

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК 378.147

**Андрусенко Светлана Федоровна, Денисова Евгения Владимировна,  
Филиппова Анастасия Михайловна**

**ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОХИМИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

*В статье рассмотрены вопросы повышения качества знаний и совершенствования профессиональной подготовки студентов в Северо-Кавказском федеральном университете на примере изучения дисциплины «Биохимия». Описаны мнемотехнические приемы запоминания терминов и сложных многоцепочных реакций. Представлен опыт проведения олимпиад по биохимии, развивающих познавательный интерес и творческие способности студентов. Отражен один из способов закрепления и контроля полученных знаний в форме различных видов тестирования. В качестве нового направления работы со студентами за рамками обычной программы приведен опыт внедрения курсов дополнительного образования. Представлены авторские технологии в разработке электронного учебника и электронного лабораторного видеопрактикума по биохимии, расширяющие возможности использования визуально-демонстрационного учебного материала с вовлечением в процесс обучения слуховой и эмоциональной памяти.*

**Ключевые слова:** повышение качества знаний, мнемоника, тестирование, олимпиада, курсы дополнительного образования, активизации познавательной деятельности.

**Svetlana Andrusenko, Evgenija Denisova, Anastasia Filippova**  
**FROM EXPERIENCE OF TEACHING BIOCHEMISTRY IN THE HIGHER SCHOOL**

*In article questions of improvement of quality of knowledge and improvement of vocational training of students at the North Caucasian federal university on an example studying of discipline "Biochemistry" are considered. Mnemotekhnicheskyy methods of storing of terms and difficult multichained reactions are described. Experience of holding the Olympic Games on biochemistry developing cognitive interest and creative abilities of students is given. One of ways of fixing and control of the gained knowledge in the form of different types of testing is reflected. Experience of introduction of courses of additional education is given as the new area of work with students beyond the scope of the usual program. Author's technologies in the development of the electronic textbook and an electronic laboratory video workshop on biochemistry expanding possibilities of use of a visual and demonstration training material with involvement in process of training of acoustical and emotional memory are presented.*

**Key words:** enhancing the transferability of learning, mnemonic, testing, olympiad, courses of additional education, activization of cognitive activity.

**Введение / Introduction.** Подготовка высокоспециализированных кадров в вузах направлена, с одной стороны, на повышение уровня профессиональных качеств, культуры мышления, а с другой стороны, на развитие личностных качеств и ряда определенных способностей, которые могут быть полноценно и эффективно сформированы в результате сочетания различных видов обучения [11].

В настоящее время в высшей педагогической школе сложилось противоречие между фундаментальной научной и методической подготовкой студентов, не позволяющей в полной мере реализовать научный потенциал в профессиональной деятельности педагога. Причина данного противоречия кроется и в недостатке учебного времени для рассмотрения методики преподавания каждой темы предмета в рамках соответствующего вузовского курса, и в отсутствии методической направленности курсов, освещающих основы наук. Для разрешения возникшего противоречия требуется соединение в учебном процессе специально-научных и методических знаний и умений будущих специалистов [4].

Проблема заключается в следующем: так как существующие курсы учебных дисциплин обладают целостностью, для включения в них методического компонента необходимо найти особый механизм интеграции, позволяющий учесть специфику изучаемой науки и особенности её преподавания в вузе. Поэтому актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования, разработки новых приемов, внедрения особых методов преподавания для запоминания сложного материала по изучаемым курсам.

Преподавание биохимии в вузах относится к числу актуальных проблем общей подготовки медиков, фармацевтов, биологов, химиков, биотехнологов. Большой объем требуемых профессиональных знаний и ограниченные возможности их усвоения учащимися с помощью традиционных методов курса биохимии обусловили необходимость разработки и внедрения особых приемов для запоминания материала.

В связи с чем целью работы стало представление ряда авторских технологий преподавания биохимии, способствующих развитию творческих способностей студентов, интереса к научно-исследовательской деятельности, а также пропаганде научных знаний.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- создание условий, необходимых для развития у студентов творческих способностей;
- внедрение эффективных технологий контроля обучения;
- развитие у студентов интереса к дисциплине «Биохимия»;
- расширение общего уровня интеллектуального развития студентов;
- исследование влияния авторских технологий преподавания биохимии на качество обучения студентов.

