_1 \langle \vartheta_1 \rangle \approx n_2 \langle \vartheta_2 \rangle; dQ = -\frac{1}{3} \frac{1}{2} k n \lambda \vartheta \frac{dT}{dx} dS dt$$

$$H = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \lambda \rho c \vartheta$$

Перенос энергии в форме теплоты подчиняется закону Фурье:

$$j_p = -\eta \frac{d\vartheta}{dx}$$

где  $j_p$  - плотность потока импульса.

$$\eta = \frac{1}{3} \rho \langle \vartheta \rangle \lambda$$

Коэффициент внутреннего трения газа не зависит от давления газа.

Причиной вязкости является наложение упорядоченного движения слоев газа или жидкости с различными скоростями  $\vec{\vartheta}$  и теплового хаотического движения молекул со скоростями  $\langle \vartheta \rangle$ , зависящими от температуры.

Хаотическое движение молекул переносит их из слоя В, движущегося со скоростью  $\vec{\vartheta}_2$ , в слой А, движущийся со скоростью  $\vec{\vartheta}_1$  (см. рисунок 1).

При переходе молекул из одного слоя в другой происходит перенос импульсов  $m\vec{\vartheta}$  упорядоченного движения молекул. Если  $\vec{\vartheta}_1 > \vec{\vartheta}_2$  то молекулы, ранее бывшие в слое В, оказавшись в слое А, при столкновениях с его молекулами ускоряют свое упорядоченное движение, а упорядоченно движущиеся молекулы слоя А замедляются. Наоборот, при переходе молекул из быстро движущегося слоя А в слой В они

переносят большие импульсы  $m\vec{\vartheta}$  и межмолекулярные соударения в слое В ускоряют движение молекул этого слоя.

Поток импульса  $K_1$  переносимой молекулами сверху вниз, равен произведению импульса отдельной молекулы на число молекул, пересекающих  $1 \text{ м}^2$  площадки в единицу времени. Это число молекул равно:

$$N_1 = \frac{1}{6} n \langle \vartheta \rangle \quad (1)$$

Действительно, тепловые скорости молекул равномерно распределены по трем взаимно перпендикулярным направлениям. Из всех  $n$  молекул единицы объема  $1/3$  движется вдоль оси  $X$  и из них половина движется в положительном, а половина в отрицательном направлении оси  $X$ ,  $n$  - концентрация молекул,  $\langle \vartheta \rangle$  - средняя скорость теплового движения молекул жидкости.

Тогда,

$$K_1 = N_1 m \vartheta_1 = \frac{1}{6} n \langle \vartheta \rangle m \vartheta_1 \quad (2)$$

где  $\vartheta_1$  - направленная скорость молекул в слое А.

Соответственно для молекул, пересекающих площадку  $S$  снизу вверх имеем:

$$K_2 = N_2 m \vartheta_2 = \frac{1}{6} n \langle \vartheta \rangle m \vartheta_2 \quad (3)$$

где  $\vartheta_2$  - направленная скорость молекул в слое В.

Результирующий поток импульса через  $1 \text{ м}^2$  площадки в  $t$  с равен:

$$K = K_1 - K_2 = \frac{1}{6} n \langle \vartheta \rangle m (\vartheta_1 - \vartheta_2) \quad (4)$$

Здесь  $\vartheta_1 - \vartheta_2$  - разность скоростей течения жидкости, в точках отстоящих друг от друга на расстоянии двух длин свободного пробега молекул до столкновения. Эту разность скоростей можно представить в виде

$$\vartheta_1 - \vartheta_2 = -\frac{d\vartheta}{dx} 2\lambda \quad (5)$$

Здесь  $\frac{d\vartheta}{dx}$  - изменение скоростей движения слоев на единицу длины  $X$

направлении нормали к поверхности слоя (градиент скорости). При подстановке (5) в (4) получаем:

$$K = \frac{1}{3} n m \langle \vartheta \rangle m \langle \lambda \rangle \frac{d\vartheta}{dx} \quad (6)$$

Это выражение дает силу внутреннего трения, действующую на единицу площади поверхности слоя (закон Ньютона).

Произведение

$$\eta = \frac{1}{3} n m \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \quad (7)$$

является характеристикой рода жидкости и называется коэффициентом вязкости жидкости.

