

ОЛИМПИАДЫ ПО ХИМИИ КАК СРЕДСТВО ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Ерёмин В.В.

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова

Современное состояние системы химических олимпиад в России

Системе школьных химических олимпиад в России в этом году исполняется 80 лет. Вместе со страной она переживала разные периоды, включая самые страшные – разрушительную войну и распад государства, а сейчас находится в состоянии экстенсивного развития и поиска путей разумного применения информационных ресурсов и технологий. В последнее десятилетие государством и научным сообществом были предприняты значительные усилия по упорядочиванию этой системы, которые привели к следующим результатам.

Основой всей олимпиадной системы является Всероссийская олимпиада школьников по химии, которая проходит ежегодно в 4 этапа (школьный, муниципальный, региональный и финальный) и охватывает около 500 тысяч школьников 7—11 классов. На каждом следующем этапе число участников уменьшается примерно на порядок по сравнению с предыдущим, и на финальном этапе соревнуются 200—250 лучших юных химиков России, из которых до 8% становятся победителями и до 37% – призёрами. Победители и призёры финального этапа получают право поступить в любой химический вуз России без экзаменов. Всероссийскую олимпиаду организует и финансирует Министерство образования и науки РФ. Это – общенациональная олимпиада.

Все остальные олимпиады имеют более локальный характер, как правило, их организуют вузы, иногда при поддержке региональных властей. Эти олимпиады проходят серьёзную научную и

методическую экспертизу в Российском совете олимпиад школьников и по её результатам попадают или не попадают в официальный список (перечень) утвержденных олимпиад. Олимпиады из перечня имеют официальный статус и могут давать определенные льготы при поступлении в вузы победителям и призёрам. Подчеркнем, что Всероссийская олимпиада по самой своей сути – вне перечня.

В зависимости от творческого уровня задач, числа участников, охвата регионов и уровня открытости олимпиады в перечне подразделяют на три уровня. Высший уровень – первый, к нему относятся наиболее интересные олимпиады, в которых принимает участие большое число школьников из многих регионов. Эти олимпиады дают самые серьёзные льготы вплоть до поступления в вуз без экзаменов. Уточним, что уровень льгот определяют сами вузы. В текущем учебном году высший уровень имеют всего 5 олимпиад – Московская, Всесибирская, олимпиада «Ломоносов» (МГУ), олимпиада по нанотехнологиям (МГУ) и «Юные таланты» (Пермский университет). Только две из них – первая и последняя – включают экспериментальный тур.

Число олимпиад в России растёт, это отражается и на перечне. Если в прошлом учебном году в перечне было 88 олимпиад по всем предметам, из них 18 по химии, то в этом году эти цифры выросли на 10% – 97 и 20, соответственно. А три года назад официальных олимпиад по химии было всего 14. Именно поэтому текущее состояние системы олимпиад можно назвать «экстенсивным развитием». Но растёт не только количество, но и качество олимпиад – если в прошлом году больше половины из них имели низший, 3-й уровень, то теперь таковых осталось меньше трети. Интересна и география перечня: почти половину олимпиад по химии (9) проводит Москва, 6 – Санкт-Петербург, остальные – Сибирь и Урал.

Основные цели олимпиад – выявление одарённых детей и создание условий для их развития. Эти цели полностью соответствует государственной политике в области образования. Приоритеты государства в работе с одарёнными детьми отражены в специальной

статье в Законе об образовании. Поэтому можно быть уверенным в том, что в ближайшие годы система научных олимпиад, в том числе и химических, продолжит своё развитие в нашей стране.