**Материалы и методы / Materials and methods.** На различных этапах исследования, в зависимости от решаемых задач, использовались различные методы:

- анализ и сопоставление программ и учебников по биохимии;
- наблюдение за учебно-методической деятельностью студентов в процессе изучения ими курса биохимии;
- собеседование и анкетирование студентов с целью выяснения их мнения или отношения к определенным интересующим вопросам;
- анализ результатов, обработка полученных данных.

Исследование проводилось в три этапа.

На первом этапе (2012 / 2013 гг.) были определены цели и задачи исследования, проведен анализ биохимической, педагогической и методической литературы по проблеме исследования.

На втором этапе (2014 / 2015 гг.) сформирована модель системы преподавания биохимии, разработаны методические подходы в обучении.

На третьем этапе (2016 / 2017 гг.) исследовалось влияние применяемых приемов на освоение студентами содержания курса биохимии.

В апробации дидактических техник и приемов участвовали студенты 3 и 4 курсов специальности «Медицинская биохимия», 3 курса специальности «Биология», 2 и 3 курсов специальности «Фармация» и 1 курса направления подготовки «Физическая культура».

Биохимия – предмет сложный, что объясняется большим объемом изучаемого материала, обилием формул, необходимых для запоминания. Например, одно занятие по теме «Аминокислоты» включает в себя изучение как минимум 20 основных аминокислот, по каждой аминокислоте необходимо запомнить 5–7 биохимических реакций, в результате только к одному занятию студенты должны запомнить свыше 100 реакций и метаболизм [15].

Одной из альтернативных форм обучения является использование мнемонических приемов для запоминания материала [16–18]. Рассмотрим приемы, которые можно применить при изучении биохимии.

При изучении темы «Аминокислоты» необходимо запомнить 8 незаменимых аминокислот, которые не могут быть синтезированы в организме человека и поэтому должны поступать с пищей. Это валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин и триптофан. Как показывает опыт работы, легко эти аминокислоты с помощью фразы: «Валя изобрела лейку, Лиза метлу, Феня трещит трижды», по трем первым буквам от названия соответствующих аминокислот [8].

При рассмотрении номенклатуры аминокислот, необходимо помнить, что белки построены из L-аминокислот. С точки зрения абсолютной R,S-стереохимической номенклатуры боковой радикал всегда имеет меньшее старшинство, чем карбоксильная и аминогруппа, все L-аминокислоты имеют S-конфигурацию при  $\alpha$ -атоме. Легко запомнить, какие из форм S или R право- или левовращающие, если учесть написание этих буквенных обозначений [9]. S – начинаем писать сверху вниз, двигаясь против часовой стрелки, значит это левовращающие соединения; R – начинаем писать, двигаясь по часовой стрелке, следовательно, это правовращающие соединения (рис. 1).



Рис. 1. Мнемоприем запоминания конфигурации изомеров

При изучении темы «Нуклеиновые кислоты» возможна путаница в комплементарности азотистых оснований (рис. 2).

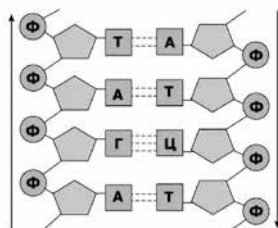


Рис. 2. Комплементарность азотистых оснований

Можно дать им разные словосочетания (чем нелепее, тем лучше). Например, пары Г–Ц и А–Т расшифровываются как Глупый Цыпленок и Тревожный Аллигатор [17], либо Голубая Цапля и Алый Тюльпан [18].

Трудной частью занятий является написание метаболических процессов в формулах. Например, при изучении цикла Кребса необходимо запомнить следующую последовательность реакций (рис. 3).

