

ЭВОЛЮЦИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ХИМИИ

Андрюшкова О.В., Буданова А.А.

Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Медик без довольного познания
химии совершенен быть не может

М.В. Ломоносов

История становления медицинского образования в России насчитывает не одну сотню лет и имеет свои устоявшиеся традиции, обеспечивающие преемственность, фундаментальность образования и качество обучения, при этом в основе медицинского образования, например, в МГУ им. М.В. Ломоносова всегда была опора на естественнонаучную подготовку. Возможность получить представление о предназначении медицинского факультета Московского университета дает «Проект об учреждении Московского университета», представленный И.И. Шуваловым, в котором указывалось, что на медицинском факультете должны состоять три профессора: химии, натуральной истории и анатомии; были определены обязанности этих профессоров, а также правила, касающиеся студентов [1]. Так среди первых трех кафедр медицинского факультета была организована кафедра химии во главе с профессором М.В. Ломоносовым.

Современный взгляд на систему химической подготовки студентов в медицинских университетах демонстрирует существенные противоречия в системе химико-медицинского образования, заключающегося в существенном разрыве между требованиями последних ФГОС к будущему специалисту-медику; недооценкой химических знаний для медицинского образования и недостаточным числом зачетных единиц, отведенных на дисциплину, поэтому

авторами [2] было предложено разрешать эти противоречия с помощью переструктурирования содержания курса на основе выделения блоков полифункционального характера, необходимых для изучения всех теоретических и клинических дисциплин.

Таким образом, одной из целей настоящей работы было проследить эволюцию во внешних требованиях по химии для специальности «Лечебное дело», представленных в Государственных образовательных стандартах (ГОС) начиная с 1994 года, а затем в Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) от первого поколения до ФГОС 3+ и в Самостоятельно устанавливаемом образовательном стандарте (СУОС) МГУ для поиска компромиссных путей разрешения существующего противоречия.

Просмотр данных таблицы показывает, что наблюдается отчетливая тенденция в сокращении наполнения «конкретными» требованиями к содержанию дисциплины/курса. С одной стороны, уменьшение конкретики в ФГОСах и СУОСах согласуется с общей тенденцией внедрения положений Болонского процесса позволяющего вузам до 30% содержания программы формировать самостоятельно. Однако при этом произошло сокращение отведенных на дисциплину часов со 195 до 108 и, как следствие, уменьшение числа дидактических единиц (ДЕ) таких важных, с точки зрения преподавания химии, как разделы аналитической, коллоидной химии и химии растворов высокомолекулярных соединений.

С позиции методики преподавания, эти разделы курса общей химии являются пропедевтическими для освоения последующих клинических дисциплин, например, таких как биохимия, фармакология и пр. Поскольку именно на основе систематизированных фундаментальных химических знаний, являющихся одной из составляющих естественнонаучного цикла учебных дисциплин, будущий медик-специалист сможет их эффективно применить для описания химической сущности явлений, происходящих *in vivo* в норме и патологии, а также корректно

учитывать воздействия экологических факторов и химиотерапевтических препаратов.

Показательно, что в ряде учебников химии, рекомендованных для студентов медицинских вузов, например, Санкт-Петербургских университетов, предлагается курс общей химии объединять с биоорганической химией. Например, модульная структура учебника [3] состоит из следующих разделов:

- Введение в строение вещества, биоэнергетику и химическую кинетику
- Равновесия в жидких средах организма
- Химия биогенных элементов и загрязнений окружающей среды
- Основы биоорганической химии
- Основы физической и коллоидной химии биологических систем, причем в разделах общей, бионеорганической, биофизической и коллоидной химии акцент сделан на рассмотрение процессов, протекающих в живых системах с целью формирования целостного восприятия химической дисциплины и демонстрации химической основы метаболических процессов организма.

В классическом учебнике для медицинских вузов [4], выдержавшем десять переизданий, структурирование материала выполнено в ином ключе:

1. Введение в биоэнергетику. Растворы. Строение вещества.
2. Химия биогенных элементов.
3. Кинетика и термодинамика сложных процессов.

