

Работа выполняется за два академических часа, охватывает весь курс механики 9 класса, выполняется на минимальном оборудовании, которое есть в каждой школе, позволяет учащимся получить новые знания, а результат оказывается интересным и непредсказуемым. Важно, что каждый результат, полученный учащимся на предыдущем опыте, не остается сам по себе, а используется в следующем опыте и обязательно содержит исследовательский элемент. А главное - работа основывается на базовом уровне знаний физики, поэтому пригодна для класса любого профиля.

#### **Литература**

1. Гребнев И.В., Полушкина С.В. Методические следствия принципа научности при применении школьного физического эксперимента // VIII Международная научная конференция «Физическое образование: проблемы и перспективы развития» г. Москва, 2009
2. Гребнев И.В., Полушкина С.В. Методическая эффективность школьного физического эксперимента // Школа будущего. Научно-методический журнал №3, 2012.
3. Полушкина С.В. Методические рекомендации по организации эффективного усвоения физического содержания на основе эксперимента // Научно-практический журнал «Учебная физика», № 2, 2013.
4. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. – М.: Педагогика, 1987.
5. Платонов К.К., Голубев Г.Г. Психология: Учебное пособие для ФПК. – М., 1977.
6. Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти. – М., 1966.
7. Брунер Дж. Психология познания: Пер. с англ. – М., 1962.

### ***МОТИВИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА КОМПЬЮТЕРЕ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ***

**Ревинская О.Г., Кравченко Н.С.**

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

Моделирование является одним из ведущих методов современного научного познания. Оно плодотворно применяется во всех областях науки и техники, используется для предсказания и объяснения природных и техногенных явлений, для популяризации научных достижений средствами массовой информации. Однако обучение моделированию традиционно происходит в рамках спецдисциплин на старших курсах вузов. При изучении этих дисциплин внимание студентов акцентируется преимущественно на численных методах компьютерного моделирования, а предметная (физическая, химическая и т.д.) составляющая моделей при этом играет вспомогательную роль. В преподавании таких фундаментальных дисциплин, как общая физика, модельный характер научных знаний почти не обсуждается. В результате разрыв между активно развивающимся в науке и технике моделированием как методом познания и существующей практикой его применения в курсе общей физики с каждым годом возрастает.

**О сформированности понятия «физическая модель» у студентов, приступающих к изучению курса общей физики**

Анкетирование, проведенное в начале учебного года и охватившее 449 человек, показало, что студенты, только что поступившие на первый курс Томского политехнического университета (НИ ТПУ), знакомы с понятием «физическая модель», «модели в физике». Они уверенно отмечают, что при изучении физики в школе учителя использовали модели для объяснения нового материала (50,1% опрошенных), при демонстрации опытов (58,6%), при решении задач (9,8%). Учебные фильмы и компьютерные анимации ассоциируются с использованием моделей у 20,7% опрошенных.

На вопрос «Всегда ли модель отличается от реального физического процесса или явления?» 64,8% опрошенных ответили, что это зависит от условий применения модели: одному физическому явлению можно сопоставить несколько моделей, которые позволят описать данное явление с разной степенью точности при разных условиях. Однако вопрос «Чем, по Вашему мнению, отличается модель от реального физического явления или процесса?» вызвал у первокурсников затруднение. Их голоса распределились практически равномерно между всеми предложенными вариантами. Это объясняется отсутствием личного опыта изучения и применения физических моделей у студентов. Большинство (54,1%) указало, что редко выполняло какие-либо задания с использованием моделей при изучении физики в школе. Еще 13,4% отметили, что никогда ранее не выполняли задания с моделями.

Отсутствие опыта в использовании моделей также сказывается на непонимании их роли в физике. Студенты не могут самостоятельно проанализировать, как часто используют модели при решении физических задач, при объяснении экспериментов, в построении физических теорий. В тоже время тех, кто уверен, что модели не используются ни в одном из этих видов деятельности, практически не оказалось (2%). О том, что модели используются не только в естественных, но и в гуманитарных науках, имеют представление только 21,9% опрошенных. Исследования других ученых, например, Королева М.Ю. [1] также показали, что студенты младших курсов не могут воспроизвести научное определение модели.

Анализ научных публикаций и результатов анкетирования показал, что студенты знакомы с понятием «физическая модель», пользуются им уверенно. Но данное понятие сформировано у них не на теоретическом, а на повседневном уровне, поэтому не является обобщенным. Как показывают психологические исследования, применение таким образом сформированных понятий в узко практической предметной области не должно вызывать значительных затруднений у студентов. Но для широкого переноса понятия «модель» на другие области знания потребуется дополнительная теоретическая подготовка, которую студенты и получают при изучении математического моделирования на старших курсах. Таким образом, можно считать, что для предметного использования и развития в курсе общей физики повседневного уровня сформированности понятия «физическая модель» студентам младших курсов достаточно.