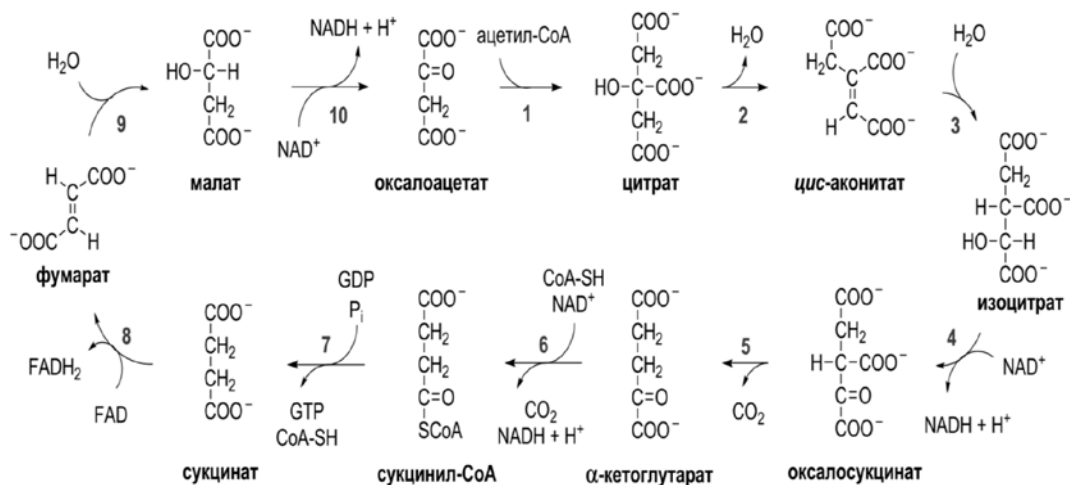


Рис. 3. Цикл Кребса

Однако цикл легко запомнить с помощью следующего мнемонического словосочетания: «Целый Ананас И Кусочек Суфле Сегодня Фактически Мой Обед», что соответствует ряду – цитрат, (цис-) аконитат, изоцитрат, альфа-кетоглутарат, сукцинил-КоА, сукцинат, фумарат, малат, оксалоацетат [14].

Цис- и трансизомеры легко запомнить по направлению линий в начальных буквах их названия, записанных с удвоенной линией, символизирующей двойную связь (рис. 4) (в Ц заместители или продолжение цепи по одну сторону, в Т – по разные стороны) [18].

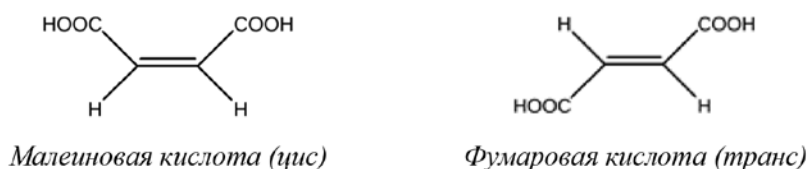


Рис. 4. Альфа- и бета-глюкоза

Если возникают трудности с записыванием циклической структурной формулы  $\alpha$ - и  $\beta$ -глюкозы, то легко запомнить их с учетом того, как мы начинаем записывать соответствующие буквы греческого алфавита.  $\alpha$  – хвостик вверх, кружок вниз, значит группа –ОН снизу,  $\beta$  – хвостик снизу, кружки вверх, значит группа –ОН сверху (рис. 5).

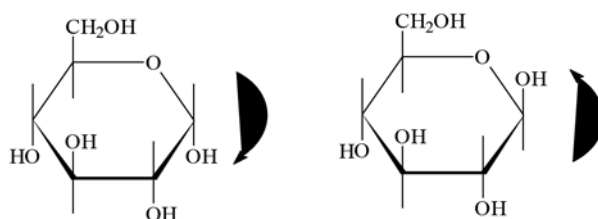


Рис. 5. Альфа- и бета-глюкоза

При изучении темы «Липиды» можно связывать названия жирных кислот с количеством углеродных атомов для запоминания эмпирических формул. Формула стеариновой кислоты  $C_{17}H_{35}COOH$  – слова «семнадцать» и «стеариновая» начинаются с буквы «С». Пальмитиновая кислота  $C_{15}H_{31}COOH$  – содержит пятнадцать атомов углерода (пальмитиновая, пятнадцать) [16].

На лекциях студенты сами порой проявляют творческий подход, формируя легко запоминающиеся образы при написании сложных формул. Например, при изучении темы «Метаболизм углеводов» необходимо запоминать формулу УДФ-глюкозы (рис. 6). Один из студентов заметил, что она напоминает павлина, с хохолком, клювом, туловищем на лапках и длинным хвостом. Каждый раз, теперь приводя этот пример другим курсам студентов, они с удовольствием отмечают сходство и начинают искать аналогичные ассоциации и в других формулах.

