

## Международная химическая олимпиада школьников и ее роль в химическом образовании

В. В. Ерёмин, А. К. Гладилин

*ВАДИМ ВЛАДИМИРОВИЧ ЕРЁМИН — доктор физико-математических наук, профессор Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. E-mail vadim@educ.chem.msu.ru*

*АЛЕКСАНДР КИРИЛЛОВИЧ ГЛАДИЛИН — доктор химических наук, профессор Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.*

Международная химическая олимпиада школьников (далее МХО) — ежегодное соревнование школьников, которое проводится в рамках развития международных контактов в области химии. МХО — это высший уровень химического соревнования, она венчает мировую систему национальных олимпиад. В мире по-разному относятся к научным олимпиадам: в России, странах Восточной Европы и Юго-Восточной Азии они играют важную роль и составляют фундамент системы химического образования, в большинстве стран Западной Европы это — всего лишь один из видов образовательной деятельности школьников, а в отдельных странах вообще считают, что олимпиады мешают качественному образованию, отвлекая участников от учебы в школе. Несмотря на такое различие, для всех стран Международная олимпиада — очень авторитетный форум, и участие в ней считается важной государственной задачей. Благодаря этому в настоящее время в МХО принимают участие практически все страны, где существует химическое образование и где проводятся национальные олимпиады по химии.

Цели Международной олимпиады возвышенны и благородны. Согласно положению, сформулированному еще на самой первой олимпиаде, «МХО предназначена для стимулирования активности школьников, интересующихся химией, путем независимого и творческого решения химических задач. Она помогает усилить дружеские отношения среди молодых людей из разных стран, поощряет международное взаимодействие и понимание». Последняя фраза отражает главную задачу и основной результат проведения МХО. Наш более чем десятилетний опыт работы на Международных химических олимпиадах подтверждает, что Международная олимпиада полностью выполняет эту задачу. Благодаря ей в мировой системе химического образования сложилось крупное и дружное сообщество людей — школьников, учителей, студентов, научных сотрудников, профессоров, тем или иным способом причастных к МХО и

прилагающих свой труд к развитию олимпиадного движения в мире.

Подготовка к МХО требует от каждой страны значительных усилий, так как уровень этого соревнования очень высок, а результаты зависят от эффективности национальной системы образования и тем самым служат одним из индикаторов ее успешности.

Ниже мы рассмотрим историю МХО, правила ее организации и проведения, методические аспекты и результаты, а также обсудим роль нашей страны в мировом олимпийском движении.

### История Международной химической олимпиады

Идея МХО родилась в Чехословакии, весной 1968 года. В то время, названное впоследствии «пражской весной», страна во главе с новым руководством начинала экономическую реформу, пытаясь создать «социализм с человеческим лицом». Общество почувствовало вкус свободы, люди были полны энтузиазма и активно стремились к контактам с другими странами. Одной из новых идей стало предложение организовать Международную Химическую Олимпиаду. Чехословацкий национальный комитет по химическим олимпиадам при поддержке Министерства образования разослал приглашения для участия в ней всем дружественным социалистическим странам. Данное приглашение приняли только Польша и Венгрия, а остальные страны его проигнорировали. Это было связано с тем, что отношения между Чехословакией и СССР в мае 1968 года резко ухудшились, поэтому Советский Союз объявил химической олимпиаде бойкот, а ближайшие союзники — Болгария и ГДР — его в этом поддержали.

Впоследствии политика не раз вмешивалась в дела химии. Последний такой случай произошел в 2005 году, когда МХО проводилась на Тайване и Китай отказался от участия в ней.

В качестве модели для проведения первой МХО была выбрана химическая олимпиада в Советском Сою-

зе — именно она являлась образцом для всех стран социалистического блока. Соревнование состояло из двух туров — теоретического (четыре задачи) и экспериментального (две задачи). В каждой команде было по шесть человек. Победитель (к сожалению, его имя найти не удалось) показал 100%-ный результат. На первой олимпиаде были сформулированы и утверждены основные принципы МХО, которые с небольшими поправками сохраняют свою силу и поныне. Так было положено начало международному химическому олимпийскому движению.

