

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-

хию исследуемых объектов. Термин «объекты» здесь соответствует наблюдениям (анкеты) или переменным (вопросы анкет); и те и другие могут подвергаться кластеризации. Итоговая древовидная диаграмма выявляет ветви или группы объектов, которые более схожи друг с другом, чем остальные. Таким образом, в результате этого анализа обнаруживаются естественные структуры объектов. На этом этапе анализа результатов анкетирования мы выбирали число кластеров, на которые естественным образом распадается множество анкет. Предварительные поиски алгоритмов иерархической кластеризации привели нас к выводу о том, что наиболее ясная структура дендрограмм достигалась при использовании в качестве меры расстояния в многомерном пространстве (пространство вопросов) «расстояния городских кварталов» – это расстояние является средним разностей по координатам – и метода Варда в качестве правила объединения, который отличается от всех других методов тем, что использует методы дисперсионного анализа для оценки расстояний между кластерами: этот метод минимизирует сумму квадратов для любых двух кластеров.

После выбора числа кластеров мы применяли другой метод кластерного анализа – метод «*k*-средних», который создает *k* различных кластеров, расположенных на возможно больших расстояниях друг от друга и результаты которого легче интерпретировать, так как становятся известны значения центров *k* кластеров по каждой из переменных – вопросов. Программа начинает с *k* случайно выбранных кластеров, а затем изменяет принадлежность объектов (анкет) к ним, чтобы с одной стороны минимизировать изменчивость внутри кластеров, и с другой стороны – максимизировать изменчивость между кластерами. Обработка анкет проводилась с помощью программы Statistica 5.11.

Анализ дендрограммы анкет студентов I курса лечебного факультета КГМА показывает, что на расстоянии объединения 0,65 выделяются 4 кластера. В кластер № 1 попали анкеты студентов, у которых достаточно выражена любовь к профессии врача, желание помогать людям и лечить близких. Из них 67% понимают, что хорошее химическое образование является базой для изучения других естественных дисциплин. В то же время большинству из них химия как наука не интересна, однако они согласны с утверждением М.В. Ломоносова о роли химии в медицинском образовании. Из них 89% считают, что многие дисциплины не могут изучаться без опоры на химию. Более 2/3 этих студентов положительно относятся к изучению общей химии на I курсе. Из всех разделов общей химии у них наибольший интерес вызвал модуль «Поверхностные явления, дисперсные системы, свойства растворов ВМВ». Наибольшие затруднения при изучении общей химии у них вызывает сложность теоретического материала. Они не желают заниматься НИР на кафедре по курсу общей химии. Предпочтение они отдают лекциям с включением профессиональных ситуаций и связанным с профессиональной направленностью. Из всех форм практических занятий предпочитают лабораторные занятия.

В кластер № 2 попали анкеты студентов, большинство которых любят профессию врача, которые желают помогать людям и лечить близких. Более половины из них проявляют интерес к естественным дисциплинам. Они высоко оценивают роль химии в общеобразовательной подготовке в вузе. Практически всем им интересна химия как наука. Большая часть из них согласна с утверждением М.В. Ломоносова о значительной роли химии в медицинском образовании. Из них 83% считают, что многие дисциплины не могут изучаться без опоры на химию. Они положительно в целом относятся к изучению общей химии на I курсе. Из всех разделов общей химии у них наибольший интерес вызвал модуль «Поверхностные явления, дисперсные системы, свойства растворов ВМВ». Более чем для половины из них наиболее сложными в изучении оказались модули «Основы термодинамики и химической кинетики» и «Основы электрохимии». Наибольшие затруднения при изучении общей химии у них вызывает сложность теоретического материала, расчетов и решения задач по теме «Основы термодинамики и химической кинетики». Из студентов этой группы 2/3 хотели бы заниматься НИР на кафедре по курсу общей химии. Предпочтение они отдают лекциям с включением профессиональных ситуаций, связанным с профессиональной направленностью. Из всех форм практических занятий они предпочитают лабораторные занятия, а также семинар с дискуссией и семинар-игру. Судя по всему, в эту группу попали студенты-отличники.

В кластер № 3 попали анкеты студентов, половина из которых любят профессию врача и менее 1/3 желает помогать людям и лечить близких. Они не понимают, что химическое образование – база для изучения других естественных дисциплин на последующих курсах. Более 1/4 из них считают, что химия не нужна. Каждый второй из них считает, что изучение некоторых вопросов общей химии следует перенести на старшие курсы. Основной причиной затруднений при изучении общей химии у них является сложность установления причинно-следственных связей при изучении химических закономерностей. Предпочтение они отдают лекциям с включением профессиональных ситуаций. Из всех форм практических занятий предпочитают семинар-игру.

