

**Шевченко Светлана Сергеевна**

канд. физ.-мат. наук, доцент, преподаватель

**Воробьева Марина Ивановна**

преподаватель

ФГКВОУ ВО «Военный ордена Жукова университет радиоэлектроники»

г. Череповец, Вологодская область

## **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ СТЕПЕНИ НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ НЕКОТОРЫХ РАЗДЕЛОВ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ХИМИИ В ВУЗЕ**

*Аннотация:* в статье рассматриваются некоторые методические подходы для повышения наглядности при преподавании отдельных тем квантовой механики в курсе физики и строения атомов и молекул в курсе химии в техническом вузе; механизмы формирования межпредметных связей.

*Ключевые слова:* курс физики, высшее образование, физика, химия, квантовая механика, структура атомов, структура молекул, межпредметные связи, виртуальный эксперимент.

При преподавании физики и химии на инженерных специальностях в военных, да и вообще в любых технических вузах, возникает ряд проблем. С одной стороны, данные курсы на этих специальностях являются базовыми, на них впоследствии основывается большинство специальных дисциплин, преподаваемых будущим военным специалистам и инженерам. С другой стороны, число часов, выделяемых на эти курсы, постоянно сокращается и перед преподавателем встает сложная задача в сжатые сроки выдать достаточно большой объем сложного для восприятия материала. И если законы классической механики просты для понимания, логичны и понятны обучаемым, то при переходе к механике квантовой очень остро встает вопрос мысленного представления изучаемых явлений с целью их последующего осмысления.

С целью решения этих проблем мы ставим перед собой задачу повышения наглядности в обучении физике и химии, особенно это касается их отдельных

раздеов. Этот процесс в настоящее время существенно упростился в связи с интенсивным развитием информационных технологий и их внедрением в учебный процесс. На кафедре физики ВУРЭ мы строим свою работу в трех направлениях: с одной стороны, предлагаем использовать общедоступные математические пакеты программ при решении физических и химических задач, с другой стороны, нами применяются специализированные обучающие компьютерные программы по физике и химии, виртуальные лаборатории и демонстрации. Кроме того, на кафедре создана и эффективно используется методика интеграции некоторых разделов квантовой механики и химии атомов и молекул [1] с обязательным включением в эту интеграцию исторического компонента.

В рамках первого направления нами разработана методика использования любых доступных математических пакетов программ при преподавании обучаемым некоторых разделов квантовой механики. Решение квантово-механических задач с помощью этих пакетов и построение соответствующих графических зависимостей способствуют улучшению восприятия обучаемыми этого достаточно трудного для понимания материала. Наиболее эффективен этот подход при изучении двух тем квантовой механики: поведение частиц в потенциальных ямах и туннельный эффект.

В первом случае обучаемым предлагается построить графические зависимости квадрата модуля волновой функции для разных энергетических уровней от положения частицы в яме, вычислить с помощью специализированной программы или вручную соответствующий интеграл и сравнить полученные расчетные и графические значения вероятностей нахождения частицы в той или иной области ямы. Обсуждаемые зависимости наглядно иллюстрируют, например, такое сложное для восприятия и понимания понятие, как отсутствие в принципе понятия траектории частицы в квантовой механике. Во втором случае строятся графики вероятности прохождения частицы через потенциальный барьер в зависимости от соотношения параметров частицы и размеров барьера. При использовании математического специализированного пакета вся трудоемкость в построении графиков ложится на ЭВМ, и у обучаемого появляется воз-

возможность проанализировать влияние на внешний вид графиков смены тех или иных параметров задачи (тип частицы, ширина ямы, номер энергетического уровня и др.).

Кроме того, на кафедре используются несколько компьютерных виртуальных лабораторных практикумов, в том числе собственного изготовления [2], которые могут быть использованы не только при проведении лабораторных работ, но и для лекционных демонстраций. Использование на лекции таких демонстраций, как например: «Эффект Комптона», «Дифракция электронов», «Рассеяние  $\alpha$ -частиц», «Спектр излучения атома водорода» и др. позволяет преподавателю лучше объяснить суть изучаемого явления и в конечном итоге способствует повышению качества обучения физике. Огромный плюс виртуального эксперимента состоит не только в его наглядности и простоте восприятия, но и в моментальной возможности смены ряда параметров эксперимента с целью анализа изменения его результатов.

При преподавании химии для полноценного усвоения знаний по теме «Строение вещества» необходимо использовать модели, отражающие электронное строение атома и молекулы на современном научном уровне. С дидактической точки зрения целесообразно, чтобы рассматриваемые явления (такие как образование связей, перекрывание атомных орбиталей и др.) сопровождались наглядным образом, а не только схематическим обозначением смещения электронной плотности. С этой целью для лекционных демонстраций по химии могут использоваться следующие модели интерактивного курса, например, «Открытая химия» или любого альтернативного: «Электронная конфигурация атома», «Виды химической связи», «Сигма- и пи-связи», «Гибридизация орбиталей».

Особое внимание хотелось бы уделить способам интеграции и усиления межпредметных связей при изучении физики и химии, которые в конечном итоге позволяют обучаемым целостно воспринимать физико-химическое описание структуры атомов и молекул, что на выходе способствует более высокому уровню усвоения данного материала. По возможности структуру препода-

вания курсов физики и химии нужно выстроить последовательно, друг за другом, чтобы тема «Строение вещества» в химии хронологически шла после тем «Основ квантовой механики» и «Уравнения Шредингера» в физике. Такое построение изложения материала даст возможность обучаемым, с одной стороны, понять структуру атомов с азав, а с другой стороны, убедиться, что все законы и принципы квантовой механики – это не «пустой звук», а реально работающая современная теория.

Именно на данном этапе педагогам не стоит забывать об исторических аспектах развития науки, в частности, создание Д.И. Менделеевым своей периодической таблицы элементов задолго до решения уравнения Шредингера чисто интуитивно является уникальным событием в истории науки и заслуживает обсуждения.

Проведение интегрированных лекций, практических занятий и выполнение на выходе физико-химического проекта помогает кроме общенаучных сформировать еще и общекультурные и профессиональные компетенции, такие как готовность к работе в коллективе, кооперации с коллегами; способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Таким образом, роль наглядности при преподавании сложных для понимания и осмысления разделов химии и физики микромира крайне важна, и предложенная методика позволяет усилить ее с применением информационных технологий, которые сами по себе играют немалую роль в современном процессе обучения на всех его этапах.

### ***Список литературы***

1. Беликов В.А. Межпредметные связи общеобразовательных и специальных дисциплин в обеспечении качества среднего профессионального образования / В.А. Беликов, П.Ю. Романов, А.М. Филиппов, И.С. Хамитов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – №2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/13PDMN221.pdf>. EDN GLCWSF

2. Шевченко С.С. Методика применения виртуального лабораторного практикума «Моделирование свойств ионизирующих излучений» / С.С. Шевченко, Г.Х. Шайдулина, И.М. Демешин // Научная мысль. – 2022. – Т. 20. №2–1 (44). – С. 5–9.