На второй олимпиаде, которая прошла через год в Катовице (Польша), к числу стран-участников присоединилась Болгария, а Советский Союз и ГДР прислали наблюдателей. Наша страна впервые приняла участие только в третьей олимпиаде, в Венгрии (1970 г.). А уже через год, в 1972-м, очередную олимпиаду принимала Москва.

Идея МХО оказалась очень привлекательной для мирового образовательного сообщества. Число стран-участниц быстро росло, добавлялись все новые социалистические страны, с 1975 г. к ним примкнули представители западного мира — Швеция, Бельгия и ФРГ, а в 1980 г. МХО впервые была организована в капиталистической стране — Австрии (Советский Союз ту олимпиаду бойкотировал). После 1991 года число стран увеличилось сразу на десяток за счет бывших республик Советского Союза. Уже в новом тысячелетии к странам-участницам примкнули Португалия, Исландия, Япония, Армения, Молдова, Израиль, Сербия. В последней МХО, прошедшей в 2010 году в Японии, участвовало 70 стран всех континентов, кроме Африки.

За прошедшие десятилетия изменилось очень многое в МХО: усложнился регламент — он стал более формализованным и охватывает все возможные ситуации и правила поведения на олимпиаде; намного вырос научный уровень задач — для их решения теперь совсем недостаточно того, что мы называем школьной программой; резко увеличилась сложность организации и проведения МХО, не говоря о затратах (типичный бюджет составляет несколько млн долл.). Таким образом, современная МХО по своему уровню ушла очень далеко от первых олимпиад. Неизменными остались только ее принципы, среди которых главные — честность, открытость, сотрудничество и понимание. А также любовь к химии, которая объединяет всех участников — и школьников, и взрослых.

### **Правила и организация Международной химической олимпиады**

МХО проходит ежегодно, в июле, каждый раз в новой стране. Заявку на проведение олимпиады страна-организатор подает заранее, за 5—7 лет до самого события. Непосредственно организацией олимпиады занимается, как правило, крупное образовательное учреждение, обычно один из ведущих университетов страны, а финансовые расходы берет на себя государство через Министерство образования.

По правилам МХО время командной подготовки участников олимпиады (учебные сборы) не превышает двух недель. Поэтому, чтобы облегчить тренировку и сузить круг рассматриваемых вопросов, организаторы олимпиады за полгода до ее проведения рассылают странам-участникам набор тренировочных задач, в которых указаны все основные темы предстоящей олимпиады. По мотивам этого набора задач и происходит подготовка команд.

Каждая страна посылает на олимпиаду команду, состоящую из четырех школьников — победителей национальной олимпиады по химии и двух руководителей, так называемых менторов. Школьники соревнуются в решении теоретических задач и в выполнении химических экспериментов, а менторы участвуют в обсуждении задач, переводе задания на родной язык, проверке решений и апелляциях.

Соревнование состоит из двух туров — экспериментального и теоретического. Экспериментальный тур включает две-три лабораторные работы, среди которых обычно количественный анализ, проведение органического синтеза, изучение кинетики реакции первого порядка или качественный анализ органических и неорганических веществ. Теоретическое задание состоит из 7—10 сложных многоуровневых задач, охватывающих все основные разделы химии. Каждый тур проводится в отдельный день и занимает пять часов, между турами день отдыха. Максимальная оценка за экспериментальный тур 40 баллов, за теоретический тур 60 баллов, (всего 100 баллов). Абсолютный рекорд за последние 10 лет принадлежит россиянину Алексею Зейфману — 96,75 балла (2005 год, Тайвань). Для сравнения: типичный результат сильного, эрудированного университетского профессора 50—60 баллов, а хорошего школьника без специальной подготовки менее 30 баллов. Это говорит о высоком научном уровне МХО.

Победители определяются по сумме баллов за теоретический и экспериментальный туры. Медалей обычно три — золотая, серебряная и бронзовая, но они вручаются сразу нескольким десяткам участников. По правилам золотые медали получают  $10 \pm 2$  % участников, серебряные —  $20 \pm 2$  %, и бронзовые —  $30 \pm 2$  % школьников. Поскольку общее число участников составляет около 250, то золотыми медалями награждают до 30 человек. Официального командного зачета нет, но неофициально его всегда подсчитывают по сумме мест или баллов. При любой системе подсчета лучшей обычно оказывается китайская команда, Россия почти всегда входит в пятерку лучших стран, а зачастую и в тройку лучших.

