

УДК 378.147

В. М. Захаров, П. А. Гуревич, Е. Л. Гаврилова,
А. М. Кочнев

ВСЕРОССИЙСКИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ С ПОЗИЦИЙ ТРАДИЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТЕОРИИ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Ключевые слова: компетентностный подход, контекстное обучение, учебно-профессиональная деятельность, социальная обучающая модель, органическая химия, всероссийская студенческая олимпиада.

С точки зрения теории контекстного обучения деятельность студентов во время всероссийских олимпиад по органической химии может быть охарактеризована как промежуточная между квазипрофессиональной (которой присущи черты как собственно учебной, так и будущей профессиональной деятельности) и учебно-профессиональной (в которой студент включается в решение профессиональных исследовательских задач), а значение олимпиад определяется тем, что именно эти формы деятельности студентов создают предпосылки для преодоления доминирующего в профессиональном образовании традиционного, объяснительно-иллюстративного типа обучения.

Key words: competency building approach; context learning; education-professional work; social learning model; organic chemistry; All-Russian student Olympiad.

From the viewpoint of context learning, the student action during Russian-wide academic competitions on organic chemistry may be characterized as an intermediate one between quasi-professional (for which both the educational and future professional activity are essential) and education-professional work (within which a student is involved into the solution of professional research problems), and therefore the importance of Olympiads is determined by the fact that these forms of the activity of students form conditions for overcoming typical explanation-illustrative type of the learning which dominates in professional education.

В настоящее время, сложившаяся в советский период, система школьных предметных олимпиад, направленная на выявление и профессиональную ориентацию наиболее одаренных школьников, органически дополнилась аналогичной системой выявления наиболее профессионально одаренных студентов. Установилась тенденция к увеличению количества студенческих предметных олимпиад различных уровней и увеличению числа их участников. В Казанском национальном исследовательском технологическом университете, также как и в ряде других вузов страны, проводятся студенческие олимпиады различных уровней по дисциплинам, изучаемым в университете. В данной статье предпринята попытка анализа итогов *всероссийских олимпиад по органической химии* студентов технических и технологических вузов, ежегодно проводимых в университете в течение последних пяти лет, на базе кафедр органической химии.

В олимпиадах принимали участие студенты ведущих технологических университетов России, к числу которых относятся: Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, Московский государственный университет тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный технологический институт, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Волгоградский государственный технический университет, Ярославский государственный технический университет, Северный (Арктический) федеральный университет име-

ни М.В. Ломоносова, Сибирский государственный технологический университет, Южно-Российский государственный технический университет и ряд других. Студентов Республики Татарстан представляли Казанский национальный исследовательский технологический университет, Бугульминский филиал этого университета и Нижнекамский химико-технологический институт. Общая численность участников олимпиады составляла от 20-ти до 30-ти студентов.

Олимпиады проводились в течение трех дней. Программа первого дня включала в себя заезд и регистрацию участников, пешеходную экскурсию по Казани и посещение одного из казанских театров. Открытие олимпиады состоялось во второй день, после которого проводился *теоретический тур*, во время которого студенты давали письменные ответы на задания, составленных на основе информации, содержащейся в химической литературе, главным образом британских и американских авторов [1-8].

Большой интерес студентов вызывал *экспериментальный тур*, проведение которого следует отнести к достоинствам олимпиады, поскольку многие студенческие олимпиады проводятся без экспериментального тура. Отсутствие экспериментального тура может быть вызвано характером учебной дисциплины (высшая математика, теоретическая механика и т. п.) и значительно большими материальными затратами для экспериментального тура по сравнению с теоретическим. Отдельной проблемой является также обеспечение условий гарантирующих сохранение здоровья участников олимпиады, имеющих различный уровень экспериментальной

подготовки. Решить перечисленные проблемы позволил многолетний опыт, приобретенный кафедрой органической химии КНИТУ при организации и проведении экспериментального тура республиканских химических олимпиад школьников. Большинство преподавателей кафедры являются членами жюри республиканских олимпиад разных лет, а учебно-вспомогательный персонал кафедры квалифицированно подготавливает лаборатории для проведения эксперимента с участием большого числа школьников или студентов.

Перед началом выполнения эксперимента проводился инструктаж по правилам безопасной работы в химической лаборатории, после чего студенты приступали к выполнению эксперимента. Студентам предлагалось выполнить несколько экспериментов с использованием небольших количеств органических веществ (спиртов, фенолов, аминов, карбоновых кислот) и объяснить, какие химические реакции являются причиной внешних изменений реакционной массы. Каждый член жюри курировал несколько студентов (от четырех до шести), которые выполняли эксперимент на соседних рабочих местах. Члены жюри не только наблюдали за правильностью выполнения эксперимента, но также следили за соблюдением техники безопасности и отвечали на вопросы, возникающие при выполнении эксперимента. После выполнения эксперимента и оформления отчета член жюри проводил со студентом индивидуальную беседу, в которой обсуждалась правильность выполнения эксперимента и оформления отчета.

