

Интернет-олимпиада «Интеллектуальные возможности в химии» для студентов и аспирантов

В. В. Лунин, В. В. Еремин, А. К. Гладилин, М. В. Коробов, А. В. Чепраков, А. В. Гармаш

Химические олимпиады всегда играли особую роль в образовании. В России и многих развитых странах созданы хорошо организованные системы школьных химических олимпиад, которые привлекают детей в мир химии и развивают их творческие способности. Олимпиады для студентов также существуют, но имеют значительно менее массовый характер и, как правило, ограничиваются рамками конкретного вуза и какой-либо отдельной области химии. В то же время, проблема профессиональной ориентации и развития творческих способностей студентов не менее актуальна, чем для школьников.

Развитие и всемирное распространение интернет-технологий приводит к созданию новых форм обучения, так называемого дистанционного образования. Учитывая возможности дистанционного образования и сознавая важность развития системы студенческих олимпиад, Химический факультет МГУ при финансовой поддержке компании «Inno Centive» организовал в ноябре 2003 г. первую в России интернет-олимпиаду по химии для студентов и аспирантов.

Название олимпиады отражает ее главные задачи: знакомство учащихся с передовыми рубежами химии, развитие творческого мышления и выявление учащихся, обладающих исследовательскими способностями. Задания олимпиады составлены с учетом современных тенденций развития химии, имеют характер творческих научных проблем и представляют интеллектуальный вызов студентам и аспирантам.

Участникам было предложено пять заданий по различным разделам химии.

1) В задаче по органической химии необходимо расшифровать довольно любопытную последовательность превращений некоторых диеновых углеводородов и их производных, которые находят широкое применение в химии и технологии полимеров.

2) В задаче по биохимии исследовать механизмы метаболических превращений аминокислот с участием кофермента пиридоксальфосфата.

3) Методы квантовой химии были использованы для изучения потенциальных поверхностей хромофора ретиналя и анализа динамики его изомеризации под действием видимого света (эта реакция является первой в каскаде превращений, составляющих механизм зрения).

4) Задача по химической термодинамике посвящена теоретическому и экспериментальному анализу растворимости фуллеренов в ароматических растворителях, которая служит основой методов очистки и разделения фуллеренов.

5) Знатокам аналитической химии предложена задача, связанная с применением методов высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярного электрофореза для разделения изотопно замещенных молекул бензойной кислоты.

Авторы стремились к созданию гармоничного комплекта заданий, в котором в равной мере были бы представлены фундаментальные и прикладные аспекты химии, экспериментальные и теоретические подходы, а также различные разделы современной химии. Главная цель состояла в том, чтобы участникам было интересно, и судя по полученным после олимпиады отзывам, эта цель была полностью достигнута.

Задания олимпиады выглядят довольно сложными. Это вызвано двумя причинами:

согласно концепции олимпиады, задания должны отражать уровень современной химии. Как и любая другая область науки, химия — это поле действия профессионалов узкой специализации, поэтому для решения каждого задания необходимы специальные знания. Эти задания имеют отчасти учебный и во многом научный характер;

организаторы не контролировали работу участников, поэтому проблема взаимных консультаций и заимствования чужих решений решается методическими способами, через сложность заданий и жесткий временной режим для их решения.

Каждое задание, каким бы сложным оно ни казалось, на самом деле содержало три части: *элементарную*, или «утешительную» (около 20% баллов), которую способны решить практически все участники; *стандартную* (50%), рассчитанную на хороших химиков — неспециалистов в данной области; *дифференцирующую* (30%), требующую специальных знаний и умения нестандартно мыслить. Задачи для всех участников — и аспирантов, и первокурсников — были одинаковыми. Победителя определяли по сумме баллов.

Олимпиада проходила в режиме *реального времени (on-line)*, т.е. все участники решали задачи в одно и то же время. На решение и оформление пяти задач было отведено пять с половиной часов. Разрешалось использование любых информационных источников: учебников, справочников, научной литературы, интернет-ресурсов. Главное ограничение: решения должны были быть индивидуальными, авторскими. Категорически не допускалось взаимное консультирование и использование чужих решений. Для того чтобы с этим бороться, мы собирались подвергнуть тексты полученных работ статистическому и лингвистическому анализу, однако этого не потребовалось. Все работы, за исключением двух, значительно отличались друг от друга.

Главная проблема, с которой столкнулись участники олимпиады, — нехватка времени на оформление решений. Предложенные задания были весьма сложными, а решения — довольно длинными, поэтому многие жаловались на то, что они оформили гораздо меньше задач, чем успели решить. На это организаторы олимпиады отвечали, что, во-первых, условия и правила оформления были известны заранее, а, во-вторых, хороший химик должен уметь быстро печатать

и текст, и структурные формулы, и математические уравнения. Увеличение времени на оформление может привести только к массовому обмену информацией между участниками и появлению большого числа идентичных работ.

