

от нормативной величины. Для расчёта нормативной величины ЖЁЛ использовали формулу Anthony, Vergnath и таблицы Бенедикта-Гарриса (Аулик И.В., 1979). В тестировании приняло участие 55 юношей, которые были разделены на группу спортсменов спринтеров, стайеров и нетренированных юношей. У испытуемых с помощью велоэрготеста предварительно определялся тип энергообеспечения мышечной деятельности.

Наименьшей ЖЁЛ обладают нетренированные юноши – её величина составила 86.9 % от нормативной величины. Фактическая ЖЁЛ у спринтеров оказалась равной 94.5 %, а у стайеров – 102.1 % от нормативной величины. Наименьшие значения МОД характерны для нетренированных юношей (103.4 л/мин). У лёгкоатлетов спринтеров величина МОД достигает в среднем 130.1 л/мин, а у стайеров – 141.0 л/мин.

Полученные данные дают основание думать, что аппарат внешнего дыхания наиболее развит у легкоатлетов стайеров и менее – у спринтеров. Учитывая то, что стайеры были исключительно представлены аэробным типом энергообеспечения, а спринтеры – анаэробным, можно говорить о наличии связи между степенью развития аппарата внешнего дыхания и типом энергообеспечения. Аэробный тип энергообмена таким образом коррелирует с высокой степенью развития аппарата внешнего дыхания, что при прочих равных условиях определяет более лучшее снабжение тканей кислородом, являющееся, как известно (Wasserman В., 1975; Аулик И.В., 1979; Меньшиков В.В., Волков Н.И., 1986), исключительным условием протекания аэробного процесса. Анаэробный тип энергообмена, не требующий присутствия кислорода в мышечной ткани, в меньшей мере зависит от функционирования аппарата внешнего дыхания, что находит своё отражение в меньших величинах ЖЁЛ и МОД у спортсменов спринтеров, ведущими энергопоставляющими процессами у которых являются анаэробные.

#### **МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

Литвинова Т.Н., Выскубова Н.К., Овчинникова С.А.,  
Кириллова Е.Г., Слинькова Т.А.

*Кубанская государственная медицинская академия,  
Краснодар*

Общая химия, преподаваемая в медицинских вузах на первом курсе, несмотря на ее очевидную фундаментальность, зачастую занимает статус общеобразовательного предмета межфакультетского значения с явно недостаточным количеством часов на ее изучение. Нами установлено, что общая химия выполняет в медицинском вузе следующие функции: а) обеспечивает связь между довузовским и вузовским этапами химического образования; б) вооружает студентов фундаментальными знаниями для изучения других химических и теоретических дисциплин, для понимания химической картины природы; в) является необходимым компонентом специальных медицинских дисциплин. Однако на изучение общей химии отводится 10% от всего учебного времени первокурсника и 1,1% от всего шестилетнего учебного периода.

Анализ качества учебных программ и состояния обучения по ним, а также новая стратегия и цели высшего, в том числе химического образования, указывают на усиливающиеся противоречия в системе химического образования медиков. Это требует существенного пересмотра структуры и содержания курса общей химии, особенно, в соответствии с его назначением как вводного фундаментального курса химии, как исходной общетеоретической базы для изучения других химических и связанных с ними теоретических и профессиональных дисциплин. В курсе общей химии ведущая роль принадлежит фундаментальным теоретическим знаниям как общехимическим, так и специфическим для каждой ее области научных знаний. Переход на гуманистическую парадигму и фундаментально-интенсивный характер обучения, лежащих в основе перестройки высшей школы, предполагает повысить фундаментальность, системность и функциональность химических знаний, их интеграцию, расширить дифференциацию (профилизацию) старшей ступени средней школы и особенно вуза с учетом индивидуальных потребностей и возможностей обучаемых, социальных требований общества.

Специфическими особенностями изучения курса общей химии в медицинском вузе по нашему мнению являются: взаимозависимость между целями химического и медицинского образования; универсальность и фундаментальность данного курса; особенность построения его содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки врача и его специализации; единство изучения химических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их химической организации как единой системы и проявляемых ею разных функций (химических, биологических, физиологических, биохимических и др.) в зависимости от их природы, среды и условий; зависимость методологического, эвристического, прогностического, мировоззренческого потенциала фундаментальных знаний общей химии от уровня их системности и структурной организации; зависимость дидактических и профессиональных ценностей от связи химических знаний и умений с реальной действительностью и практикой, в том числе медицинской, в системе «общество – природа – производство – человек», обусловленных неограниченными возможностями химии в создании синтетических материалов и их значением в медицине, а также в решении многих других глобальных проблем человечества.

На основе разработанной нами теории интегративно-модульного развивающего обучения общей химии студентов медицинского вуза и методики ее реализации для повышения качества химической подготовки будущих врачей мы сконструировали вариативный курс общей химии для студентов-медиков, интегрирующий химические и медицинские знания, характеризующийся профессиональной направленностью.