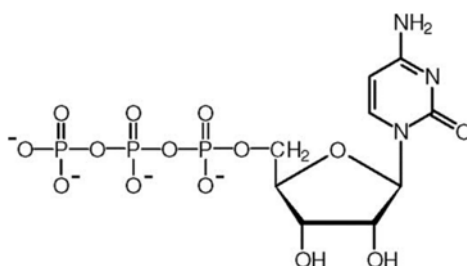


Рис. 6. УДФ-глюкоза

Нами накоплен педагогический опыт проведения студенческих олимпиад по биохимии. Олимпиада позволяет привлечь широкий круг молодых людей, проявляющих интерес к биохимии, выявить одаренную молодежь и сформировать кадровый потенциал для исследовательской и профессиональной деятельности. За месяц до начала очного тура олимпиады студенты получали тестовые задания, выполнявшие онлайн за определенное время. В очном туре решались задания теоретического и практического этапов, позволявшие студентам проявить эрудицию и дополнительные знания по предмету [7]. Все задания отличались оригинальностью, носили просветительский характер и опирались на учебную программу по биохимии.

Для повышения качества обучения авторами статьи были разработаны и внедрены в практику электронные учебники по биохимии, позволяющие студентам усваивать дополнительный материал, не вошедший в лекционный курс, и самостоятельно пополнять знания о функциях, значении и распространении основных классов веществ живой природы [5].

Материал, представленный в электронном учебнике, имеет теоретическую и практическую направленность, включает в себя фото- и видеозаписи. Обучаемые сохраняют в памяти: 10 % того, что читают; 20 % того, что слышат; 30 % того, что видят; 50 % того, что слышат и видят [13], поэтому разработанный видеопрактикум расширяет возможности использования визуально-демонстрационного учебного материала с вовлечением в процесс обучения слуховой и эмоциональной памяти [10]. Значительно повышает эффективность усвоения материала возможность увидеть трехмерные модели спирали ДНК и РНК.

Компьютерные анимационные ролики и видеофильмы являются прекрасными средствами визуализации сложных молекулярных процессов [1].

Пример видеоролика из электронного учебника приведен на рис. 7.



Рис. 7. Фрагмент электронного видеопрактикума «Биохимия»

Для контроля изученного материала были разработаны и внедрены в учебный процесс различные формы тестов. Для организации самостоятельной работы особенно полезны текстовые задания. В них даются фрагменты текста, где описываются ключевые слова. Кто изучил текст, сможет восполнить пропущенное слово, остальным придется изучать текст заново – до тех пор, пока текст не будет усвоен [3]. Вместо задания с выбором одного правильного ответа из нескольких в некоторых случаях есть смысл перейти к заданиям с выбором нескольких правильных ответов из большого числа ответов [2]. Можно использовать задания в сдвоенной форме, которые позволяют укрупнить проверенную дидактическую единицу знаний [12].

Нами был разработан ряд заданий в сдвоенной форме [5]:

*Авторы теории орнитинового цикла:*

*1) А. Браунштейн и М. Крицман, 2) Х. Кребс и У. Джонсон, 3) Д. Уотсон и Ф. Крик.*

*По их мнению, в этом цикле образуется:*

*А) крахмал, Б) гликоген, В) углекислый газ, Д) мочеви́на*

Выполнение тестовых заданий не только помогает реализовать самоконтроль, но и позволяет самостоятельно совершенствоваться и углублять знания, что, в свою очередь, способствует развитию интереса к предмету. Студенты могут использовать тестовые задания при подготовке к занятиям, зачетам и экзамену в режиме самоконтроля.

Еще одним направлением работы со студентами, выходящим за рамки обычной программы, является разработка и проведение курсов дополнительного образования, способных обеспечить активное участие в работе как подготовленных, так и неподготовленных студентов. Нами были внедрены и успешно реализованы курсы: «Актуальные проблемы и современные достижения биохимии», «Биохимия лекарственных и биологически активных веществ». Слушателями курса были студенты разных специальностей и курсов с первого по шестой. Курсы дополнительного образования способствуют систематизации теоретических знаний и совершенствованию профессиональных умений и навыков, подготовке квалифицированных специалистов, способных и готовых к самостоятельной деятельности в области биохимии.

**Результаты и обсуждение / Results and discussion.** Апробация разнообразных дидактических приемов и применение учебно-методических материалов при изучении биохимии позволила провести в контрольных и экспериментальных группах сравнительный анализ степени освоения студентами биохимических знаний и умений.

Полнота освоения знаний биохимии студентами оценивалась по результатам контрольных точек в рамках модульно-рейтинговой системы, которые проводились после изучения двух биохимических тем. При этом контрольные и экспериментальные группы студентов имели приблизительно одинаковую успеваемость, равноценные условия обучения и объем учебной нагрузки.