У организаторов олимпиады были свои, довольно неожиданные проблемы. Так, нам пришлось бороться с хакерами, которые атаковали сайт олимпиады путем генерирования ложных запросов и на полтора часа задержали ее начало.

Формальные результаты олимпиады таковы: для участия зарегистрировались 650 человек, из них около 500 в день олимпиады скачали задания по Интернету. Решения прислали 150 человек, из которых трое стали первыми призерами, 7 — вторыми и 15 — третьими. Все призеры награждены ценными подарками, победители получили ноутбуки. Кроме того, специальными призами отмечены авторы лучших решений каждой из пяти задач.

Победители олимпиады (первая премия):

Юрий Головкич — студент четвертого курса Белорусского государственного университета;

Игорь Седов — студент второго курса Казанского государственного университета;

Дмитрий Перекалин — студент пятого курса Российского химико-технологического университета.

Все победители — опытные химики, они участвуют в олимпиадах еще со школьных лет, а двое из них — Юрий Головкич и Игорь Седов — в разные годы завоевывали золотые медали на Международной химической олимпиаде школьников (причем Игорь это сделал дважды).

Весьма обширной получилась география олимпиады. Большинство участников представляли основные университетские центры России — Москву, Санкт-Петербург, Новосибирск, Томск, Казань, Екатеринбург и др. Очень активно проявил себя Белорусский государственный университет. Из других государств в олимпиаде участвовали русскоязычные представители Эстонии, Украины, Германии и Сербии.

В целом, опыт проведения такой олимпиады оказался достаточно интересным и, по двоичной системе, положительным. Анализируя этот опыт, мы пришли к следующим выводам.

1. Студенты с большой охотой участвуют в олимпиадах, причем их интерес носит не только корыстный, но, в первую очередь, творческий характер. Больше всего их привлекает возможность решения интересных задач, хотя материальный фактор также играет некоторую роль.

2. Наибольшего успеха в студенческих олимпиадах добиваются те, кто имеет опыт участия в школьных олимпиадах. Они умеют правильно распределить время, решив одну—две задачи полностью, а в остальных задачах набирают баллы за счет «утешительных» во-

просов. Это говорит о том, что победителями становятся не узкие специалисты, а химики-универсалы с широким кругозором и большой химической эрудицией. В связи с этим, интересно было бы подумать о менее традиционном формате олимпиады, при котором профессиональные «олимпиадники» не имели бы преимущества за счет своего опыта.

3. Проведение интернет-олимпиады в интерактивном режиме имеет свои методические и технические особенности. Методически задания должны быть составлены так, чтобы свести на нет возможность коллективного творчества. Это возможно только за счет жесткого временного режима, но при этом, к сожалению, страдает творческий характер решений. Решение на скорость редко бывает изящным, ведь кристаллизация в голове изящной идеи требует времени.

Техническая сторона дела связана с очень серьезной проработкой вопросов информационной безопасности и организации информационных потоков.

Многие из проблем, с которыми столкнулись организаторы и участники олимпиады, легко решаются, если олимпиаду студентов и аспирантов организовать в двустадийном режиме и разбить ее на два тура — отборочный и финальный. Отборочный тур будет иметь дистанционный характер: предварительные задания публикуются на сайте, время на их решение увеличивают до 24 ч, чтобы участники из разных временных поясов имели равные шансы. Решения присылают по электронной почте, и авторов лучших из них через некоторое время приглашают на финальный тур, который проходит в едином центре, например в компьютерном классе Химического факультета МГУ. Финальный тур должен быть организован с применением интернет-технологий для поиска справочной и научной информации. Победителей, таким образом, определяют в очном состязании под контролем организаторов олимпиады.

Именно в таком режиме запланирована Всемирная интернет-олимпиада по химии для студентов и аспирантов, проведение которой запланировано на осень 2004 г. Мы надеемся, что этот проект будет осуществлен и система студенческих олимпиад получит дальнейшее развитие.

Задания прошедшей интернет-олимпиады вместе с авторскими решениями и комментариями, а также полные результаты олимпиады можно найти на сайтах: <http://olymp.chem.msu.ru> (специальный сайт олимпиады) и <http://www.chem.msu.ru> (сайт Химического факультета МГУ).

* * *

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить компанию «InnoCentive», которая полностью взяла на себя финансовое обеспечение интернет-олимпиады.