Мы считаем важным и необходимым повышение роли общей химии в усилении гуманизации, фундаментализации образования и развития личности обучаемых средствами данного предмета; увеличение эффективности влияния общехимической подготовки на процесс формирования будущего врача. Учитывая

общедидактические принципы, мы выделили такие, которые наиболее значимы в нашей работе:

- внутрипредметной химической и междисциплинарной интеграции биологических, эколого-валеологических, медицинских знаний, умений, навыков, норм, ценностей, составляющих фундамент содержательного и процессуального аспектов химико-медицинской подготовки студентов;

- системности, реализующий структурно-функциональный подход к построению структуры курса общей химии, системности в подаче и усвоении материала и повышении функций ее теоретических знаний в процессе непрерывной подготовки студентов-медиков;

- фундаментализации и методологизации общехимического образования, ориентирующий на активное использование полифункциональности фундаментальных знаний и на разностороннюю и разноуровневую деятельность студентов;

- непрерывности и преемственности, предполагающий органическую связь и последовательность специальной довузовской и вузовской химической подготовки;

- реализации личностной ориентации в образовательном процессе, предполагающий использование личностно-ориентированного и ценностно-мотивационного подходов к развитию личности будущих медиков, способствующих формированию у них общечеловеческих ценностей, в том числе, ценностей личностной значимости химико-медицинского образования, которые предполагают создание соответствующей образовательной среды и условий для межличностного общения и самореализации личности, как преподавателя, так и студента;

- адаптивности, учитывающий особенности приспособления студентов I курса к вузовской системе обучения;

- профессиональной направленности, предполагающий использование фундаментальных химических знаний в решении медицинских проблем.

Эти принципы являются наиболее общими и предполагают дальнейшее развитие и трансформацию при решении более частных задач: построения курса и его модулей, конструирования методической системы и организации учебного процесса.

При разработке вариативного курса общей химии мы использовали глобальное, а также локальное модульное структурирование. В структуре каждого модуля мы выделили инвариантную и вариативную части.

Ведущими подходами к структурной организации учебного содержания и построения учебного предмета мы считаем: системно-деятельностный, структурно-функциональный и интегративно-модульный. Под интегративно-модульным проектированием мы понимаем отбор и структурирование логически завершенных, относительно самостоятельных и непрерывно развивающихся разделов (модулей) учебного содержания, взаимообусловленных и взаимосвязанных с другими модулями содержания учебного предмета.

Нами впервые для курсов общей химии медицинских вузов введен вводный теоретический блок, который несет большую теоретическую нагрузку по обобщению и систематизации ранее известных из школы студентам фундаментальных понятий и законов в силу своих гносеологических функций и служит методологическим и теоретическим ориентиром для дальнейшего системного изучения и самостоятельноного добывания знаний. Они имеют огромное значение в фундаментализации образования, в формировании научного мышления и мировоззрения студентов. Однако в действующей программе по общей химии, утвержденной МЗ РФ, отсутствует раздел, посвященный основным понятиям, стехиометрическим законам химии, ее теориям, на фундаменте которых развивается все дальнейшее ее познание и в большой степени зависит качество усвоения всей общей химии.

Включение в содержание курса общей химии таких блоков, как «Поверхностные явления», «Дисперсные системы», «Высокомолекулярные соединения и свойства их растворов», объединенных в модуль «Основы коллоидной химии», модуля «Основы электрохимии. Редокс-процессы и равновесия» необходимо для изучения нормальной и патологической физиологии человека, биохимии, профессиональных медицинских дисциплин. Они обеспечивают глубокую преемственную связь химического и медицинского образования, перенос знаний общей химии в решение профессионально-практических задач и призваны удовлетворить образовательно-профессиональные потребности студентов, заинтересованных в изучении, расширении и углублении некоторых важных для медицинского образования вопросов общей химии.

Наиболее важным и профессионально-направленным в структуре общей химии для медицинских вузов мы считаем модуль «Учение о растворах. Протолитические и гетерогенные равновесия». Системообразующим понятием данного модуля является общее фундаментальное понятие о растворах. Свойства растворов и явления, которые в них происходят, объясняют теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов, законы Рауля, Вант-Гоффа. Законы также раскрывают существенные стороны как самих химических объектов и понятий о них, так и отношения между понятиями и объектами. На их основе студенты прогнозируют и объясняют явления, а на основе знания законов и их математических выражений (формул) производят расчеты, отражая их следствия. Эмпирические закономерности протекания физико-химических, биологических процессов в растворах с одной стороны восполняют и подтверждают законы, с другой – несут важную системообразующую функцию, обеспечивают контакт данного блока знаний с другими, а также служат основой связи законов с экспериментом и практикой. На этом фундаменте студенты могут прогнозировать и моделировать конкретные явления и процессы, в том числе биохимические.