Лямбда  $\langle \lambda \rangle$  - длина свободного пробега молекул жидкости по физическому смыслу сильно отличается от длины свободного пробега молекул газа. Перенос импульса от слоя к слою в жидкости осуществлялся молекулами, изредка совершающими скачкообразные поступательные движения, меняя положения равновесия, около которого молекулы совершают колебания.

Произведение  $nm$  дает массу единицы объема жидкости, т.е., плотность жидкости:

$$\rho = nm \quad (8)$$

Окончательно для коэффициента вязкости жидкости имеем

$$\eta = \frac{1}{3} \langle \vartheta \rangle \langle \lambda \rangle \rho \quad (9)$$

Физический смысл коэффициента вязкости заключается в следующем: Из закона Ньютона коэффициент выражается следующим образом

$$\eta = \frac{F}{S \frac{d\vartheta}{dx}} \quad (10)$$

Отсюда видно, что коэффициент вязкости численно равен силе внутреннего трения на  $1 \text{ м}^2$  поверхности касания слоев при градиенте скорости с модулем, равным  $1 \text{ м/с}$  на  $1 \text{ м}$  [7.с.129].

На всякое тело, движущееся в вязкой жидкости, действует сила сопротивления, зависящая от рода жидкости, формы тела и характера обтекания. Строгое решение задачи о ламинарном обтекании шарика безграничной жидкостью было получено английским ученым Стоксом (1845 г.). [4]

#### Методика исследования данной темы

Ламинарным называют такое течение газа или жидкости, при котором слои газа или жидкости текут хотя и с разными скоростями, но параллельными друг другу, в отличие от турбулентного течения, когда в жидкости и газе появляются вихри.

Сила сопротивления движению шарика в этом случае определяется формулой

$$F = 6\pi r \eta \vartheta \quad (11)$$

Где  $r$  - радиус шарика,  $\vartheta$  - скорость его движения жидкости.

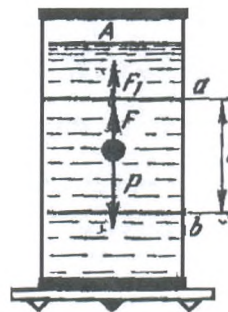


Рисунок 1 Движущийся тела в жидкости

Сосуд диаметром  $D$ , много большим диаметра шарика  $d$  заполнен глицерином. Шарики из сплава Вуда опускается в глицерин в центре сосуда, и падают на его дно. Проволочные метки служат для удобства отсчета расстояния. Время движения определяется секундомером. Диаметр шарика определяется измерительным микроскопом

В расчетную формулу (18) входит установившаяся скорость движения шарика,

потому верхняя метка должна располагаться гораздо ниже уровня жидкости с таким расчетом, чтобы скорость шарика к моменту прохождения этой метки успевала установиться.

На шарик, движущийся в жидкости действуют три силы: сила тяжести, выталкивания сила и сила внутреннего трения (см. рисунок 1).

Сила тяжести равна:

$$m\vec{g} = \rho V\vec{g} \quad (12)$$

Где  $\rho$  - плотность шарика,  $V$  - объем шарика.

Выталкивающая сила по закону Архимеда численно равна весу вытесненной жидкости

$$m_{\text{жс}}\vec{g} = \rho_{\text{жс}}V\vec{g} \quad (13)$$

Сила внутреннего трения по формуле Стокса равна:

$$\vec{F} = 6\pi\eta r\vec{g} \quad (14)$$

При установившемся равномерном движении шарика его уравнение движения по II закону Ньютона запишется:

$$m\vec{g} + m_{\text{жс}}\vec{g} + \vec{F} = 0 \quad (15)$$

С учетом (12 - 14) получим:

$$\rho Vg - \rho_{\text{жс}}Vg - 6\pi\eta r g = 0 \quad (16)$$

Объем шарика выразим через его радиус:

$$V = \frac{3}{4}\pi \cdot r^3 \quad (17)$$

С учетом этого выразим из уравнения (16) коэффициент вязкости, получим

$$\eta = \frac{2r^2g(\rho - \rho_{\text{жс}})}{9g} \quad (18)$$

Скорость равномерного движения шарика определяется через пройденное расстояние и время движения:

$$g = \frac{h}{t}$$

Окончательный вид рабочей формулы:

$$\eta = \frac{2r^2g(\rho - \rho_{\text{жс}})t}{9h} \quad (19)$$

В результате теоретические сведения предвещающие эксперимент, позволяет студенту

решать конкретные задачи по данной теме. В ходе эксперимента студент учится применять информационные технологии и методы обработки результатов измерений и приобретает навыки составления отчетов о работе.[5]

Выведена формула вязкости на основе закона Стокса. По данной формуле необходимо определить вязкость глицерина и сравнить с табличными данными.