Еще несколько интересных моментов. Все задания — и теоретические, и экспериментальные — предлагаются организаторами. На олимпиаде эти задания обсуждает международное жюри, состоящее из руководителей всех команд. Обсуждения бывают довольно бурными и нередко в задания вносятся значительные поправки, обычно в сторону упрощения. Поскольку руководители команд знают задания, на олимпиаде они живут отдель-

но от своих школьников, всю заботу о которых берут на себя организаторы. Здесь надо сказать добрые слова о гидах команд, которые сопровождают школьников в течение всей олимпиады. Эти молодые люди, знающие специфику страны-организатора МХО, помогают своим подшефным адаптироваться в чужой стране и преодолеть культурные различия.

Официальный язык олимпиады — английский<sup>1</sup>, но школьники получают задания и пишут решения на родном языке. Как отмечено выше, перевод заданий с английского языка на национальный осуществляют руководители команд (менторы). Они же, параллельно с организаторами, проверяют решения заданий членов своей команды и выставляют оценки. Эти оценки, данные менторами, сравниваются с оценками, поставленными организаторами, на процедуре апелляции (на олимпиаде ее называют «арбитраж»). Окончательная официальная оценка каждому участнику ставится только при обоюдном согласии сторон. Такая сложная процедура позволяет сделать систему оценивания открытой и демократичной.

Само соревнование — главная, но не единственная часть олимпиады. Мероприятие проходит десять дней, из которых самому соревнованию посвящено только два дня. Остальное время у школьников занимает культурная программа, куда входит знакомство со страной, ее традициями и культурными ценностями, научными достижениями (менторы загружены работой существенно больше — они работают на результат, поэтому для них культурная программа находится на втором плане). Национальные особенности и научные достижения находят отражение даже в задачах олимпиады. Например, на московской олимпиаде 2007 года в подготовительном комплекте ряд задач был посвящен Периодическому закону и другим открытиям Д.И. Менделеева, а в основном теоретическом туре предметом одной из задач были колебательные реакции, которые стали знаменитыми благодаря открытиям российских химиков.

Большое значение на МХО придается церемониям открытия и закрытия, на которых присутствуют многие знаменитые люди, включая лауреатов Нобелевской премии. Так, в 2009 году в Кембридже в олимпиаде участвовал Гарри Крото — один из первооткрывателей фуллерена, а в 2012 году олимпиада в США пройдет под патронажем Ахмеда Зевэйла — основателя фемтохимии. Таким образом, гуманитарная составляющая играет на МХО не менее важную роль, чем химическая.

### Роль России в Международной химической олимпиаде

Наша страна — Советский Союз, а затем Россия всегда играла значительную роль и пользовалась большим авторитетом в МХО. Команда России на МХО — один из фаворитов, и от нее всегда ждут больших достижений. Как правило, эти ожидания оправдываются. За

последние десять лет российские школьники завоевали на МХО 21 золотую медаль, 16 серебряных и 3 бронзовых. Были и уникальные достижения. Так, Алексей Зейфман (нынешний аспирант Института органической химии РАН) дважды подряд — в 2004 и 2005 годах — становился абсолютным победителем МХО, а Даниил Хохлов (теперь студенто Химического факультета МГУ) — единственный школьник в истории МХО, которому золотые медали вручали два нобелевских лауреата — Гарри Крото (Англия) в 2009 и Риоджи Нойори (Япония) в 2010 году. На счету наших школьников были победы в экспериментальном и теоретическом турах, были по четыре золотые медали из четырех, не было только одного — неофициальной командной победы.

Все эти достижения являются следствием фундаментальной системы научных олимпиад, созданной и бережно сохраняемой в нашей стране. Они отражают высокую эффективность российской системы подготовки к МХО. О системе подготовки расскажем подробно. Лучшие юные химики России — победители и призеры финального этапа Всероссийской олимпиады по химии в течение года участвуют в двух учебно-тренировочных сборах — зимних и летних, которые длятся около двух недель. Зимние сборы не связаны с конкретной олимпиадой, они имеют общеобразовательный характер и предназначены только для поддержания научной формы. Напротив, на летних сборах идет жесткая тренировка к конкретной предстоящей олимпиаде, и завершаются они двумя тренировочными олимпиадами — теоретической и экспериментальной, по результатам которых и формируется национальная команда России. Тренировочные олимпиады по сложности зачастую превышают МХО. Это гарантирует то, что в команду попадут только сильнейшие на данный момент юные химики — лучшие из лучших. Добавим, что всю систему подготовки к МХО организует Московский университет на базе своего Химического факультета. Примечательно то, что в подготовке команды России участвуют не только профессоры и научные сотрудники, но также студенты и аспиранты — бывшие победители и призеры МХО. Они передают российским юным химикам свой богатый опыт подготовки и участия в МХО, обеспечивая тем самым преемственность поколений в олимпиадной системе.