В данный модуль, в качестве компонента системы знаний о растворах и реакциях, протекающих в них, включены такие понятия как осмолярность, осмоляльность, осмотические «конфликт» и «шок», го-

меостаза, не имеющие столь важного значения для «чисто» химической подготовки, но крайне необходимые для последующей химической подготовки врача и реализации принципа профессиональной направленности.

Нами выделены блоки химических знаний, приобретаемых в курсе общей химии, которые необходимы для всех дисциплин, изучаемых в медицинском вузе:

- связь строения веществ, их свойств с биологической ролью; химия биогенных элементов, применение их соединений в медицине; химия гемоглобина;
- понятие о протолитическом, гетерогенном, металлолигандном, окислительно-восстановительном балансах, как основы гомеостаза организма;
- роль воды и растворов в жизнедеятельности, способы выражения концентрации веществ в растворе; коллигативные свойства, рН растворов;
- сильные и слабые электролиты, особенности их растворов; жидкости и ткани организма как проводники электричества второго рода;
- физико-химические основы адсорбционной процессов и терапии, устойчивость дисперсных систем, коагуляция, природа коллоидного состояния, биологические поверхностно-активные вещества;
- физико-химические методы исследования в медицине: хроматография, кондуктометрия, потенциометрия, колориметрия, вискозиметрия.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В МЕТОДИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

Литвинова Т.Н., Шельдешов Н.В., Скачко О.В.

*Кубанская государственная медицинская академия,  
Краснодар*

На кафедре общей химии Кубанской государственной медицинской академии (КГМА) разработана и внедрена в учебный процесс интегративно-модульная система обучения общей химии студентов всех факультетов, включающая и довузовское обучение учащихся школ. При исследовании эффективности разработанной системы нами использовались такие методы сбора экспериментальных данных, как наблюдение, анкетирование, тестирование, интервьюирование, педагогический эксперимент, выполнение различных видов письменных работ, проведение химических олимпиад среди школьников и студентов. Для анализа и обработки результатов исследования нами применялись различные качественные и количественные методы обработки данных: компонентный анализ, статистические методы обработки, сравнительный методический анализ полученных данных. Среди них нами впервые для обработки результатов анкетирования в предметном обучении высшей школы был использован кластерный анализ. Для нас представлял интерес весь период обучения студентов общей химии по интегративно-модульной системе с точки зрения ее влияния на развитие познавательных интересов к химии, а также зарождение интереса к медицинской

профессии и формирование мотивационной сферы личности обучаемых. Мы провели серию анкетирования с целью выяснения характера, динамики развития и уровня сформированности интереса и мотивационной сферы слушателей довузовских форм обучения, а также студентов I, III, V курсов. Нам также было интересно посмотреть, насколько стойким оказался интерес к общей химии, не был ли он поглощен впоследствии более привлекательной для медиков биохимией, как предметом, более близким к их профессиональной подготовке. Наше беспокойство по поводу сохранения интереса к общей химии было вызвано тем, что многие преподаватели профессиональных дисциплин недооценивают роль общей химии в системе медицинского образования, утверждая, что, изучив ее, студенты просто забудут об этом учебном предмете. Поэтому, в нашем экспериментальном обучении важным его направлением было постоянное раскрытие роли общей химии в медицинском образовании, формирование мотивации к ее изучению, как необходимой и обязательной части широкого медицинского образования. Для лучшего обзора динамики изменения интересов и возможности сравнения этих данных мы провели анкетирование на разных этапах обучения (в конце каждого этапа): I этап – окончание обучения на факультете довузовской подготовки; II этап – окончание обучения на I курсе, и окончание изучения курса общей химии; III этап – окончание обучения на III курсе, после изучения всех химических дисциплин и фармакологии; IV этап – после окончания обучения на V курсе, после окончания теоретической медицинской подготовки и в период их активной клинической практики.

Обработка результатов анкетирования проводилась методом кластерного анализа, включающего в себя набор различных алгоритмов классификации. Термин «кластерный анализ» впервые ввел Трюон в 1939 году. В математике термин «кластер» означает скопление точек в метрическом пространстве, где определено расстояние между любыми дифференцированными сигналами. Основная цель кластерного анализа – выделить в исходных многомерных данных такие однородные подмножества, чтобы объекты внутри групп были похожи в известном смысле друг на друга, а объекты из разных групп – не похожи. Кластерный анализ – математическая операция мультиаспектного анализа. Он позволяет на основе множества показателей, характеризующих разные объекты (например, химические – вещество, химические реакции и др.) и субъекты (например, студентов и др.), а также характеристик их личностей (намерений, мотивов, интересов и др.) группировать их в классы – кластеры для того, чтобы сами объекты и субъекты определенного класса стали сходными – аналогичными друг с другом в противоположность объектам и субъектам других классов – кластеров.

Наиболее удобными с точки зрения наглядности получаемых результатов являются алгоритмы иерархической агломеративной кластеризации объектов, позволяющие представлять результаты анализа в виде дендрограмм. В этих алгоритмах «объекты» объединяются друг с другом на последовательных шагах, что в итоге приводит к дереву, содержащему всю иерар-