Содержание курса биохимии было освоено студентами на достаточном уровне как в контрольной, так и экспериментальной группах. Но при этом результаты оценки контрольных точек в среднем в группах, где на занятиях использовались дидактические приемы и применялись учебно-методические материалы, превышали результаты в группах, где занятия проводилось в традиционной форме. Так, средний балл в экспериментальных группах составил 4,00 балла, а в группах с традиционной формой занятия – 3,75 балла.

В конце семестра, после изучения курса биохимии со студентами проводится анкетирование на выявление трудных и интересных способов обучения. Из опрошенных студентов примерно для 50 % человек наиболее трудным способом обучения являлось решение задач. Наиболее интересными, по оценке опрошенных студентов, являлись требующие элементов творчества активные формы обучения (36 %) и тестовых заданий (29 %). Изучение материалов лекций посчитали более интересным способом обучения 27 % студентов, а изучение материалов учебников – только 8 % студентов.

Приемы мнемотехники целесообразно использовать при изучении элементов биохимии, требующих «зазубривания» материала, поскольку такие методы запоминания позволяют создавать в воображении яркие образы для понятий и определений. В ходе интервьюирования студентов контрольных групп, закончивших изучение курса биологической химии, 85 % опрошенных студентов высказали мнение, что использование мнемотехнических приемов способствовало более легкому пониманию и лучшему запоминанию предмета.

Опрос участников олимпиад по биохимии показывает, что данное событие запоминается всем участникам, в том числе и членам жюри, как хорошее, доброе, интересное, яркое, веселое и познавательное мероприятие. Это способствует улучшению качества обучения и делает жизнь студенческого коллектива и преподавательского состава более интересной и разнообразной.

Целесообразно применять адаптивное тестирование, сущность которого в том, что при ответе на задание среднего уровня трудности тестируемый получает задание более высокого уровня, и, наоборот, при неудовлетворительном ответе предоставляется задание более низкого уровня трудности. Использование такой формы контроля знаний позволит снизить вероятность возникновения ситуации, при которой все предложенные задания для тестирования будут сложными или простыми. В этом случае тестирование будет более объективным. Использование слишком сложных заданий может снизить учебную мотивацию, а использование слишком простых заданий может привести к тому, что почти все студенты получают примерно одинаковые баллы, и, следовательно, измерение не состоится по причине несоответствия уровня трудности заданий уровню подготовленности тестируемых студентов.

В процессе реализации электронных учебников студенты приобретают следующие умения и навыки: наблюдать и изучать свойства биологически активных веществ; описывать результаты наблюдений; отбирать необходимое оборудование для проведения эксперимента; выполнять вычисления; представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков; интерпретировать результаты эксперимента; делать выводы; обсуждать результаты эксперимента, участвовать в дискуссии. Многолетний опыт использования авторского лабораторного видеопрактикума позволяет сделать вывод о расширении возможности использования визуально-демонстрационного учебного материала с вовлечением в процесс обучения слуховой и эмоциональной памяти, способствующих углублению знаний по биохимии.

Проведение курсов дополнительного образования акцентирует научную направленность биохимии, способствуя расширению и углублению знаний студентов по выбранному ими направлению для дальнейшей профессиональной деятельности. При анализе результатов экзаменов по биохимии за 2016 / 2017 уч. год было выявлено, что студенты, проходившие обучение на курсах дополнительного образования наряду с традиционным обучением, получили на экзамене более высокие оценки, чем студенты, использовавшие только традиционные формы обучения.

Таким образом, использование разнообразных приемов преподавания позволяет сделать процесс обучения не только интересным для студентов, но и результативным. Эффективность обучения зависит от того, насколько преподаватель готов к творчеству, умению раскрыть важность изучаемой темы, построить подачу материала так, чтобы обучение не превращалось в зубрежку, а представляло собой процесс активного поиска для решения профессиональных задач.

**Заключение / Conclusion.** Теоретическая значимость исследования заключается в том, что разработанные приемы и материалы обучения биохимии могут быть положены в основу методических систем профессионально направленного изучения других научных дисциплин. Данный материал представляет интерес для студентов, аспирантов, преподавателей вузов и учителей, интересующихся проблемами естественнонаучного образования, в системе повышения квалификации, при подготовке преподавателей, в рамках курсов дополнительного образования или курсов по выбору и при составлении учебно-методических комплексов.