Россия играет важную роль и в организационной структуре МХО. В Международном олимпийском комитете почти всегда присутствует российский представитель, который разрабатывает стратегию развития МХО. Кроме того, наша страна четыре раза (больше, чем любая другая страна, кроме Венгрии) принимала у себя МХО. Дважды олимпиада проходила в Советском Союзе — в 1972 году (Москва) и 1979 году (Ленинград), дважды в России — в 1996 году и в 2007 году, оба раза в Москве, на Химическом факультете МГУ. Московская олимпиада 2007 года прошла очень успешно [1]. Во главе оргкомитета стоял Министр образования А. А. Фурсенко, а Президентом олимпиады был декан Химического факультета академик В.В. Лунин. Более 250

<sup>1</sup> Есть еще два неофициальных, но широко распространенных на МХО языка — русский и испанский.

лучших юных химиков из 67 стран соревновались в решении теоретических задач и выполнении химических экспериментов. Все российские школьники завоевали золотые медали. На церемонии закрытия их поздравил вице-премьер, будущий Президент России Д.А. Медведев. Абсолютное первое место занял китайский школьник.

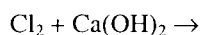
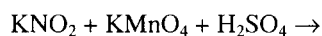
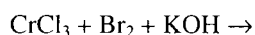
Московская олимпиада проходила под девизом «Химия — искусство, наука, развлечение», который отражает многообразие химии, ее творческий характер и связь с другими науками и способами познания мира. Авторы задач — в основном, это были сотрудники Химического факультета МГУ — постарались представить все самое интересное, что есть в современной химии, предложить участникам по-настоящему творческие вопросы, поиск ответа на которые приносит большое интеллектуальное удовольствие. Школьники погружались в мир квантовых эффектов и колебательных реакций, исследовали нанокатализаторы и решали органические «угадайки», изучали геометрические структуры силикатов и анализировали молекулярные механизмы атеросклероза. (Специфику олимпиадных задач мы обсудим ниже.)

Следующая МХО в России запланирована на 2013 год. Идею ее проведения поддержал Президент России Д.А. Медведев на встрече с российскими победителями научных олимпиад [2]. МХО-2013, как и предыдущие московские олимпиады, будет проходить на базе Московского университета.

#### Методические аспекты и результаты Международной химической олимпиады

Из рассказанного выше может сложиться впечатление, что на МХО все хорошо и безоблачно. Однако это не совсем так. Существует целый спектр проблем — политических, экономических, научных. Обсудим последние, которые связаны главным образом с характером предлагаемых участникам задач.

Задачи современных международных олимпиад отличаются от заданий первых олимпиад примерно так же, как болиды «Формулы-1» от самокатов [3—5]. Например, в одной из задач самой первой олимпиады требовалось написать всего три уравнения реакций:



В наше время такие задачи считаются простыми даже для вступительных экзаменов в вуз.

Текст современных задач редко занимает меньше одной страницы, а с рисунками бывает, что и три. Только для того, чтобы внимательно прочитать весь комплект задач, требуется почти один час. Все задачи исключительно политкорректны: а) в них учтены интересы слабо подготовленных школьников путем подачи почти тривиальных вопросов; б) для справедливости оценивания задачи разбиты на большое число мелких вопросов, и детально прописана процедура снятия бал-

лов за ошибочные решения. Благодаря такой процедуре, получив совершенно неправильный, бессмысленный ответ на расчетную задачу, можно тем не менее заработать до 90% от максимального числа баллов. Неудивительно, что в таких условиях возрастает роль предварительной тренировки, а наибольшее число баллов получают не самые сообразительные, а самые надежные и трудолюбивые школьники — те, кто умеет быстро получать правильные ответы на простые вопросы. Все это стало напоминать наш ЕГЭ, но только намного более высокого уровня. Получается, что оценки на МХО ставятся не за красивые и интересные решения, а за соответствие ответов школьников тем ответам, которые предложили авторы задач — фактически, это «караоке» на химические темы.

