



19. Bradley, J.D. Advanced learning packages. Microelectrochemistry experiments. Manual for learners [Electronic resource]. – UNESCO Database. – Mode of access: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001501/150114e.pdf>. – Date of access: 20.09.2012.
20. Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animations [Electronic resource]. – Chemical Education Research Group, Department of Chemistry, Iowa State University. – Mode of access: <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/>. – Date of access: 20.09.2012.
21. Brady, J.E. General chemistry: Principles and structure / J.E. Brady – John Wiley & Sons, 1990. – 852 p.
22. Voltaic Cells [Electronic resource]. – Black Gold Regional Schools, Alberta, Canada. – Mode of access: <http://www.blackgold.ab.ca/ICT/Division4/Science/Div.%204/Voltaic%20Cells/Voltaic.htm>. – Date of access: 20.09.2012.
23. Неорганическая химия: в 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.Е. Тамм, Ю.Д. Третьяков. – 240 с.
24. Woolf, A.A. To the editor / A.A. Woolf. – Journal of Chemical Education. – 1989. – Vol. 66. – No. 12. – P. 992.
25. Справочник химика: в 6 т. / Под ред. Б.Н. Никольского – 2-е из. перераб. и доп. – М.-Л.: Химия, 1965. – Т. 3: Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов. Электродные процессы. – 1008 с.
26. Zumdahl, S.S. Chemistry / S.S. Zumdahl. – Third Edition. – D.C.: Heath and Company, 1993. – 818 p.
27. Stransbury, E.E. Fundamentals of electrochemical corrosion / E.E. Stransbury, R.A. Buchanan. – ASM International, 2000. – 489 p.
28. Sulcius, A. Interpretation of voltaic cells in chemistry education / A. Sulcius // J. Science Education. – 2008. – Vol. 9. – No. 2. – P. 114-116.
29. Шульчус, А. Расчёт эдс в окислительно-восстановительных процессах / А. Шульчус // *Ķīmijas Izglītība – 2011: Starptautiskas zinātniski metodiskas konferences. Rakstu krājums, Rīga, 2011. gada 14-15. novembris / Latvijas Universitāte, Ķīmijas fakultāte, Ķīmijas didaktikas centrs.* – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2011. – P. 252-262.

УДК 378.091.2.096:547

**А.Э. ЩЕРБИНА, М.А. КУШНЕР, Т.С. СЕЛИВЕРСТОВА, О.Я. ТОЛКАЧ,  
А.Д. АЛЕКСЕЕВ**

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
г. Минск*

## **СТРУКТУРА И ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Современный период развития информационных технологий требует радикального пересмотра основных принципов и методов исторически сложившихся форм классического среднего и высшего образования. В настоящее время в системе технического университетского образования постоянное накопление (заучивание) чрезвычайно большого объема знаний при непрерывно расширяющемся потоке новых научных и технических фактов становится практически неосуществимой задачей. Формирование высококвалифициро-



ванных специалистов, готовых осваивать новые технологические процессы и адаптироваться в условиях их непрерывного совершенствования, требует применения новых образовательных технологий, основу которых составляют различные методы компьютеризации учебного процесса.

Органическая химия – наука, которой свойственна своя в высшей степени логическая структура, которую принято называть «химическим мышлением». Однако в отличие от других наук естественного цикла, это не формально-логическое восприятие научного материала, а образно-логическое, позволяющее осознать коррелятивные связи между реакционной способностью органических молекул и их электронным, пространственным и энергетическим состоянием. Изучение дисциплины в таком ключе способствует выработке понимания, что такое «химический анализ» как процедура (по аналогии с понятием «математический анализ»), позволяющий дифференцированно рассматривать строение органических субстратов, реагентов и интермедиатов с точки зрения теорий электронных смещений и стереохимических особенностей молекул, переходных состояний и механизмов реакций.

Для подготовки квалифицированных специалистов в области органического синтеза на кафедре органической химии осуществляется научная работа по созданию электронного учебного пособия по основополагающим теоретическим разделам органической химии. Инновационной формой электронных методических разработок, на наш взгляд, является переход на модульно-рейтинговый принцип организации учебного процесса. Учебный материал данного раздела был дифференцирован по трем основным модулям: «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений», «Химическая связь. Стереои́зомерия», «Химическая реакция».

Эффективность этой работы в значительной степени определяется наличием современных компьютерных технологий, позволяющих решать многие педагогические и научно-методические проблемы при изучении дисциплины.