## **Готовность студентов младших курсов к использованию компьютерных моделей в учебной деятельности**

Повседневное-бытовое знакомство бывших школьников с моделями разного уровня происходит в основном через компьютерные модели, которые используются в различных игровых программах, демонстрируются в телевизионных передачах и т.д. Для разработки компьютерных моделей необходимо обладать не только предметными знаниями в определенной области, например, в физике, но и владеть навыками программирования. Для работы с готовыми компьютерными моделями, как правило, достаточно обладать навыками начинающего пользователя.

Студенты, поступившие на первый курс, декларируют достаточно высокий уровень владения компьютером: 18,7% утверждают, что не испытывают затруднений при использовании любых программ; 39,9% не испытывают затруднений при использовании большинства программ; 33,6% при использовании некоторых программ нуждаются в посторонней помощи. При этом 85,1% опрошенных подтвердили, что ежедневно пользуются компьютером или какими-либо портативными электронными устройствами в повседневной жизни. Почти все (99,6%) студенты имеют компьютер и (или) портативные устройства (электронную книгу, смартфон, планшетный компьютер и т.д.). Только 0,4% заявили, что не пользуются портативной техникой в повседневной жизни.

Во время обучения в школе большинство опрошенных имело опыт использования компьютера на уроках информатики (77,5%), а также при подготовке к некоторым предметам дома (64,4%). При изучении физики в школе респонденты наблюдали использование компьютера учителем для демонстрации: слайдов при объяснении нового материала (73,9%), при объяснении решения задач (29,6%); видеозаписей демонстрационных опытов (53,9%); компьютерной анимации (19,6%). При подготовке к конкурсам и конференциям по физике в школе 39,9% опрошенных самостоятельно использовали компьютер.

Таким образом, студенты, приступающие к изучению курса общей физики, имеют устойчивые навыки владения компьютерной и портативной техникой на уровне пользователя. Эти навыки необходимо учитывать и активно использовать в преподавании как фундаментальных (таких как общая физика), так и специальных дисциплин уже на младших курсах. А постоянный мониторинг и использование достигнутого уровня компьютерной грамотности студентов в вузе начиная с первого курса позволит преподавателям своевременно вводить в учебный процесс современные электронные дидактические средства.

## **Мотивированность студентов младших курсов к изучению физических моделей на компьютере**

Наличие неполной сформированности понятия «физическая модель», подкрепленное уверенностью в использовании типовых компьютерных программ, формирует мотивацию студентов к изучению физических моделей с помощью компьютера уже на первом курсе. На вопрос «Считаете ли Вы интересным изучение физических моделей на компьютере?» утвердительно ответили 83,9% первокурсников. При этом 12,2% заявили, что имеют опыт самостоятельного

изучения моделей на компьютере, 16,5% видели, как это делают другие, а 55,2% не имеют представления о том, как изучают физические модели на компьютере, но предполагают, что это должно быть интересно. О своем желании изучать физические модели на компьютере в курсе общей физики заявили 58,6% опрошенных.

29,2% студентов ответили, что они не знают, хотят ли они изучать физические модели на компьютере в курсе общей физики. Это связано с тем, что большинство опрошенных не знают, как происходит изучение моделей на компьютере и интуитивно ожидают, что эта деятельность, вероятно, предполагает не только владение компьютером на уровне пользователя, но и программирование, навыками которого первокурсники практически не обладают.

Проведенные исследования показали, что первокурсники имеют уровень мотивации, достаточный для включения их в учебную деятельность по изучению физических моделей на компьютере в курсе общей физики. Однако эта мотивация носит преимущественно интуитивный характер и требует подкрепления опытом исследования моделей. Курс общей физики охватывает большое количество разнообразных моделей, что позволяет говорить о его большом потенциале в развитии у студентов научно-обоснованной мотивации к освоению компьютерного моделирования физических явлений и процессов.

#### **Возможности изучения физических моделей на компьютере в курсе общей физики**

Для развития у студентов мотивации к моделированию физических процессов и явлений на компьютере необходимо так организовать их учебную деятельность, чтобы они на собственном опыте оценили, какую информацию можно получить при изучении моделей, где и как применяется такая информация. Формирование индивидуального опыта моделирования может начинаться с обучения самостоятельной разработке компьютерных программ, воспроизводящих некоторые физические модели, с последующим изучением данных моделей с помощью написанных программ. В этом случае цель моделирования как получения неизвестной информации об объекте моделирования раскрывается только после окончания обучения, в процессе которого на первый план выступают трудности по освоению методов программирования. При такой методике обучения возникший до поступления в вуз интерес к изучению моделей остается без подкрепления в течение обучения и постепенно угасает у большинства студентов.

Если формирование индивидуального опыта моделирования в вузе начинать с обучения получению информации о различных физических моделях с помощью готовых (не требующих от студентов программирования) компьютерных программ, то приобретенные ими навыки практического исследования моделей конкретизируют цели моделирования как метода познания и на основе имеющейся интуитивной мотивации сформируют научно-обоснованную потребность студентов в построении физических моделей и изучении их на компьютере. Высокая мотивированность позволит студентам в дальнейшем эффективнее справляться с трудностями освоения методов программной реализации физических моделей (технической стороны компьютерного моделирования).