В подходах к составлению задач выделяются две главные философии, или «школы», которые можно условно назвать «западная» (европейская) и «восточная» (азиатская). Первая ориентирована на достаточно высокий уровень сложности и нестандартные подходы, она требует умения думать и придумывать, находить решения и совершать самостоятельные поступки. По способам решения и нахождения ответа это — почти наука в полном смысле слова («почти» — потому что на олимпиаде все-таки решают задачи с известным ответом, а наука ищет решения и подходы, еще никому не известные).

Восточная школа во главу угла ставит точное исполнение и умение работать. Как правило, в таких задачах довольно много вопросов, но среди них мало оригинальных. Решая эти задачи, не узнаешь ничего нового, они просто проверяют умение быстро и качественно выполнять стандартные приемы. Такие задачи решать необходимо (для тренировки), но скучно, они дают результат, но не прибавляют интереса к химии. Если задачи западного типа — это познание и наука, то восточный тип — это технология и воспроизводство. Все сказанное в равной мере относится и к теоретическим, и к экспериментальным задачам. (Надо понимать, что эти утверждения, основанные на десятилетнем опыте, описывают только усредненную картину. В отдельных европейских олимпиадах бывало много примитивных вопросов, а в азиатских, напротив, встречались прекрасные, «умные» задачи.)

Всероссийская олимпиада и близкая ей по уровню Международная Менделеевская олимпиада в теоретических турах содержат только задачи западного типа [6]. Это в полной мере отвечает российскому менталитету: нашему человеку намного проще решить одну сложную задачу, чем сотню легких. Именно поэтому российские школьники, прошедшие жесткий отбор сначала на Всероссийской олимпиаде, а затем на тренировочных сборах, хорошо решают сложные задачи и зачастую пасуют перед банальными вопросами. Более того, иногда они даже придают (подсознательно) стандартному вопросу творческую форму и решают задачу не в авторской формулировке, а в своей собственной, ими же выдуманной, что намного интереснее, но не приносит баллов. Получается, что сознание многих наших школьников на

олимпиаде как бы раздваивается — подсознание требует удовольствия, а осмысленное понимание — баллов, в сознании на протяжении пяти часов постоянно происходит борьба между творчеством и стремлением к высокому результату. Но это — только на олимпиадах «восточного типа», как раз такой была олимпиада, прошедшая в Токио в 2010 году. Зачастую в этой борьбе мозг побеждает, и российские школьники тоже получают много баллов — все-таки класс у них очень высокий, но в целом на восточных олимпиадах заметное преимущество имеют страны Юго-Восточной Азии (Китай, Тайвань, Корея).

В дополнение этим качественным рассуждениям можно привести статистические данные. Поскольку в «восточных» олимпиадах задания обычно весьма простые, участники набирают довольно много баллов, поэтому граница между золотыми и серебряными медалями лежит в районе 90 баллов (из 100 возможных). Это четко видно из данных табл. 1. В западных олимпиадах граница между золотом и серебром намного ниже, чем в восточных, а разница в результатах между абсолютным победителем и последним из золотых медалистов составляет около 20 баллов, тогда как в восточных — меньше 10. На жаргоне, принятом в олимпиадной среде, говорят, что в Азии победителей «определяют по блохам», т. е. по минимальным отличиям в решениях.

Таблица 1

Статистические данные о победителях МХО разных лет

Страна-организатор, год	Граница между золотой и серебряной медалями, баллы	Результат абсолютного победителя, баллы
<b>Европа</b>		
Германия, 2004	72,1	88,7
Россия, 2007	57,4	76,1
Венгрия, 2008	66,7	87,0
<b>Азия</b>		
Тайвань, 2005	90,6	96,8
Япония, 2010	88,8	96,6

Рекордсменом по уровню задач была Московская олимпиада 2007 года. Сотрудники и преподаватели Химического факультета Московского университета при поддержке коллег из других химических вузов и научно-исследовательских институтов предприняли все усилия, чтобы сделать олимпиаду по-настоящему творческой. Абсолютный победитель этой олимпиады набрал чуть больше 76 баллов — этого результата в Токио хватило бы только на то, чтобы занять 95-е место и получить бронзовую медаль. На рис. 1 четко видна разница в результатах золотых медалистов трех разных олимпиад.