Что и как оценивают олимпиады? Индивидуальные оценки

Основная форма итоговой аттестации школьников – единый государственный экзамен (ЕГЭ). В той форме, в какой он существует сейчас, ЕГЭ по химии – довольно примитивная и ограниченная форма аттестации, в которой многие важные разделы школьного курса химии почти не отражены, а большинство тестовых вопросов составлено в весьма неуклюжей форме с точки зрения, как русского языка, так и химического мышления. Научный и методический уровень ЕГЭ, хотя и стал выше за последние годы, всё же остается на низком уровне. Подготовка к нему не способствует развитию ни общеучебных, ни познавательных, ни коммуникативных навыков. Именно поэтому довольно часто в образовательном сообществе противопоставляют ЕГЭ и олимпиады, отдавая последним предпочтение.

Однако при внимательном рассмотрении между ЕГЭ и олимпиадами оказывается довольно много общего:

- 1) в стране создана масштабная организационная и методическая система подготовки к этим мероприятиям;
- 2) результат учитывается при поступлении в вузы;
- 3) результат учитывается при оценке работы учителей и образовательных учреждений в целом (рейтинги школ);
- 4) в обоих случаях оценка определяется соответствием между знаниями учащегося и тем, что от него ожидает методическая комиссия (это – своего рода «химическое караоке»).

Особенно важны в этом сравнении пункты 2 и 3, так как они показывают, что оценки учащегося и в ЕГЭ, и в олимпиадах «монетизируются», т.е. превращаются в реальные льготы, как юридические, так и финансовые. Победители олимпиад получают премии, доходящие до миллиона рублей (премия мэра Москвы

победителям международных олимпиад), а школы, добивающиеся успеха в олимпиадах, имеют шансы на многомиллионные гранты от правительства.

Именно поэтому очень важен вопрос, насколько объективно и прозрачно работает система оценивания учащихся в олимпиадах. Здесь надо различать два потенциальных источника ошибок – возможность фальсификации результатов, т.е., по сути, мошенничество, и ошибки проверяющих, возникающие из-за недостаточного опыта или квалификации. Специфика олимпиадных задач такова, что откровенное мошенничество практически невозможно, точнее крайне маловероятно. Сами задачи в хороших олимпиадах настолько оригинальны, что простое копирование авторских решений или решений других учеников будет сразу заметно. Многие задачи имеют не один правильный ответ, а несколько, иногда даже бесконечно много, а если даже ответ и единственный, то подходов к его поиску может быть несколько. В хорошей задаче недостаточно просто привести ответ, как в ЕГЭ, а надо ещё показать ход решения, привести расчёты или объяснения, и вот на этой стадии мошенничество сразу будет заметно.

Приведу яркий пример из практики Международной химической олимпиады. На этой олимпиаде руководители команд (их называют менторами) знают задания заранее, поскольку они переводят их для школьников на родной язык. Поэтому в процессе соревнования менторы живут отдельно от школьников. Одну из команд несколько лет подозревали в том, что её менторы каким-то образом заранее, до теоретического тура передают своим школьникам условия задач и решения. Чтобы проверить это, организаторы перед теоретическим туром немного изменили текст одного из заданий, а школьники, не увидев или не поняв изменения, написали решение старого варианта, и всё стало ясно. В результате команда была дисквалифицирована за нарушение правил олимпиады.

Конечно, можно себе представить, что нечестные школьники окажутся очень умными и спишут чужое решение творчески, тем

самым выдав его за своё. Однако, вероятность такого совпадения мала, потому что умные химики тратят свой ум и свою энергию на более интересные вещи, чем переделывать чужие решения.

Заметную роль в борьбе за чистоту олимпиад сыграли и информационные технологии. На хороших олимпиадах работы вместе с отметками проверяющих сканируются и хранятся в архивах в течение некоторого времени, поэтому в сомнительных случаях всегда можно обратиться к первоисточникам и оценить качество и решения, и его проверки.

С мошенничеством разобрались. А вот методические ошибки проверяющих встречаются нередко. Правда, они обратимы и их можно исправить на показах и апелляциях, но всё-таки лучше разобраться в причинах их возникновения.