Именно поэтому на первом этапе работы проведен сравнительный анализ функциональных возможностей и интерфейса ряда компьютерных программ для обучения и контроля знаний. По нашему мнению, технологический уровень программы MyTest X в большей степени соответствует требованиям и задачам изучения дисциплины и создания электронного учебного пособия по органической химии в технических университетах.

Изначально нами был разработан, апробирован и внедрен в учебный процесс модуль «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений». Для этого созданы 5 блоков тематических заданий общим количеством 209, которые подразделены на 5 тем. В каждой теме задания дифференцированы на 2 подуровня, предполагающие вопросы различной сложности. Каждый вариант теста состоит из 10 заданий. Варианты формируются тестирующей программой по случайному признаку из общей базы заданий в момент обращения к программе. Это обеспечивает отсутствие повторяемости вопросов и предопределяет полную индивидуализацию работы каждого студента [1].

Отличительной особенностью заданий всех тем является их комплексный характер, что позволяет осуществить мониторинг знаний студентов при ответах

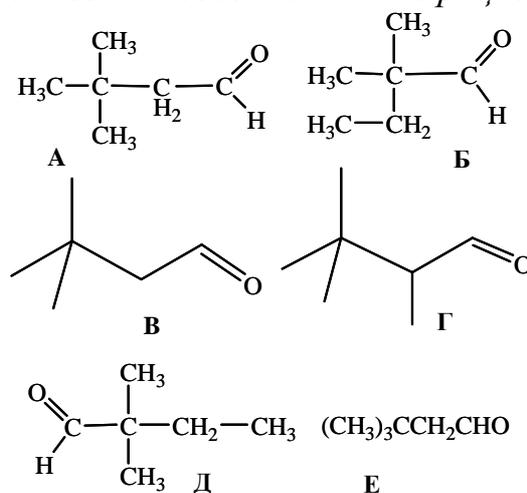


с охватом всех ключевых моментов каждой темы. Выполнение заданий требует от студентов применения как визуальной оценки написанных в электронном варианте формул (молекул, частиц, интермедиатов), так и необходимости прибегнуть к самостоятельному построению молекулярных полных, сокращенных и структурных скелетных формул, анализу их строения и составлению названий веществ по каждой из изучаемых номенклатур. Такой подход нацелен на систематизацию знаний студентов и их применение в разнообразных и нестандартных ситуациях с включением элементов творчества при поиске правильного ответа.

В качестве примера приведем один из вариантов задания, предусматривающего множественный выбор, установление порядка следования, установление соответствия [2]:

*Сколько веществ изображено приведенными ниже формулами?*

*Укажите правильное название соединения А по рациональной номенклатуре.*



- 1) неопентилмуравьиный альдегид;
- 2) диметилбутаналь;
- 3) изобутилуксусный альдегид;
- 4) трет-бутилуксусный альдегид;
- 5) втор-бутилуксусный альдегид.

*Ответы: 3; 4.*

В настоящее время находятся на стадии разработки и апробирования электронные базы двух вышеназванных модулей, включающие 200 и 160 заданий соответственно.

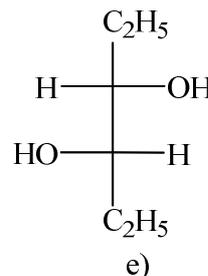
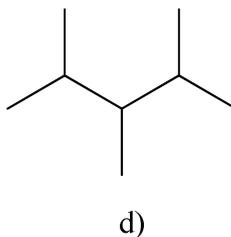
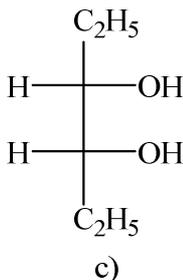
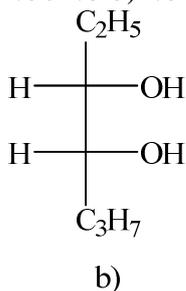
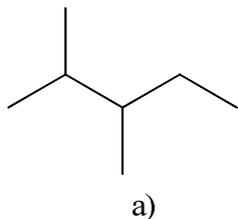
В основу заданий новых модулей положен тот же принципиальный подход: информативность, наглядность, комплексный характер, широта и глубина охвата теоретического материала. Так, на примере одного из заданий по теме «Стереоизомерия» можно видеть, как сочетаются терминологические, обучающие и контролирующие функции, с помощью которых достигаются цели и задачи изучения теоретических разделов дисциплины:

*Какие из приведенных соединений:*

- 1) содержат асимметрические атомы углерода;
- 2) обладают оптической активностью;
- 3) могут существовать в виде оптически неактивной смеси энантиомеров;
- 4) являются диастереомерами;



5) не обладают оптической активностью, поскольку являются мезоформой?