Это статистические данные по олимпиадам в целом.

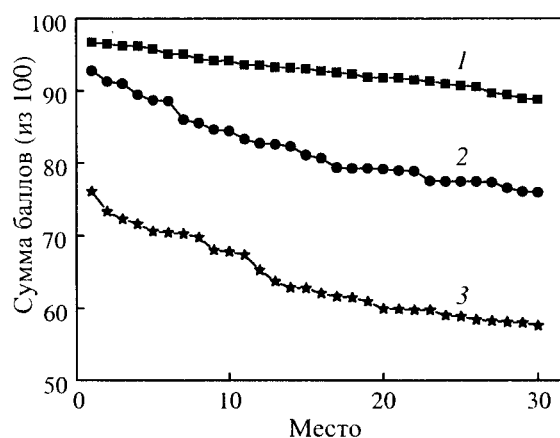


Рис. 1. Сравнение результатов 30 лучших школьников на олимпиадах 2005, 2007 и 2009 годов

1 — 2005 (Тайбей); 2 — 2009 (Кембридж); 3 — 2007 (Москва)

Другой тип данных характеризует распределение участников по проценту выполнения конкретной задачи. В случае идеально составленной задачи это распределение должно иметь гауссову форму с пиком в районе 40—60%, а число школьников, которые решили задачу полностью или, напротив, не решили ее совсем, должно быть очень мало [7]. Такая задача позволит не только проявить себя всем участникам, но и отличить по результату сильных школьников от менее подготовленных. В качестве примера приведем статистические данные по решению «хорошей» задачи по аналитической химии на МХО-2007 (рис. 2 а).

Если задачи составлены менее аккуратно, без учета способностей школьников к решению, распределения их по баллам бывают разные — они могут иметь несколько пиков или один пик, но смещенный к началу или к концу шкалы баллов (см. рис. 2 а). Задачи восточного типа обычно не дают пика вообще, а наблюдается постоянный рост от низких баллов к высоким (см. рис. 2 б). Такие задачи имеют плохую дискриминирующую силу, т. е. решение их не позволяет отличиться наиболее способным учащимся.

Современные тенденции таковы, что по своему творческому уровню МХО становится все более и более примитивной (редкие исключения — МХО-2007 в Москве и МХО-2008 в Будапеште). Длинное изложение задачи становится все длиннее, она становится скучнее и по форме напоминает подробную бюрократическую инструкцию, где расписан каждый шаг и не допускаются никакие отклонения от разработанного маршрута решения задачи. Это означает, что любой нестандартный способ решения, даже малый шаг в сторону от авторского замысла, зачастую весьма примитивного, может быть наказан полным или частичным снятием баллов и потерей медали. На самом деле это делается из благих намерений — чтобы оценка за задачу была справедливой, и при этом честно оценивался каждый верный

фрагмент решения. Но суть олимпиады как творческого конкурса при этом теряется!

Можно ли как-то повлиять на эту ситуацию? Со стороны жюри — нет, ведь там все решает большинство. Но можно со стороны организаторов олимпиады. Международная олимпиада 2013 года снова пройдет в Москве, на базе Московского университета, и мы постараемся предложить участникам задания совсем другого типа, чем нынешние. В настоящее время преобладают задачи такого типа: «вам дано то-то, сначала рассчитайте одно, потом сделайте другое, после этого перейдите туда-то» и т.д., т. е. весь ход решения расписан подробно. Мы предоставим участникам олимпиады гораздо больше самостоятельности в решении задач. Для этого сообщим исходную информацию (с избытком) и скажем, что именно требуется найти, т. е. дадим для решения начальную и конечную точки. А маршрут и приемы решения участникам придется выбирать самим. Впервые задача такого типа была предложена в Кембридже в 2009 году на экспериментальном туре. Требовалось опытным путем определить критическую концентрацию мицеллообразования в растворе поверхностно-активного вещества, измерив электропроводность серии растворов. Сколько растворов должно быть в этой серии и как их готовить, учащиеся должны были решить сами.