Основная причина – недостаточный опыт проверки творческих заданий и слабое представление о принципах этой проверки. Важно понять, что проверка – это интеллектуальный процесс, а оценка, полученная школьником, – результат совместного творчества трёх человек: автора задачи, автора решения и проверяющего. Для последнего необходимым является соблюдение неписанных, но достаточно очевидных принципов проверки:

1) *Честность перед самим собой*; надо понимать, что некоторые дети могут знать отдельные разделы химии лучше, чем преподаватели, поэтому незнание той или иной реакции, предложенной школьником, не является основанием для снижения оценки.

2) *Уважение к инакомыслию*. В отличие от ЕГЭ, решение, отличное от эталонного, не отвергается, а внимательно изучается, так как оно может оказаться правильным.

3) *Максимальная доброжелательность*. Надо с уважением относиться к работе школьника и положительно оценивать все правильные фрагменты решения, даже самые мелкие и незначительные.

4) Оценивать надо соответствие решения условию задачи, а не системе оценивания, предложенной автором. Бывает, что автор предлагает слишком подробную разбалловку для того, чтобы иметь возможность оценить труд школьников, сумевших решить только часть задачи. В этом случае сильные школьники, которые пропускают или не записывают какие-то очевидные действия, могут потерять баллы, если проверяющий будет буквально придерживаться критериев, предложенных автором. Последние надо применять творчески, а не формально. Автор задачи не может предусмотреть все возможные способы её решения, а решение школьника может вообще не вписываться в систему оценивания. Но в любом случае, при любой разбалловке за правильное решение должен стоять максимальная оценка!

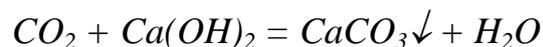
Интересно, что стремление к максимальной справедливости при проверке имеет обратную сторону. Авторы, составляя задачу, стараются предусмотреть все возможные пути её решения и тщательно формулируют и оценивают каждый шаг. В результате вместо интересной и короткой задачи получается длинная и подробная инструкция по решению – переходу от условий задачи к ответу. Особенно грешат этим длиннющие задачи Международной химической олимпиады. Стремление к справедливости убивает творчество, возникает своего рода принцип дополнительности: самые интересные задачи трудно оценивать, так как возможны разнообразные решения, зато самые честные задачи неинтересно решать, поскольку в них всё детально расписано.

Из международной практики в российскую систему олимпиад проник и так называемый принцип «избежать двойного наказания» (“avoid double punishment”). Идея состоит в том, что если в решении школьник ошибся в самом начале, а потом с неправильными данными выполняет верные действия, то он всё равно продолжает получать неправильные ответы. В этом случае снизить оценку надо только в месте первой ошибки, а все остальные неверные ответы должны оцениваться полным баллом. Рассмотрим простой пример.

Задача. Газ, выделившийся при длительном прокаливании 42 г гидрокарбоната натрия, пропустили через избыток известковой воды. Чему равна масса образовавшегося осадка?

Система оценивания. По 1 баллу – за каждое уравнение реакции, по 1 баллу – за каждый расчёт. Максимальная оценка – 4 балла.

Решение. Уравнения реакций:



$$\nu(\text{NaHCO}_3) = 42/84 = 0,5 \text{ моль}, \nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{NaHCO}_3) = 0,5 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{CaCO}_3) = \nu(\text{CO}_2) = 0,5 \text{ моль}, m(\text{CaCO}_3) = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ г}.$$

(Правильный ответ – 25 г).

Мы видим, что итоговый ответ неправильный, так как в самом первом уравнении допущена химическая ошибка. Но далее все действия выполняются верно, даже расчёт по ошибочному уравнению. Поэтому, согласно системе оценивания, за это неверное решение надо поставить 3 балла из 4, за одно уравнение и за два расчёта. Даже если есть соблазн снизить оценку сильнее за незнание химии, делать этого нельзя, это будет «двойное наказание», что нечестно.