С точки зрения представлений традиционного химико-технологического образования изучение органической химии, следовательно, и проведение олимпиад по этой дисциплине, имеет существенное значение для профессиональной подготовки специалистов, бакалавров и магистров по направлению «Химическая технология». Это определяется тем, что данная дисциплина тесно связана с другими естественнонаучными дисциплинами, такими как: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», а также с дисциплинами профессионального цикла. В процессе ее изучения происходит подготовка к обучению дисциплинам, связанным с разработкой, производством и переработкой продукции органического и нефтехимического синтеза, а также производством и переработкой полимерных материалов. Объектом изучения дисциплины «Органическая химия» являются химическое строение и свойства органических соединений, предметом изучения - закономерности взаимосвязей химического строения и свойств органических соединений, а целями преподавания дисциплины является формирование системы знаний о химическом строении органических соединений, их свойствах и приобретении навыков в выполнении экспериментальных работ по органическому синтезу [9,10].

С учетом успешного выполнения большинством студентов заданий как теоретического, так и экспериментального туров, которые достаточно сложны, можно сделать вывод, что студенты веду-

щих технологических университетов России имеют достаточно *высокий уровень соответствующих знаний, умений и навыков*. Наилучшие результаты были показаны студентами Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева и Казанского национального исследовательского технологического университета.

Возрастание внимания к проведению олимпиад, а также к работе с одаренной молодежью со стороны работников управления образования страны непосредственно связано с реализацией принципов модернизации образования в целом, и высшего образования в частности. В этих условиях все большее общественное признание получает тот факт, что оценку качества подготовки специалиста дает производство, общество и государство для которых важна *профессиональная компетентность* выпускника, его способность эффективно выполнять производственные функции [11,12].

В восьмидесятых годах прошлого века в СССР и несколько позже в США были заложены основы теории, получившей название *теории контекстного обучения*, которая может служить психолого-педагогическим обоснованием широко внедряемому в российской высшей школе *компетентностному подходу* в обучении. Контекстным является такое обучение, в котором на языке науки с помощью всей системы форм, методов и средств обучения (традиционных и новых) последовательно моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности студентов. Овладение профессией осуществляется как процесс динамического движения деятельности студента от учебной *деятельности академического типа* через *квазипрофессиональную* и *учебно-профессиональную* деятельности к собственно профессиональной деятельности с помощью трех взаимосвязанных обучающих моделей: *семиотической, имитационной и социальной*. Именно в рамках этой развитой теории необходимо осмысление продуктивного опыта всероссийских студенческих олимпиад по органической химии, поскольку, как отмечает один из создателей теории контекстного обучения А.А.Вербицкий, многие инновации в советском и российском образовании со временем перестали быть таковыми, поскольку не имели соответствующего психолого-педагогического обоснования [13-16].

Рассматривая итоги всероссийских студенческих олимпиад по органической химии с точки зрения представлений теории контекстного обучения, прежде всего, следует отметить *проблемную направленность заданий теоретического и практического туров*. В основу заданий теоретического тура положены результаты реальных исследований химиков-органиков второй половины 20-го века. Особо следует отметить, что доцентом Урядовым В.Г. разработаны задания, в основу которых положены исследования современных отечественных химиков-органиков, в том числе принадлежащих Казанской химической школе [17-20]. Как следует из данных, представленных в табл. 1, из года в год удельный вес заданий такого рода возрастает.

В качестве примера таких заданий можно задачу №1 олимпиады 2011 года, за правильное решение которой студенты получали 20 баллов: в атмосфере индифферентного газа к смеси 3,5-ди(*трет*-бутил)-1,2-бензохинона и фенилацетилена при комнатной температуре прибавляли избыток трихлорида фосфора, далее смесь выдерживали в течение 9-ти часов. В качестве основных продуктов данной реакции были получены 8-*трет*-бутил-4-фенил-2,6-дихлор-2Н-бензо[*e*][1,2]оксафосфенин-2-оксид и *трет*-бутилхлорид. Приведите возможный механизм реакции, принимая во внимание, что хлориды фосфора проявляют бифильные свойства, т.е. могут одновременно проявлять как электронодонорные, так и электроноакцепторные свойства, а наибольшей устойчивостью обладают производные четырехкоординированного фосфора.

Эта задача основана на исследовании, проведенном в 2007 году членом-корреспондентом РАН Мироновым В.Ф. в Институте органической и физической химии имени А.Е.Арбузова Казанского научного центра РАН и опубликованном в журнале Известия АН, серия химическая [19].

Таблица 1 - Количество задач теоретического тура, основанных на современных исследованиях российских ученых

Год проведения олимпиады	Количество задач, основанных на современных исследованиях российских ученых/ общее количество задач теоретического тура.	Исследование, положенное в основу составления задания.
2007	0/7	-
2008	1/7	[17]
2009	0/7	-
2010	1/8	[18]
2011	2/7	[19,20]

Задания экспериментального тура также содержат элементы исследовательской деятельности и подразумевают не только знание химических свойств многих классов органических соединений, но также наличие способностей к проведению химического эксперимента и интерпретации полученных результатов. Примером может служить задание экспериментального тура 2010 года по идентификации органических веществ.