И, наконец, в учебнике, подготовленном коллективом авторов [5] кафедры общей химии Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова весь обширный учебный материал разбит на два раздела:

1. Общая химия, раздел состоящий из 11 глав по всем необходимым тематикам общей, физической и коллоидной химии.
2. Химия элементов, состоящий из 21 главы, в том числе – с многочисленными примерами биомедицинской тематики.

Таким образом, объем учебного материала, не смотря на изменения во внешних требованиях (см. Табл.), остается за последние

десятилетия практически неизменным, если не учитывать вновь поступающие научные данные и сделанные открытия.

Однако если же оглянуться на процессы, происходящие в современном информационном пространстве, где как отмечается [6], произошло лавинообразное увеличение количества информации, например, по некоторым оценкам с начала 2010 г. объем данных вырос в 50 раз, при этом нарастание объемов информации во всем мире происходит более чем в два раза за каждые два года.

Необходимость обработки этого колоссального массива информации, причем предпочтительно с высокой скоростью, является, по мнению ряда специалистов, причиной появления такого феномена как «клиповое мышление» [7, 8]. Клиповому мышлению противопоставляют, так называемое «книжное мышление», ориентированное на понимание сути явлений и аналитическую обработку информации. В современной ситуации, по-видимому, наиболее оптимальным вариантом является такое сочетание клипового и «книжного мышления», которое позволяет с одной стороны работать со значительным количеством информации, осознанно отсекая «неактуальную на данном этапе», а с другой стороны, устанавливать логические взаимосвязи между многочисленными и возможно по формальным признакам не связанными блоками информации [9]. Полагают, что такая деятельность пока не доступна системам с искусственным интеллектом, а присуща только человеку, и таким образом, технологии, использующие элементы и традиционного и электронного обучения с применением и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в процессе обучения, неизбежно должны быть востребованы на современном этапе развития информационного общества.

Внешние требования к освоению дисциплины «Химия» по данным ГОС и ФГОС

Наименование и год утверждения	Требования к результатам обучения по дисциплинам	Цикл естественнонаучных дисциплин	ДЕ
<p>ГОС ВПО 040100 Лечебное дело Приказ Госкомвуза РФ 05.03.1994 № 180.</p>	<p>Специалист, получивший образование: использует знания основных физических, химических, биологических и физиологических закономерностей, процессов и явлений в норме и патологии 2.2.2.Требования к знаниям и умениям по естественнонаучным дисциплинам: химической природы веществ, химических явлений и процессов</p>	<p>ЕН.02 Химия: общая и биоорганическая. Химическая природа веществ. Химические явления и процессы. Основные законы и понятия. Химия и медицина</p>	<p>Общая химия Физическая химия Коллоидная химия Химия высокомолекулярных соединений Аналитическая химия Бионеорганическая химия Биоорганическая химия</p>
<p>ГОС ВПО 2000 года 040100 - Лечебное дело. Приказ Министерства образования РФ от 10.03.2000 № 130 мед/сп</p>	<p>6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: физика, математика, информатика, общая химия, биоорганическая химия, биология, биологическая химия. Знание основных физических, химических, биологических и физиологических закономерностей, процессов и явлений в норме и патологии, а также работы с лечебно-диагностической аппаратурой</p>	<p>ЕН.Ф.04 Химия: общая и биоорганическая. Химическая природа веществ. Химические явления и процессы. Основные законы и понятия. Химия и медицина.</p>	<p>Общая химия Физическая химия Коллоидная химия Химия высокомолекулярных соединений Аналитическая химия Бионеорганическая химия Биоорганическая химия</p>
<p>ФГОС 3 ВПО 060101 Лечебное дело. Приказ Министерства образования и науки РФ от 8.11.2010 №1118</p>	<p>Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способности и готовности анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-1); – способности и готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат (ПК-2); – способности и готовности к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности (ПК-3)</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами, приборами; Свойства воды и водных растворов; Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; Основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности;</p>	<p>Общая химия Физическая химия Коллоидная химия Химия высокомолекулярных соединений Аналитическая химия Бионеорганическая химия Биоорганическая химия</p>

		Механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; Электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов (диффузия, осмос, осмомолярность, осмомоляльность); Роль коллоидных ПАВ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме	
ФГОС 3+ ВО 31.05.01 Лечебное дело Специалитет. Приказом МОН РФ от 9.02.2016 №95	Готовность к использованию основных физико-химических, математических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7)	-	Общая химия Физическая химия Бионеорганическая химия Биоорганическая химия
ОС МГУ 2011 г. Лечебное дело Решением Ученого совета МГУ им. М.В. Ломоносова от 27.06.2011 года (протокол № 3)	Универсальные компетенции: а) общенаучные: обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: химии...; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (С-ОНК-1); Профессиональные компетенции: общепрофессиональные: способен и готов выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности врача, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат (С-ПК-2)	-	Общая химия Физическая химия Бионеорганическая химия Биоорганическая химия

Среди различных видов обучения, использующих ДОТ, самыми динамично развивающимися формами являются электронное обучение (ЭО) в виде массовых открытых онлайн-курсов и blended learning или комбинированного обучения (КО), поскольку предоставляют шансы пройти обучение практически каждому за счет устранения территориальных, временных, возрастных и прочих ограничений.

Примечательно, что пока законодатели не закрепили за этой формой обучения однозначного термина, в различных образовательных организациях придерживаются различных точек зрения на то, каким термином пользоваться при реализации blended learning: комбинированное или смешанное обучение. С точки зрения естественнонаучного подхода, под понятием «смеси», полученной в результате процесса перемешивания, понимают систему, состоящую из двух и более компонентов часто не взаимодействующих и несочетающихся между собой. Подобные системы, как правило, характеризуются высокой степенью неупорядоченности, беспорядка или хаоса.

Толкование же термина «комбинирование» с точки зрения, например, промышленного производства, подразумевает соединение или объединение нескольких специализированных взаимосвязанных разнообразных отраслей, в строгой последовательности выполняющих технологические операции. А одно из толкований термина «комбинация» – это сочетание согласованных действий, предпринимаемых для достижения определенных целей. Поэтому, с нашей точки зрения, использование термина «комбинированное обучение» более оправданно и корректнее отражает суть нового процесса обучения, построенного на технологиях ЭО и традиционного преподавания.

Появление комбинированного обучения (КО) и его дальнейшее развитие обусловлены двумя тенденциями, во-первых, это понимание недостаточности исключительно Интернет-обучения для абсолютно любых образовательных ситуаций, что и подтверждается опытом

использования массовых открытых онлайн курсов (МООК). Другим фактором, способствующим распространению КО, по-видимому, является, личностный творческий подход преподавателей к своей работе и стремление внедрять новые технологии в своей деятельности. Таким образом, применение КО позволяет объединить лучший опыт традиционного учебного процесса с использованием всех преимуществ контактной работы профессорско-преподавательского состава со студентами в аудитории и лаборатории с широкими возможностями ИКТ.

Принятие закона ФЗ 273 «Об образовании в Российской Федерации» [10] в части применения ЭО и ДОТ предлагает образовательным организациям двигаться в направлении повышения качества образования, понятие которого также закреплено в этом ФЗ и рассматривается как соответствие требований приведенных во ФГОС к достигнутым результатам обучения.

В то же время ДОТ выступают в качестве технико-технологической платформы реализации «открытого образования», представляющего собой организационное выражение непрерывного образования или «обучения в течение всей жизни». Концепция непрерывного образования (Lifelong Learning) подразумевает непрерывный поиск и освоение новых знаний, осуществляемый обучающимися независимо от их сферы деятельности и возраста, дающий им возможности для реализации и развития их учебных предпочтений и интересов [11, 12]. Электронное и КО являются обязательными элементами концепции Lifelong Learning и в отличие от традиционного обучения, гораздо большее значение придает таким видам деятельности, как организации когнитивной самостоятельной работы и повышению мотивации обучающихся.

Однако, внедрение в образовательный процесс возможностей, которые предоставляются современными ИКТ ведет к неизбежной модернизации как учебного процесса в целом, так и административной поддержки деятельности преподавателей и других участников учебного процесса: студентов, учебно-вспомогательного

персонала, помимо этого появляются еще и новые участники учебного процесса, например, администраторы электронной среды обучения и тьюторы.