Таким образом, в настоящее время актуальным является изучение моделей физических явлений и процессов в курсе общей физики с помощью специальных программных дидактических средств, позволяющих проводить исследование физической модели без необходимости программирования со стороны студентов. Их применение в учебном процессе решает не только задачу укрепления у студентов психологической и предметной мотивации к изучению методов моделирования. В этом случае освоение теоретического материала, на котором построена изучаемая физическая модель, реализуется во внешней предметной деятельности на компьютере. А взаимодействие с физическими моделями как с внешними объектами позволяет организовать исследовательскую деятельность студентов в виде лабораторной работы.

На кафедре теоретической и экспериментальной физики НИ ТПУ с 2002 г. разрабатывается и используется в учебном процессе комплекс лабораторных работ по изучению моделей физических явлений и процессов на компьютере Laboratory Simulations [2]. В настоящее время комплекс содержит 27 лабораторных работ, состоящих из авторских программных продуктов и методики всестороннего исследования моделей, по всем разделам курса общей физики. Методические материалы по выполнению лабораторных работ размещены на сайте кафедры. Это не только влияет на вариативность, динамичность и доступность учебных материалов, но и позволяет студентам актуализировать и развивать свои навыки использования коммуникативных возможностей имеющейся у них компьютерной и портативной техники.

Анкетирование студентов, завершивших изучение курса общей физики, показало возрастание мотивации дальнейшего использования методов моделирования. Так 80,4% опрошенных считают полезным и необходимым изучение физических моделей на компьютере в курсе общей физики. Количество студентов, изъявивших желание в дальнейшем изучать физические модели на компьютере возросло до 62,8%, а количество так и не сформировавших свое мнение по этому вопросу сократилось до 15,4%. Интересным является изучение физических моделей считают 56,4%. Студенты отметили, что благодаря выполнению компьютерных лабораторных работ: научились анализировать физические модели (68,6%); поняли границы применимости изученных моделей (51%); поняли методику исследования физических моделей (78,4%); поняли, для чего необходимо изучать физические модели (62,7%). Только 7,7% студентов считают, что для изучения физических моделей не нужно использовать компьютер. По мнению 78,2% опрошенных изучать физику без использования компьютерных моделей не желательно.

Таким образом, изучение физических моделей в курсе общей физики с помощью специальных дидактических программных средств позволило не только сохранить, но и повысить у студентов мотивацию к использованию методов физического и компьютерного моделирования. За время изучения общей физики характер мотивации студентов изменился с интуитивно-бытового до научно-обоснованного. Закрепились и развились навыки профессионального использования компьютера в научно-технических исследованиях. Повысилась

уверенность студентов в своих теоретических знаниях по физике: считают, что ориентируются в теоретическом материале, более 85% опрошенных.

#### **Литература**

1. Королев М.Ю. Теоретические основы методической системы обучения студентов методу моделирования. М.: Крапов Е.В. 2011. 135 с.

2. Ревинская О.Г., Кравченко Н.С., Стародубцев В.А. Комплекс компьютерных моделирующих лабораторных работ по физике: принципы разработки и опыт применения в учебном процессе // Физическое образование в вузах. 2006. Т. 12. № 2. С. 85-95.

### **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**Масленникова Л.В., Родиошкина Ю.Г., Арюкова О.А.**

*Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева*

Качество подготовки выпускника инженерного вуза во многом определяется особенностями учебно-информационной среды конкретного вуза, адекватностью ее содержания требованиям Государственных образовательных стандартов. Для формирования профессиональной компетентности специалиста необходимо, чтобы учебно-информационная среда была профессионально-ориентированной, направленной на формирование у студента устойчивого осознанного позитивного отношения к своей профессии, творческого подхода к решению задач, связанных с реализацией профессиональных функций.

Под профессионально-ориентированной средой понимается совокупность условий, усиливающих профессиональную направленность образования, которая обеспечивает становление будущего инженера, способного к инновационной деятельности и возможности его профессионального развития.

Профессионально-ориентированная обучающая среда вносит множество акцентов в становление компетентного специалиста в области проектирования инновационных продуктов на протяжении всего жизненного цикла изделия.

Подготовка специалиста с высоким творческим потенциалом, способным осваивать и создавать современные инновационные технологии, по нашему мнению, должна быть построена на основе комплексного подхода, объединяющего фундаментальное и профессиональное образование, с использованием в учебном процессе различных дидактических принципов (межпредметных связей, единства фундаментальности и профессиональной направленности, научности и других) [1]. Обучение студентов в технических вузах предлагается основывать на взаимосвязи физической и технической картин мира [2].

В связи со сказанным выше развивается новый подход к инженерному образованию. Уже в первый год обучения студентам показывают связь предлагаемого учебного материала с их будущей инженерной деятельностью, перспективами технического, технологического, экономического и социального развития общества. Это означает, что у студентов должны быть сформированы глубокие фундаментальные знания с их профессиональной направленностью в