На наш взгляд, именно за такими задачами — будущее химических олимпиад и не только международных. Пока они непривычны, трудны как для решения, так и для проверки, но очень и очень интересны. А это для будущих ученых — самое главное.

#### Роль Международной химической олимпиады в системе химического образования

Более чем 40-летняя история мирового олимпиадного движения показывает, что МХО оказывает позитивное воздействие на мировую систему химического образования в целом. Она позволяет сравнить между собой различные образовательные системы и выбрать все лучшее, что есть в каждой из них. От страны-организатора требуются довольно большие затраты, но взамен олимпиада способствует развитию общественно-

го интереса к химическому и естественнонаучному образованию, усилению роли химической науки и промышленности в жизни общества. Успешные выступления команды на МХО или успешная организация МХО укрепляют престиж страны в мировом образовательном пространстве. В подготовке к МХО участвуют различные химические организации, что стимулирует их научную и образовательную деятельность.

Участники олимпиады, помимо приумножения знаний во время подготовки к МХО, привлекают к себе внимание мирового химического сообщества, что способствует успешной научной карьере в будущем. Немаловажную роль играют и контакты между школьниками разных стран, которые завязываются на олимпиаде.

Здесь уместно проследить за научной судьбой победителей МХО прошлых лет. Практически все они поступают в университеты, где через некоторое время испытывают неизбежные психологические проблемы, связанные с переходом от олимпиадной к студенческой и научной жизни. Успех на олимпиадах не приводит автоматически к успеху в науке, это разные подходы к химии. В олимпиадной жизни все просто — есть задача, у которой точно есть решение. В науке по-другому: задачу надо придумывать, а есть ли у нее решение или нет, неизвестно. Те, кому удастся быстро это понять, а таковых большинство, становятся хорошими молодыми учеными, защищают диссертации и продолжают трудиться в науке. Многие члены сборной России на МХО 2001—2003 гг. уже стали кандидатами наук (химических или физико-математических), почти все они остались работать в России. При этом олимпиадная жизнь у них продолжается, но уже в качестве преподавателей. Так, на московской олимпиаде 2007 года трое бывших победителей МХО недавних лет тренировали российскую команду, а еще двое входили в состав научного комитета. Таким образом, каждая международная олимпиада пополняет ряды будущих квалифицированных преподавателей химии в России.

Как долго продлится такое благополучие, предсказать невозможно. Постепенная деградация системы химического и естественнонаучного образования, неизбежно происходящая в «эпоху ЕГЭ», рано или поздно

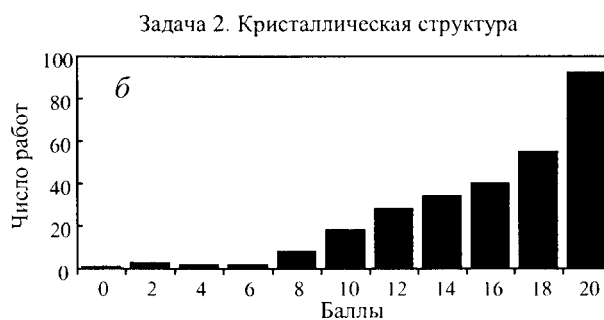
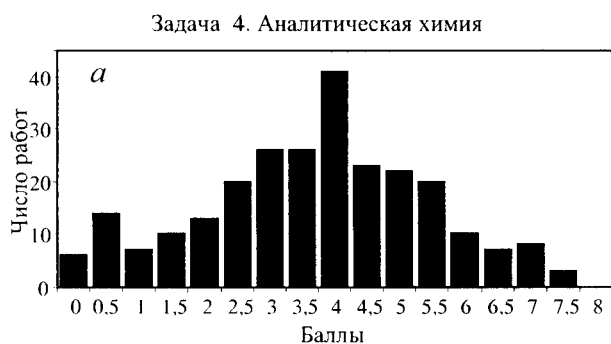


Рис. 2. Распределение работ по баллам в «хорошей» (а) (Москва-2007) и «плохой» (б) (Токио-2010) задачах

скажется и на олимпиадах высшего уровня. Невозможно все время безнаказанно портить директивными мерами гибкую систему подготовки творческих личностей, рано или поздно в ней произойдет сбой. Тем не менее хочется оставаться оптимистами и верить в то, что химические олимпиады как раз окажутся тем «локомотивом», который будет продвигать наше образование вперед, выявляя талантливых ребят и стимулируя их тягу к творчеству и познанию мира.