Практическая значимость выполненной работы состоит в том, что:

- разработанные дидактические приемы и учебно-методические материалы позволяют одновременно с усвоением биохимического содержания развивать творческие способности студентов;
- изменение требований к результатам обучения приводит к необходимости создания средств контроля и оценки учебных достижений; одной из технологий оценивания может стать адаптивное тестирование;
- ежегодное проведение биохимической олимпиады позволяет привлечь широкий круг молодых людей, проявляющих повышенный интерес к биохимии, среди студентов высших учебных заведений естественнонаучного, медико-фармацевтического и биотехнологического направлений;
- в ходе педагогического эксперимента доказано, что интеграция методической подготовки в процесс обучения биохимии способствует повышению уровня усвоения биохимических знаний и умений.

Таким образом, использование предложенных активных методов обучения способствует, с одной стороны, формированию знаний, умений и навыков у студентов, а с другой стороны, тому, что учебная информация переходит в личностное знание студентов. Представленные материалы внедрены в практику работы кафедры биомедицины и физиологии Северо-Кавказского федерального университета.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Абдуллина Г. М. Современные подходы к преподаванию биологической химии в медицинском вузе / Г. М. Абдуллина, Н. Т. Карягина, О. А. Князева, И. Г. Кулагина, Ф. Х. Камилов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/172.pdf>
2. Аванесов В. С. Применение заданий в тестовых образовательных технологиях // Школьные технологии. 2007. № 3. С. 146–163.
3. Аванесов В. С. Система заданий в тестовой форме // Педагогические измерения. 2006. № 2. С. 117.
4. Александрова Е. В. Система методической подготовки студентов педагогического вуза в процессе изучения курса биохимии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2006. 13 с.
5. Андрусенко С. Ф. Разработка компьютерного лабораторного практикума и возможность его использования при изучении дисциплины «Биологическая химия» // Материалы IV Международной телеконференции «Проблемы и перспективы современной медицины, биологии и экологии», СГМУ. Томск, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://tele-conf.ru>
6. Андрусенко С. Ф., Бирюкова И. В. Использование различных форм тестирования при изучении биохимии // Вестник СГУ. Выпуск 67 (2). 2010. 232 с.
7. Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В. Олимпиада по биологической химии как элемент учебно-воспитательного процесса // Материалы Международной научно-практической конференции «М. В. Ломоносов. Врата в науку»: сб. научных и методических статей. М.: Планета, 2011. 144 с.
8. Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В. Правила замены для незаменимых аминокислот // Вестник СГУ. 2011. Вып. 72 (1). 260 с.
9. Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В. Разработка и использование различных приемов для запоминания учебного материала // Сборник научных и методических статей Международной научно-практической конференции по органической химии. Волгоград, Планета, 2012. 112 с.
10. Андрусенко С. Ф. Видеопрактикум по биохимии: учебник / С. Ф. Андрусенко, Е. В. Денисова, М. Ю. Кухарук, В. Е. Супрунчук [Электронное издание]. Ставрополь, 2016. Регистрационное свидетельство № 48895 от 22.05.2017
11. Андрусенко С. Ф., Денисова Е. В., Филь А. А. и др. Инновационные формы, технологии и методы обучения в системе образования: монография. Saint-Louis, MO: Publishing House «Science & Innovation Center», 2013. 492 с.
12. Баев Л. В. Задания в тестовой форме // Педагогические измерения. 2006. № 3. С. 101.
13. Байтусова И. Е., Новохатская Е. Н., Тасбулатова Э. М. Активные методы обучения в высшей школе [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rusnauka.com/32\\_DWS\\_2008/Pedagogica/36620.doc.htm](http://www.rusnauka.com/32_DWS_2008/Pedagogica/36620.doc.htm)
14. Википедия [Электронный ресурс]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Цитратный\\_цикл](http://ru.wikipedia.org/wiki/Цитратный_цикл)
15. Громыко М. В., Грицук А. И. Нестандартные подходы к изучению биохимии как средство повышения интереса к предмету [Электронный ресурс]. URL: <http://textarchive.ru/c-2246435-pall.html>
16. Маркина И. В. Химическая мнемоника и мнемоническая химия // Химия в школе. 2007. № 2. С. 23–29.
17. Соловьев Р. Б. Несколько мнемонических правил // Газета 1 сентября 2000. Копилка опыта. № 37 [Электронный ресурс]. URL: <http://bio.1september.ru/2000/48/10.htm>
18. Цобкало Ж. А. Химическая мнемоника [Электронный ресурс]. URL: <http://www.imax.by/>