В кластер № 4 попали анкеты студентов, примерно половина из которых, любит профессию врача и только около 1/7 желает помогать людям, зато лечить близких готовы 2/3. В этой группе студентов велика доля тех из них, кто выбрал медицинский вуз, учитывая желание родителей. Каждый второй студент в этой группе считает, что химическое образование – база для изучения других естественных дисциплин на последующих курсах. Каждый второй из них считает, что изучение некоторых вопросов общей химии следует перенести на старшие курсы и каждый второй нейтрально относится к изучению общей химии на I курсе. Более половины из них считают, что основной причиной затруднений при изучении общей химии является сложность теоретического материала. Из этих студентов 1/3 хотела бы заниматься НИР на кафедре по курсу общей химии. Предпочтение отдают лекциям с использованием наглядности и с включением

нием профессиональных ситуаций. Из всех форм практических занятий они предпочитают экспериментальные (лабораторные) работы.

Сравнительный анализ анкет студентов I, III и V курсов КГМА показывает, что на протяжении всех лет обучения у студентов сохраняется оценка общей химии и других химических дисциплин как базиса для изучения на их основе других профессиональных дисциплин. При этом доля студентов, считающих общую химию необходимым или запомнившимся предметом, не снижается, а даже несколько повышается от III к V курсу. Студенты указывают на положительную роль общей химии в формировании интеллектуальных умений: ставить и интерпретировать опыты, интерпретировать химические формулы и уравнения. Отмечается, что в процессе изучения общей химии студенты приобретают опыт творческой деятельности, а также опыт работы с учебной и научной литературой. Конечно, группы, которые выделяются кластерным анализом, отличаются различной оценкой общей химии и химии в целом, но на каждом из курсов находится значительная доля студентов, справедливо отмечающих высокую значимость курса общей химии для последующего изучения профессиональных дисциплин.

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

Микшина В.С., Нерадько А.Г.

Сургутский государственный университет, Сургут

В области здравоохранения постоянно возникает необходимость дать общую оценку состояния здоровья населения, позволяющего контролировать изменения в состоянии здоровья, влиянии на него различных факторов с тем, чтобы определить мероприятия по охране здоровья.

В последнее время получили развитие различные направления экологического мониторинга с пространственным и временным масштабам его объектов. Особо актуальным становится сочетание такого экологического мониторинга с мониторингом здоровья населения, под которым понимается динамическое слежение за состоянием здоровья населения с пространственной интерпретацией данных для обоснования региональных мероприятий, направленных на устранение риска в конкретных районах проживания. Такой мониторинг характеризуется большими возможностями в сравнении с эпизодическим, статичным исследованием показателей изменения здоровья населения и среды его обитания.

Введение государственного социально-гигиенического мониторинга позволит поднять качество управления здоровьем на более высокий уровень, как на федеральном так и на региональном уровнях. Эта проблема приобретает особую важность для регионов, находящихся в экстремальных климатических экологических условиях. Но ситуация осложняется тем, что, до сих пор многие факторы риска возникновения “средовых” преморбидных состояний, рас-

стройств здоровья и заболеваний не установлены и не изучены, также не определены унифицированные интегральные критерии оценки состояния здоровья населения, не разработаны региональные медико-экологические нормативы, отсутствует апробированная система критериев и оценки медико-экологической ситуации. Поэтому проведение научных исследований и разработка практических рекомендаций медико-экологического характера приобретает приоритетное значение.

Актуальность комплексных оценок здоровья определяется также и тем, что управление здравоохранением переходит на уровень современных компьютерных технологий, ГИС-технологий и телемедицины. Имеющиеся компьютерные сети и накопленные базы данных способствуют формированию массивов медицинской, климатической и экологической статистики. Однако их использование управляющими структурами для принятия управленческих решений такие исходные данные должны быть надлежащим образом обработаны. Подобная обработка не может быть выполнена заранее, так как невозможно предусмотреть какие данные понадобятся. Поэтому возникает проблема создания достаточно гибкого математического аппарата, позволяющего формировать комплексные оценки в процессе принятия управленческих решений.

В работе рассматривается использование новых информационных технологий и математического аппарата в комплексном анализе медико-экологических данных. Применение информационных технологий при решении медико-экологических проблем также может способствовать открытию совершенно новых знаний о системе “человек - окружающая среда”. Методика основана на использовании продуктов Oracle Discoverer, Statistica, MapInfo и предназначена для повышения эффективности управленческих решений. Методика может быть использована при построении информационно-аналитических систем для органов муниципального управления в области экологии и здравоохранения.

Используемые показатели общей характеристики здоровья населения, например: общая заболеваемость, смертность, вес новорожденных, средняя продолжительность жизни, и др. утрачивают свое значение в связи с эволюцией в системе здравоохранения. Поэтому проблема оценки и выбора критериев и параметров, касающихся состояния здоровья населения и воздействия на него окружающей среды решается с помощью дифференцированного подхода.

Преимуществом предлагаемой методики перед существующими аналогами является то, что она позволяет учитывать персонализированную медико-экологическую информацию. А это дает возможность применения богатого набора статистических методов анализа, таких как факторный и компонентный анализ, метода экспертных оценок, интеллектуальных методов (Data Mining), т.е. научно обоснованного подхода к определению приоритетных проблем, связанных с окружающей средой. Возможность интеграции разнородной информации обеспечивает наращиваемость информационной аналитической системы.