Задание. В шести колбах находятся разбавленные водные растворы следующих веществ: анилин; ацетилацетон; гидрохинон; резорцин, салициловая кислота, муравьиная кислота. При помощи качественных пробирочных реакций с использованием трех реагентов [лакмусовая бумага, бромная вода, раствор хлорида железа (III)] определите вещества в колбах. Опишите последовательность определения веществ.

Таким образом, студенты, решая задания, основанные на реальных современных разработках, выполняют уже не академические процедуры усвоения знаний или овладения учебными навыками, а

фактически, *элементы реальной профессиональной деятельности*, ориентировочной основой которой выступают ранее полученные знания, так как в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования одной из составляющих профессиональной компетентности специалистов, бакалавров и магистров по направлению «Химическая технология» является их способность планировать и проводить химические эксперименты, моделировать химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения [21,22].

Деятельность студентов во время проведения олимпиады не ограничивается только теоретическим и экспериментальным туром, а включает также групповое обсуждение заданий, ознакомление с кафедрой органической химии КНИТУ и Институтом органической и физической химии имени А.Е.Арбузова Казанского научного центра РАН.

С точки зрения теории контекстного обучения деятельность студентов во время олимпиады может быть охарактеризована как *промежуточная* между *квазипрофессиональной* (которой присущи черты как собственно учебной, так и будущей профессиональной деятельности) и *учебно-профессиональной* (в которой студент включается в решение профессиональных исследовательских задач), а значение олимпиад определяется тем, что именно эти формы деятельности студентов создают предпосылки для преодоления доминирующего в профессиональном образовании традиционного, объяснительно-иллюстративного типа обучения, сложившегося в XVII веке и получившего научное обоснование в трудах Я.А. Коменского.

Литература

1. Ч. Пейн, Л. Пейн, *Как выбирать путь синтеза органического соединения*. Мир, Москва, 1973, С. 119.
2. *Синтезы органических препаратов*. Сб. 2. Иностранная литература, Москва, 1949, С. 119.
3. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин, *Органическая химия*. Ч. 2. Из-во МГУ, Москва, 1999. С. 571-621.
4. Л. Физер, М. Физер, *Реагенты для органического синтеза*. Т. 3. Мир, Москва, 1970, С. 310.
5. Л. Физер, М. Физер, *Реагенты для органического синтеза*. Т. 4. Мир, Москва, 1971, С. 194.
6. Р. Моррисон, Р. Бойд, *Органическая химия*. Мир, Москва, 1974, С. 983-1014.
7. Н.Н. Ворожцов, *Основы синтеза промежуточных продуктов и красителей*. Госхимиздат, Москва, 1955, С. 751.
8. А. В. Домбровский, *Успехи химии*, 1957, **26**, 6, С. 689-716.
9. В.М. Захаров, А.М. Кочнев, *Вестник Казанского технологического университета*, 2011, **24**, С. 243-249.
10. В.М. Захаров, А.М. Кочнев, *Вестник Казанского технологического университета*, 2011, **24**, С. 250-257.
11. В.И. Байденко, *Высшее образование в России*, 2004, **11**, С. 3-13.
12. Ю.Г. Татур, *Высшее образование сегодня*, 2004, **3**, С. 20-26.
13. А.А. Вербицкий, *Вопросы психологии*, 1981, **3**, С. 17-21.
14. Elaine B. Johnson, *Contextual Teaching and Learning*, Corwin Press, INC., A Sage Publications Company, California, 2002. 196 p.

15. А.А. Вербицкий, *Компетентностный подход и теория контекстного обучения. Материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г.* Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Москва, 2004. 84 с.
16. А.А. Вербицкий, *Высшее образование в России*, 2006, 11, С. 39-45.
17. Н.В. Зык, *Журн. орган. химии*, 2003, **39**, 5, С. 738-743.
18. Ю.В. Шкляев, М.А. Ельцов, О.А. Майорова, *Журн. орган. химии*, 2008, **44**, 9, С. 1343–1347.
19. В.Ф.Миронов, *Изв. АН, сер. химическая*, 2007, 9, С. 1836–1845.
20. A.V. Aksenov, N.A. Aksenov, O.N. Nadein, I.V. Aksenova, *International Congress on Organic Chemistry. Dedicated to the 150-th anniversary of the Butlerov's Theory of Chemical Structure of Organic Compounds* (Kazan, Russia, September 18-23, 2011). Abstracts. Kazan, 2011. P. 457.
21. Приложение к приказу Министерства образования и науки Российской Федерации № 807. (Москва, 22.12.2009).
22. В.М. Захаров, А.М. Кочнев, *Вестник Казанского технологического университета*, 2010, 10, С. 466-472.

© **В. М. Захаров** - канд. хим. наук, доц. каф. органической химии КНИТУ, zakharov_vm@mail.ru; **П. А. Гуревич** – д-р хим. наук, проф. той же кафедры; **Е. Л. Гаврилова** – д-р хим. наук, проф. той же кафедры, gavrilova_elena_@mail.ru; **А. М. Кочнев** – д-р пед. наук, проф., проректор по УВМР КНИТУ.