За прошедшие десятилетия дистанционное обучение, получив в свой арсенал разнообразный инструментарий, совершило значительный рывок в своем развитии (Рис. 1), что позволило совершенствовать методики применения ДОТ, которые стали более гибкими и ориентированными на различные целевые группы внутри образовательной организации и вне ее.

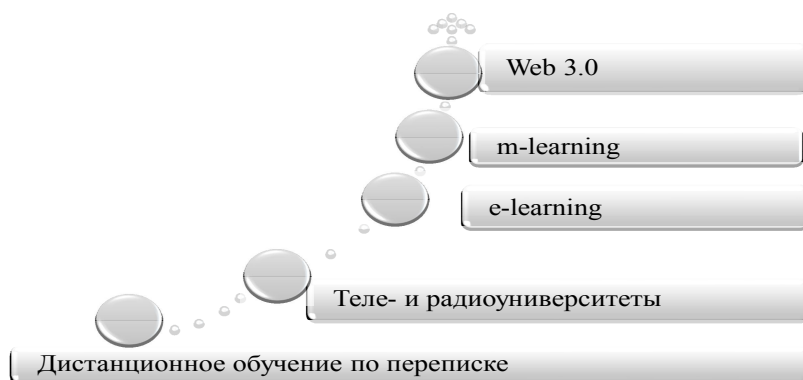


Рис. 1. Этапы развития дистанционного обучения

Выборочное анкетирование студентов и аспирантов первого года обучения продемонстрировало (Рис. 2) достаточно хорошую обеспеченность обучающихся средствами необходимыми для успешного обучения с применением комбинированного обучения.

Одним из немаловажных условий успешного внедрения КО является понимание того, что эти технологии обучения является по сути своей студенто-ориентированными (Рис. 3.). Этот момент иногда является камнем преткновения, о который спотыкаются многие при реализации обучения с использованием элементов ЭО, поскольку в отечественной школе традиционно считается, что в центре учебного процесса находится преподаватель, он диктует все правила и условия обучения и вправе их поменять по своему усмотрению в любое время.

Однако все созданные к настоящему моменту в мире электронные среды обучения ставят в центр учебного процесса обучаемого/студента

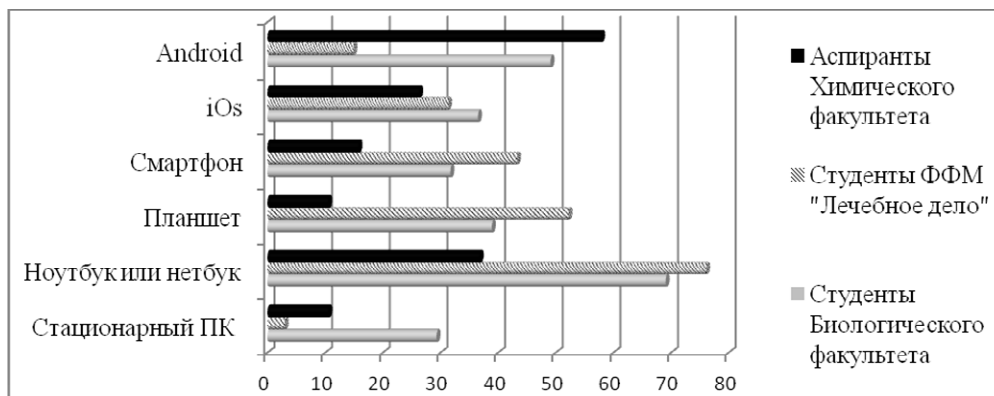


Рис. 2. Обеспеченность обучающихся ИТ-инструментами

К типовым причинам, не позволяющим иногда оперативно запустить комбинированное или ЭО в университете следует отнести: недостаток электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в достаточном количестве для сопровождения учебного процесса; неготовность преподавателей (организационные и/или психологические сложности в работе с учебными средами); несовершенство нормативной базы в области ЭО (отсутствие локальных нормативно-регламентирующих документов, шаблонов и пр.); отсутствие апробированных методик и главное – личного практического опыта в организации полноценного учебного процесса с помощью систем электронного обучения.