Таким образом, мы видим, что возможности скрыто манипулировать результатами в химических олимпиадах практически нет, всё быстро становится явным. В то же время, при проверке нередко методические ошибки разного рода, включая «двойное наказание». Однако, в этом случае существуют механизмы обратной связи, включающие показ работ и апелляцию. Так что в целом олимпиады по химии – это честные соревнования с чёткой системой оценивания и прозрачными механизмами проверки. Оценки, призы и медали, полученные на олимпиадах, объективно оценивают детей.

Что именно оценивают олимпиады? Для того, чтобы добиться успеха на олимпиадах высокого уровня, надо довольно много знать и

ещё больше уметь. Кроме чисто химических умений и навыков, таких как составление уравнений реакции, расчёты по ним, определение формулы вещества по элементному составу и др., есть и общеучебные: воспринимать и анализировать информацию в текстовом, табличном или графическом виде, делать умозаключения на основе этой информации, строить логические цепочки, составляющие путь решения, и, наконец, представлять своё решение в текстовом, формульном или графическом виде. Причём весь этот набор необходимо реализовать за довольно ограниченное время – не более 5 часов.

А что не могут оценивать олимпиады? Чем они отличаются от научной деятельности, которая в будущем предстоит большинству победителей и призёров? Я бы назвал две важнейшие вещи: умение думать медленно и умение ставить задачи. В олимпиадах, тем более высокого уровня, фактор времени становится важнейшим. Думать уже некогда, надо решать. И это – задачи, где ответ точно есть и уже известен, по крайней мере, автору. А в науке важны не только задачи, но и проблемы, а последние точных ответов не имеют, в лучшем случае есть направление поиска решения. Олимпиады этому не учат. Когда абсолютного победителя МХО-2017 Александра Жигалина журналисты спросили после победы, хорошо ли он знает химию, Саша честно ответил: «Я не могу этого сказать, но я хорошо знаю задачи по химии». Олимпиады по химии и химия – не тождественные понятия.

Однако, в последние годы появились соревнования, посвященные решению именно химических проблем, это – командные химические турниры, в которых проблемы известны заранее, а решения на время заменены на дискуссии, выступления, оппонирование и рецензирование. Эти турниры значительно ближе к атмосфере научной деятельности, чем олимпиады. Но с точки зрения количественной оценки у турниров два недостатка: оценка в них – субъективная (только мнение членов жюри) и командная, здесь очень

трудно выделить и охарактеризовать индивидуальный вклад отдельных участников.

В заключение данного раздела, совершенно необходимо подчеркнуть, что олимпиады – это не аттестация. Их основная задача – не расстановка баллов, выявление победителей и призёров, а пропаганда науки, поиск и привлечение в химию способных детей, создание возможностей для развития и реализации их способностей. В этом смысле участие в олимпиаде – это уже успех для любого ребенка, независимо от полученных им баллов, так как хорошие олимпиады открывают двери в «хорошую», интересную и практически важную химию.

Олимпиады и оценка качества образования в целом

Теперь поговорим о глобальной оценке качества – можно ли по результатам химических олимпиад характеризовать успешность образовательной деятельности учебного заведения или всей системы образования в целом?

Любому образовательному учреждению нужны показатели оценки их работы – в качестве таковых можно использовать результаты государственной аттестации (ОГЭ и ЕГЭ), число поступивших в вузы, результаты участия в научно-исследовательских и проектных конференциях и, наконец, результаты олимпиад. Для того, чтобы сравнить значимость этих мероприятий, спросим себя, что труднее: победить во Всероссийской олимпиаде, поступить в вуз или набрать 100 баллов по ЕГЭ? Ответ очевиден – первое. Победа во Всероссийской олимпиаде или олимпиаде 1-го уровня требует наиболее высокой квалификации, больших интеллектуальных усилий и очень серьёзной подготовки. В олимпиадах участвуют самые способные дети, на олимпиадах – наивысшая конкуренция и поэтому именно олимпиадные результаты имеют наибольшую ценность. По уровню заданий указанные мероприятия можно расположить в ряд: ЕГЭ << экзамены (ДВИ – дополнительные вступительные испытания) < олимпиады высшего уровня. ЕГЭ – это низший, самый