В целом, использование информационной технологии в образовании дают устойчивую тенденцию к повышению уровня усвоения материала, мотивации к обучению, привлекательности самого предмета. Предложенная методика по сравнению с традиционной, позволяет развивать у студентов алгоритмическое и логическое мышление, воображение, желание самоутвердиться, получить конечный результат.

Литература:

1. Nurkasymova S. N., Serik M., Mubarakov A. M., Zhanys A. B., Tuyakbaeva S. B. Application of information technology training complex in physics. *Wulfenia* (ISSN: 1561-882X), No.9, volume 22, Sep 2015. Austria
2. Zhanys A. B., Nurkasymova S. N. Results of the Pedagogical Experiment for Determination of Forming of the basic Knowledge in Mathematics. *Volume 8, Issue 13, July 2015, India. Indian Journal of Science & Technology.*
3. Захарова, Н.И. Внедрение информационных технологий в учебный процесс / Н.И. Захарова, И.М. Бобко // Начальная школа. – 2008, №1. – Стр. 31–33
4. Могилев, А.Л. Информатика: учеб. пос. для студентов пед. вузов. / А.Л. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер – М., 2003. – 340 с.

5. Педагогика: учебное пособие / под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Высшее образование, 2007. – 430 с.

6. Чижевская, И.Н. Использование новых информационных технологий на уроках природоведения / И.Н. Чижевская // Начальная школа плюс до и после. – 2004, №9. – Стр. 54–59

УДК. 372.853. (075.8)

Сауле Нуркасымовна Нуркасымова<sup>1</sup>,

Арай Бошанкызы Жаныс<sup>2</sup>

1) Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, доктор педагогических наук, профессор. г. Астана РК

2) Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова, доктор философии PhD, профессор. г. Кокшетау РК

## ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА ИТ И ЕГО КОМПЕТЕНЦИИ

**Abstract:** Professional competence is defined as the quality of a person, manifested in its ability and willingness to professional activity. The ability and readiness of the individual to the profession mean that a university graduate entering the field of his career and start his official duties, must already be formed professional competence is obviously far from perfect. Means "professional competence" is not a "high level of professionalism."

Consequently, the university formed a minimum level of professional competence, which then must necessarily increase, it shows a multi-level or multi-component nature of professional competence.

Профессиональная компетентность определяется как качество личности, проявляющееся в способности и готовности ее к

профессиональной деятельности. Способность и готовность личности к профессиональной деятельности означает то, что у выпускника вуза, входящего в поле своей профессиональной деятельности и приступающего к своим должностным обязанностям, уже должна быть сформирована профессиональная компетентность, очевидно еще далекая от совершенства. Значит «профессиональная компетентность» еще не есть «высокий профессионализм».

**Под компетентностью** - рассматривается качество личности, проявляющееся в виде способности и готовности ее к деятельности, основанной на знаниях и опыте или владения соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и к предмету.

Научно-педагогические основы подготовки преподавателя в вузе определяют различные подходы к пониманию категории «профессиональная компетентность учителя»:

- психолого-педагогическая компетентность является уровнем образования;

- предполагает мотивацию профессионального роста преподавателей и разработку критериев оценки профессиональной компетентности;

- в составе методической компетентности были выделены такие новые виды как проектировочно-методическая и технологическая, историко-методическая.

Обобщенно профессиональная компетентность определяется как качество личности, проявляющееся в способности и готовности ее к профессиональной деятельности. Способность и готовность личности к профессиональной деятельности означает то, что у выпускника вуза, входящего в поле своей профессиональной деятельности и приступающего к своим должностным обязанностям, уже должна быть сформирована профессиональная компетентность, очевидно еще далекая от совершенства. Значит «профессиональная