Однако такие преимущества ЭО, как доступность учебного ресурса с любого гаджета с выходом в интернет в режиме 24×7 и возможность оперативно переструктурировать учебный материал, разделить его на отдельные модули и интегрировать в различные курсы; возможность накопления и сохранения информации, то есть формирование некоего банка данных по определенной тематике вполне доступно для рядового преподавателя. Таким образом, использование КО позволяет «раздвинуть» рамки учебной аудитории

и не ограничиваться в преподавании курса только теми часами, которые выделены на аудиторную работу. Задействовав разнообразные элементы и ресурсы, например, в СДО Moodle, появляется возможность для студентов освоить дополнительные разделы курса химии самостоятельно, например, в режиме семинара.



Рис. 3. Возможности для студента в условиях ЭО.

Фазы прохождения семинара предполагают представление работ в соответствии с заранее согласованными требованиями; оценивание преподавателем и взаимооценивание со стороны студентов с предоставлением развернутого отзыва на рецензируемую работу.

Таким образом, при проектировании учебного процесса по дисциплине с применением технологии КО для студентов очной формы обучения ключевым вопросом является, распределение учебного материала между аудиторными занятиями и самостоятельной работой в электронных средах обучения. Хорошо структурированные и наполненные необходимыми материалами ЭУМК, содержащие графику, текстовый материал и тренажеры, отчасти компенсируют уменьшение непосредственного контакта преподавателя и студента и помогают освоить содержание выбранной темы самостоятельно.

Таким образом, существующие противоречия в системе химико-медицинского образования возможно, хотя бы частично, разрешить с помощью внедрения комбинированного обучения, которое трансформируя учебный процесс ведет к существенному увеличению времени на самостоятельную работу с использованием электронных сред обучения. Как показал опыт, для преподавателя, тьютора и администратора в этом случае существенно возрастают трудозатраты, направленные на разработку сценария самостоятельной деятельности студентов и разработку системы критериев качества ЭУМК, преподавательской деятельности, электронных образовательных. В результате наблюдается кардинальная модернизация учебного процесса в целом, требующая решения многих организационных и финансовых вопросов на уровне образовательной организации или факультета.

ЛИТЕРАТУРА

1. История медицинского образования в МГУ. Сайт факультета фундаментальной медицины. URL: <http://www.fbm.msu.ru/about/history/history.php> (дата обращения: 20.12.2016).

2. Литвинова Т.Н., Юдина Т.Г. Подготовка студентов медицинского вуза по химии – необходимое условие качественного образования будущего врача. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Педагогика. 2010, т. 12, №3(2), с.347 – 351.

3. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого, 5-е изд., испр. – СПб: 2009. – 784 с.

4. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов / Под ред. Ю.А. Ершова. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 560 с.

5. Жмурко Г.П., Казакова Е.Ф., Кузнецов В.Н., Яценко А.В. Общая химия: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Под ред. С.Ф. Дунаева. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 512 с.

6. Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов. URL: <http://www.innoros.ru/publications/analytics/16/obem-dannykh-v-internete> (дата обращения: 20.12.2016).

7. Докука С.В. Клиповое мышление как феномен информационного общества// Общественные науки и современность. 2013, № 2, с. 169-176.

8. Люди с клиповым мышлением элитой не станут. URL: <http://www.rosbalt.ru/piter/2015/03/28/1382125.html> (дата обращения: 21.12.2016).

9. *Антипов М.А.* Клиповое мышление как атрибут техногенного общества. URL: http://www.penzgtu.ru/fileadmin/filemounts/filosof/staff/publish/antipov/Antipov_10.pdf (дата обращения: 20.12.2016).

10. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (дата обращения: 20.12.2016).

11. *Нестеров А.Г.* Европейские концепции непрерывного образования в начале XXI века. Научный диалог. 2012, №5, с. 29-37. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/evropeyskie-kontseptsii-neprerывnogo-obrazovaniya-v-nachale-xxi-veka> (дата обращения: 24.12.2016).

12. *Blaschke L.M.* Heutagogy and Lifelong Learning: A Review of Heutagogical Practice and Self-Determined Learning. The International Review of Research in Open and Distance Learning. Athabasca University. Retrieved 24 Nov. 2012. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1076/2087> (дата обращения: 12.12.2016).