примитивный уровень оценивания, олимпиады – высший, творческий уровень. Высокие олимпиадные результаты – это большая заслуга школы и учителей, и это должно отражаться в рейтинге школы

Справедливости ради, отметим, что олимпиадами химическое образование не исчерпывается. Есть одарённые дети, которые по складу ума, скорости мышления и психологическим особенностям не способны стать победителями олимпиад, но это не мешает им стать хорошими химиками – исследователями, практиками или учителями. Успехи в олимпиадах – важный, но далеко не единственный критерий качества образования.

Высокий уровень отечественных химических и других естественнонаучных олимпиад, их важная роль в системе образования и объективность оценок достоверно подтверждаются результатами на международном уровне – успехами команды России на международных научных олимпиадах, где выступают победители национальных олимпиад. На Международной химической олимпиаде Россия всегда в числе фаворитов, а наши ребята каждый год возвращаются домой с золотыми медалями. В таблице приведены результаты команды РФ на МХО за последние 10 лет.

Год	Город, страна	Медали			Лучшее индивидуальное место
		золот.	сереб.	бронз.	
2008	Будапешт, Венгрия	4			3
2009	Кембридж, Англия	3	1		8
2010	Токио, Япония	1	2	1	2
2011	Анкара, Турция	3	1		2
2012	Вашингтон, США	3	1		5
2013	Москва, Россия	2	2		10
2014	Ханой, Вьетнам	3	1		20
2015	Баку, Азербайджан	2	2		18
2016	Тбилиси, Грузия	3	1		4
2017	Накхонпатхом, Тайланд	2	2		1
Всего		26 золотых, 13 серебряных, 1 бронз.			

Можно ли на основании этих результатов говорить о том, что школьное химическое образование в России имеет очень высокий уровень? Скорее всего, нет. Но можно точно утверждать, что национальная система химических олимпиад – одна из лучших в мире. Это достигнуто благодаря тому, что, во-первых, химическое сообщество смогло сохранить лучшие традиции советских олимпиад, а, во-вторых, государство поддерживает и развивает систему работы с одарёнными детьми. В этой области качество химического образования в России – высокое.

Коротко о главном

Подведём итоги.

1. Российская система химических олимпиад успешно развивается: хороших олимпиад становится больше, появляются олимпиады качественно иного типа, например командные химические турниры.

2. Естественнонаучные олимпиады, в частности химические, обеспечивают открытое, объективное и честное оценивание индивидуальных достижений участников. Откровенное мошенничество маловероятно в силу нестандартности олимпиадных заданий, а методические ошибки и неточности проверяющих исправляются системой показов и апелляций.

3. За многие годы в олимпиадной системе выработаны общие принципы объективного оценивания (правила хорошего тона), которые включают принципы максимальной доброжелательности и отсутствия «двойного наказания».

4. Стремление к максимальной справедливости может привести к снижению творческого уровня олимпиадных заданий. Самые интересные задачи трудно оценивать, потому что пути решения могут быть разными, а самые честные задачи неинтересно решать, поскольку в них всё детально расписано.

5. Достичь успеха в конкурентной борьбе на олимпиаде – труднее, чем хорошо сдать вступительный экзамен и тем более, чем получить

высокий балл на ЕГЭ. Поэтому успехи учащихся в олимпиадах должны учитываться с высоким весом в рейтингах школ.

6. Успехи российских школьников на международных олимпиадах не позволяют судить о качестве химического образования в России в целом, но подтверждают, что российская система химических олимпиад – одна из лучших в мире. В этом заслуга и химического сообщества, сохранившего лучшие традиции советских олимпиад, и государства, развивающего систему работы с одарёнными детьми.