#### REFERENCES AND INTERNET RESOURCES

1. Abdullina G. M. Sovremennye podkhody k prepodavaniyu biologicheskoi khimii v meditsinskom vuze (Modern approaches to teaching biological chemistry in medical school) / G. M. Abdullina, N. T. Karyagina, O. A. Knyazeva, I. G. Kulagina, F. Kh. Kamilov. URL: <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/172.pdf>
2. Avanesov V. S. Primenenie zadaniy v testovykh obrazovatel'nykh tekhnologiyah (The use of tasks in the test educational technology) // SHkol'nye tekhnologii. 2007. No. 3. Pp. 146–163.

3. Avanesov V. S. Sistema zadaniy v testovoj forme (System tasks in the test form) // Pedagogicheskie izmereniya. 2006. No. 2. 117 p.
4. Aleksandrova E. V. Sistema metodicheskoi podgotovki studentov pedagogicheskogo vuza v protsesse izucheniya kursa biokhimii (The system of methodical training of students of pedagogical higher education institution in the course of studying of a course of biochemistry): Avtoref. dis. ... kand. Ped. nauk, M., 2006, 13 p.
5. Andrusenko S. F. Razrabotka komp'yuternogo laboratornogo praktikuma i vozmozhnost' ego ispol'zovaniya pri izuchenii discipliny «Biologicheskaya himiya» (Development of computer laboratory practical work and the possibility of its use in the study of discipline «Biological chemistry») // Materialy IV Mezhdunarodnoj telekonferencii «Problemy i perspektivy sovremennoj mediciny, biologii i ehkologii» / Sibirskij Gosudarstvennyj Medicinskij Universitet. Tomsk, 2011. URL: <http://tele-conf.ru>.
6. Andrusenko S. F., Biryukova I. V. Ispol'zovanie razlichnyh form testirovaniya pri izuchenii biohimii (The use of different forms of testing in the study of biochemistry) // Vestnik SGU. 2010. Vypusk 67 (2). 232 p.
7. Andrusenko S. F., Denisova E. V. Olimpiada po biologicheskoy himii kak ehlement uchebno-vospitatel'nogo processa (Olympiad of biological chemistry as an element of the educational process) // Materialy sbornika nauchnyh i metodicheskikh statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «M. V. Lomonosov. Vrata v nauku». M.: Planeta, 2011. 144 pp.
8. Andrusenko S. F., Denisova E. V. Pravila zameny dlya nezamenimyh aminokislot (The replacement rules for essential amino acids) // Vestnik SGU. 2011. Vyp. 72 (1). 260 p.
9. Andrusenko S. F., Denisova E. V. Razrabotka i ispol'zovanie razlichnyh priemov dlya zapominaniya uchebnogo materiala (Development and use of various techniques for memorizing educational material) // Sbornik nauchnyh i metodicheskikh statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii po organicheskoy himii. Volgograd: Planeta, 2012. 112 s.
10. Andrusenko S. F. Videopraktikum po biohimii: uchebnik: ehlektronnoe izdanie (Video workshop on biochemistry) / S. F. Andrusenko, E. V. Denisova, M. YU. Kuharuk, V. E. Suprunchuk. Stavropol', 2016. Registracionnoe svidetel'stvo No. 48895 ot 22.05.2017
11. Andrusenko S. F., Denisova E. V., Fil' A. A. i dr. Innovacionnye formy, tekhnologii i metody obucheniya v sisteme obrazovaniya (Innovative forms, technologies and methods of teaching in the education system): monografiya. Saint-Louis, MO: Publishing House «Science & Innovation Center», 2013. 492 p.
12. Baev L. V. Zadaniya v testovoj forme (Tasks in the test form) // Pedagogicheskie izmereniya. 2006. No. 3. 101 p.
13. Baytusova I. E., Novokhatskaya E. N., Tasbulatova E. M. Active methods of teaching in higher education (Active methods of training at the higher school). URL: [http://www.rusnauka.com/32\\_DWS\\_2008/Pedagogica/36620.doc.htm](http://www.rusnauka.com/32_DWS_2008/Pedagogica/36620.doc.htm)
14. Vikipediya. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Citratnyj\\_cikl](http://ru.wikipedia.org/wiki/Citratnyj_cikl)
15. Gromyko M. V., Gritsuk A. I. Non-standard approaches to studying of biochemistry as means of increase in interest in the subject (Non-standard approaches to studying of biochemistry as means of increase in interest in a subject). URL: <http://textarchive.ru/c-2246435-pall.html>
16. Markina I. V. Himicheskaya mnemonika i mnemonicheskaya himiya (Chemical mnemonics and mnemonic chemistry) // Himiya v shkole. 2007. No. 2. Pp. 23–29.
17. Solov'ev R. B. Neskol'ko mnemonicheskikh pravil, Gazeta 1 sentyabrya 2000. Kopilka opyta. No. 37. URL: <http://bio.1september.ru/2000/48/10.htm>
18. Cobkalo ZH. A. Himicheskaya mnemonika (Chemical mnemonics). URL: <http://www.imax.by/>