Ответы:

№ ответа	Условия				
	1)	2)	3)	4)	5)
1	a), b), c), e)	a), b), e)	a), b), c), d), e)	b) и e)	b)
2	a), c), d), e)	a), d), e)	a), c), d), e)	b) и c)	d)
3	a), b), c), e)	b), e)	a), b), e)	c) и e)	c)
4	b), c), d)	a), c), e)	b), c), d), e)	b) и e)	d)

В фазе обучения в компьютерном классе студент может обратиться к обучающему материалу по заданной теме, который включает:

- текст по разделу темы;
- примеры решения задач;
- методические пояснения.

Следует отметить, что в качественно составленных тестах имеется достаточное количество сильных дистракторов, наличие которых служит основой неправильных ответов. Обучаемый убеждается, что вероятность отгадывания правильных ответов очень мала. Это вызывает желание и необходимость подготовиться к контрольному режиму с помощью учебника или конспекта лекций и освоить заново материал данного раздела.

В фазе контроля знаний студенту предлагается:

- фиксированный набор тематических заданий (всего 10), который формируется тестирующей программой по случайному признаку из общей базы заданий в момент обращения к программе

Сущность тестовых заданий (закрытый вариант) состоит не в выборе ответа, а в необходимости поиска решения.

Разработанные масштабные базы заданий и применение компьютерной программы MyTest позволили создать:

- новое электронное учебное пособие по теоретическим основам органической химии, состоящее из трех тематических модулей «Классификация, структурная изомерия и номенклатура ациклических органических соединений», «Химическая связь. Стереизомерия», «Химическая реакция»;



– новый формат практических занятий, сочетающий фазы обучения, тренинга и рубежного контроля знаний.

Работа выполняется при финансовой поддержке Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербина, А.Э. Методологические основы преподавания органической химии при сочетании традиционных и инновационных образовательных технологий / А.Э. Щербина, М.А.Кушнер. Т.С. Селиверстова // Тезисы докладов XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. 25-30.09.2011, г. Волгоград, 2011. – Т. 4. – С.524.

2. Щербина, А.Э. Применение компьютерных технологий для модернизации учебного процесса на кафедрах факультета ТОВ. IV. Применение современных информационных технологий на кафедре органической химии / А.Э Щербина, М.А. Кушнер // Труды БГТУ. Сер. VIII, Учеб.-метод. работа. – 2011. – № 8. – С. 173-175.

УДК 378

**В.Н. ЯГЛОВ, Г.А. БУРАК, А.А. МЕЖЕНЦЕВ**

*УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск*

#### **РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИИ, КОНТРОЛЯ И СТИМУЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В СЕМЕСТРЕ**

Систематическая, ритмичная работа в течение семестра призвана развивать творческие способности студентов, углублять знания, полученные на лекциях, вырабатывать формы научной организации труда, обучать студентов умению самостоятельно пополнять свои знания, работать с учебной и научной литературой. Поэтому планирование, организация, контроль и стимулирование систематической работы студентов в семестре являются необходимыми составляющими научной организации учебного процесса. Такая система называемая «рейтинговой», она позволяет обеспечить полноценное управление и должную эффективность учебного процесса.

Объем работы по дисциплине «Химия» должен соответствовать требованиям квалификационной характеристики и учебному плану специальности, а также программе дисциплины.

Планирование работы студентов в семестре производится исходя из реального бюджета времени студентов и включает виды занятий, за которые каждый студент получает оценку. К ним относятся: домашнее задание к каждой лабораторной работе, включающие ответы на вопросы по теоретической части раздела курса и решение двух задач. При полном правильном ответе и решении задач своего варианта студент получает 2 балла. Проверка правильного выполнения домашнего задания осуществляется преподавателями в начале лабораторной работы, пока студенты знакомятся с методикой проведения лабораторной работы по методическим указаниям. Далее следует выполнение лабораторной работы, которая, так же как и домашнее задание, индивидуальна и заканчивается цифровым ответом. Если отклонение полученного ответа от стандарта составляет более 15%, студент обязан повторить выполнение лабораторной работы, с