### Выводы

1. Международная химическая олимпиада — вершина мировой системы химических олимпиад. Она помогает усилить дружеские отношения среди молодых людей из разных стран, поощряет международное взаимодействие и понимание.

2. МХО создана социалистическими странами и за более чем 40 лет своей истории превратилась в крупное и авторитетное мероприятие мирового масштаба.

3. МХО — это сложное многоуровневое мероприятие с четкими правилами, целями, задачами и стратегией развития. Организация и проведение МХО требуют совместных усилий крупных государственных структур и научно-образовательных центров высшего уровня.

4. Россия занимает одну из передовых позиций в МХО благодаря многолетнему успешному выступлению школьников и отличной организации олимпиад в 1996 и 2007 годах.

5. Творческое и научное содержание МХО испытывает некоторый кризис, связанный с излишней формализацией заданий. Требуются новые подходы, которые мы надеемся предложить на МХО-2013 в Москве.

6. МХО играет важную стимулирующую роль для национальных систем химического образования. Подготовка к МХО, участие в ней и особенно проведение МХО помогают готовить научные и педагогические кадры высшей квалификации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.icho39.chem.msu.ru> — официальный сайт МХО-2007
2. <http://news.kremlin.ru/news/7139>
3. Задачи Международных олимпиад по химии. Под ред. В.В. Ерёмкина. М.: Экзамен, 2004.
4. Химия. Международная олимпиада в Москве (сост. В.В. Лунин, В.В. Ерёмин, А.К. Гладиллин). М.: Дрофа, 2011.
5. <http://chem.olympr.mioo.ru> (на этом сайте можно найти полные тексты всех заданий МХО (1968—2008) с решениями на английском языке).
6. Гладиллин А.К. Химические олимпиады высшего уровня: общее и различия. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: работа с одаренными школьниками. Под ред. акад. В.В. Лунина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007, с. 38.
7. Гладиллин А.К. Науки о живом в химических олимпиадах: как составить интересную и решаемую задачу? В сб.: Современные тенденции развития химического образования: фундаментальность и качество. Под ред. акад. В. В. Лунина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009, с. 130.

## ABSTRACTS

**Chemical experiment in Russian schools.** D. M. Zhilin. *Ross. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

Many arguments in favor of chemical experiment (both old and new ones) are put forward. Chemical experiment is valuable by itself, instrumental in teaching and forms meta-domain skills. The idea that chemical experiment should form concepts rather than illustrate them is founded.

Possibilities for chemical experiments in modern Russian schools are considered. Legislation dealing with experiment is criticized for numerous collisions. The ways to avoid the collisions are suggested. Stuffing problem is also crucial; however it could be reduced reasonably encouraging teachers. Methodological support is also crucial but there are some points of development (digital labs, inquiry learning and shifting the role of experiment from concept illustration to concept formation). The supply is insufficient, but can be optimized by some measures that should be taken by educational authorities.

**International Chemistry Olympiad and its role in chemical education.** V. V. Eremin, A. K. Gladilin. *Ross. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

International Chemistry Olympiad (IChO) is the annual world competition for high school students — the winner of national olympiads. The level of this competition is very high, and its results reflect to some extent the efficiency of national systems of chemical education. We briefly present the history of IChO and its regulations, raise some methodical issues and show the role of Russia in the world system of chemistry olympiads. The influence of IChO on chemical education in Russia is discussed.

**Basic training and methodological problems of the modern chemical education in secondary school.** G. V. Lisichkin, I. A. Leenson. *Ross. Khim. Zhurn. (Zhurn. Ross. Khim. ob-va im. D.I. Mendeleeva)*, 2011, v. 55, № 4.

The article deals with basic problems of modernization of the education system in our country and the ways of their rational solution. It is shown that among the main objectives are the mass training of highly qualified teachers, and increase of their prestige in society. The authors discuss the content of secondary school courses in physics, chemistry and biology, and relevant textbooks. Particular attention is drawn to the scientific and methodological support to the chemical education, as well as general standards.