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Андрусенко Светлана Федоровна**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биомедицины и физиологии Института живых систем СКФУ. E-mail: [svet1677@yandex.ru](mailto:svet1677@yandex.ru)

**Денисова Евгения Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биомедицины и физиологии Института живых систем СКФУ. E-mail: [den\\_ev@mail.ru](mailto:den_ev@mail.ru)

**Филиппова Анастасия Михайловна**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биомедицины и физиологии Института живых систем СКФУ. E-mail: [nastasia.m@list.ru](mailto:nastasia.m@list.ru)

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Andrusenko Svetlana**, candidate of biological sciences, the associate professor of department of the biomedicine and physiology North-Caucasus federal university. E-mail svet1677@yandex.ru

**Denisova Evgenija**, candidate of biological sciences, the associate professor of department of the biomedicine and physiology North-Caucasus federal university. E-mail den\_ev@mail.ru

**Filippova Anastasia**, candidate of biological sciences, the associate professor of department of the biomedicine and physiology North-Caucasus federal university. E-mail: nastasia.m@list.ru

УДК 378+070,912.4

**Белая Ольга Петровна, Горбачев Андрей Михайлович**

## КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ДЛЯ ГЕОВИЗУАЛЬНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ

*В статье представлена междисциплинарная интегративная компетентностная модель подготовки специалиста, ориентированного на осуществление деятельности по созданию визуального медиаконтента. Выявлены и описаны современные тенденции использования современными СМИ сценариев геовизуализации журналистских материалов. Обоснован междисциплинарный характер содержания компетентностной модели посредством сопоставления потребностей медиасреды и содержания компетенций таких направлений подготовки, как «Журналистика», «Картография и геоинформатика», «Информатика и вычислительная техника», «Статистика».*

**Ключевые слова:** геовизуальный контент, компетентностная модель, профессиональные компетенции, медийная картография, геоинфографика, геожурналистика.

**Olga Belaya, Andrey Gorbachev**  
**COMPETENCY MODEL OF SPECIALISTS' TRAINING  
FOR GEO-VISUALIZATION JOURNALISM**

*The article represents the interdisciplinary integrative competency model of specialists' training oriented towards an activity focused on the creation of visual media. In the article, there are modern tendencies for application of geo-visualization scenarios for journalistic materials by the modern media identified and described. The interdisciplinary nature of the competence model content is well founded by comparing the needs of media and the content of competencies for such training areas as «Journalism», «Cartography and Geo-informatics», «Informatics and Computer Engineering», and «Statistics».*

**Key words:** geo-visualization content, competency model, professional competences, media cartography, geo-infographics, geojournalism.

**Введение / Introduction.** Геовизуализация прочно вошла в современную медийную практику. Конкурируя за внимание аудитории, СМИ совершенствуют форматы, в структуре которых используется картографическая основа. Анализ инфографики в российских и зарубежных изданиях позволили выявить современные тенденции использования геовизуализации для освещения событий, их тематическую специфику и обозначил необходимость акцентирования внимания на ряде новых, неспецифических компетенций при подготовке специалистов для журналистики.

Журналистика сегодня – одна из наиболее динамично развивающихся профессий в результате применения технологических инноваций. Данная проблема является предметом дискуссий, профессиональной и академической рефлексии [2, 4, 10].

Доступ к открытым данным, разработка простых для освоения коммуникационных платформ, онлайн-сервисов и инструментов дает возможность каждому пользователю стать генератором уникального контента. Это усиливает социальную значимость журналистской профессии, приводит к