



**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:  
РАБОТА  
С ОДАРЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ**

Под общей редакцией академика Российской академии наук,  
профессора В.В. Лунина



ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

2007

УДК 373:54

ББК 24я721.6

С 56

**Современные** тенденции развития химического образования: работа с  
**С 56** одаренными школьниками. Сборник / под общей ред. академика В.В. Лунина.  
– М.: Изд-во Моск. ун-та, 2007. – 156 с.

ISBN 978-5-211-05438-7

Настоящий сборник включает в себя статьи, написанные по материалам и мотивам Круглого стола на 40-ой Международной Менделеевской олимпиаде школьников по химии, которая состоялась в мае 2006 г. в столице Республики Армения. Авторами статей являются известные ученые и педагоги, методисты и работники органов просвещения, учителя школ и преподаватели вузов, которые представили свои суждения на тему развития химического образования от школы к вузу в странах-участницах Олимпиады.

Материалы сборника предназначены для тех, кого волнуют проблемы развития химического образования в сложный период реформирования всей системы образования практически во всех странах на постсоветском пространстве.

**УДК 373:54**  
**ББК 24я721.6**

ISBN 978-5-211-05438-7

© Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова, 2007

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Проведение семинаров («Круглых столов»), посвященных проблемам химического образования, в дни очередной Менделеевской Олимпиады с участием руководителей команд стран-участниц, членов оргкомитета и жюри, а также представителей научной и педагогической общественности страны, принимающей у себя Олимпиаду, уже давно стало их неотъемлемой составляющей. Круглый стол каждой Олимпиады – это непринужденный обмен мнениями, сообщения об особенностях и схожих чертах национальных систем образования, обсуждение методических основ проведения химических олимпиад, систем отбора одаренных школьников и последующей работы с ними.

Предлагаемый вниманию читателей сборник в основном содержит материалы докладов на Круглом столе, который был проведен во время 40-ой Международной Менделеевской олимпиады школьников по химии в столице Республики Армения г. Ереване. В докладах представлены результаты выполненного авторами (В.В. Лунин, Н.Е. Кузьменко, А.К. Гладилин, О.В. Архангельская, З.Д. Белых, О.Н. Рыжова, Р. Петкова, С. Манев, К. Бекишев, М.Д. Решетова, И.А. Тюльков, С.С. Чуранов) анализа современного состояния среднего и высшего химического образования в Болгарии, Казахстане и России. Перечислим важнейшие проблемы. Это обновление содержания общего и высшего химического образования; введение единого государственного экзамена; профильное обучение на старшей ступени общеобразовательной школы; двухуровневая система в вузах (бакалавриат и магистратура). Перечисленные проблемы представлены также в статьях приглашенных авторов (А.К. Ахлебенин, Е.В. Батаева, В.А. Батаев, С.С. Бердоносов, И.В. Гамзина, В.В. Еремин, И.А. Леенсон, Г.В. Лисичкин, Э.Е. Нифантьев, М.Ю. Соловьев). Некоторые статьи сборника подготовлены в рамках Национального образовательного проекта «Формирование системы инновационного образования в МГУ им. М.В. Ломоносова» (В.В. Лунин, Н.Е. Кузьменко, О.В. Архангельская, А.К. Гладилин, Е.Д. Демидова, Г.В. Лисичкин, О.Н. Рыжова, И.А. Тюльков, В.Ф. Шевельков).

Данный сборник является уже третьей книгой серии, которая была начата после 38-ой Международной Менделеевской олимпиады (Кишинэу, Республика Молдова, 2004 г.)<sup>1,2</sup>. Мы сохранили основное название предыдущих сборников и продолжили его словосочетанием «работа с одаренными школьниками», которое лучше всего характеризует тематику данного издания.

Надеюсь, что настоящий сборник будет интересен не только коллегам, непосредственно связанным с преподаванием естественнонаучных дисциплин в средней и высшей школе, но и всем, кому небезразличны перспективы развития и взаимного обогащения систем образования в наших странах.

*В.В. Лунин  
профессор, академик РАН,  
декан химического факультета  
МГУ им. М.В. Ломоносова,  
председатель оргкомитета 40-ой  
Международной Менделеевской олимпиады*

*20 апреля 2007 г.*

---

<sup>1</sup> Современные тенденции развития химического образования / под ред. В.В. Лунина. – Кишинэу: Univers Pedagogic, 2005. – 136 с.

<sup>2</sup> Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. – 144 с.

# РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД ШКОЛЬНИКОВ В РАЗВИТИИ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Лунин В.В., Архангельская О.В., Горохова М.В., Тюльков И.А.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

В учебном пособии В.А. Ситарова «Дидактика» [1] есть фраза, которая не могла оставить равнодушными авторов этой статьи: «Наряду с постоянно действующими формами организации внеучебной деятельности большое значение в структуре целостного педагогического процесса имеют и *такие эпизодические мероприятия, как олимпиады*, викторины, конкурсы, смотры, соревнования, выставки, экспедиции и т.п.» (курсив авт.).

К сожалению, это довольно распространенное мнение об олимпиадах школьников. С еще большим сожалением мы констатируем, что это – мнение заметной части педагогической общественности. В современной педагогической науке отсутствует целостное рассмотрение олимпиады как образовательной формы, специально направленной на саморазвитие личности учащихся. Роль предметных олимпиад школьников в образовании до сих пор, к сожалению, не получила всесторонней оценки.

В настоящее время олимпиадное движение должно серьезно рассматриваться как важнейшая составляющая образовательного процесса, в которой задействовано большое число детей и взрослых. Если в середине 60-х годов XX века Всероссийские олимпиады проводились лишь по трем предметам (математика, физика и химия), то сегодня они проводятся по 21 предмету. Таким образом, предметные олимпиады являются одной из основополагающих форм работы с одаренными детьми, объединяющими огромное количество школьников, родителей, учителей, студентов, ученых и преподавателей вузов, сотрудников НИИ, работников органов управления образования различного уровня.

Образовательный процесс, как известно, выполняет функции *обучения* и *воспитания*. Говоря об обучающей функции олимпиадного движения, мы выделяем три направления:

- I Личностное и интеллектуальное развитие всех, кто участвует в олимпиадном движении: учащихся, учителей, педагогов дополнительного образования, преподавателей вузов, сотрудников НИИ, методических комиссий, родителей.
- II Поддержание единого образовательного пространства.
- III Поддержание высокого научного уровня химического образования в России.

Остановимся подробнее на каждом из перечисленных направлений.

**I.** В олимпиадах изначально заложен сильный стимул *саморазвития* личности. Но он не проявляется в полной мере, а последнее время фактически подавлен другой функцией олимпиады: выявлением сильнейших. Таким образом, отборочная функция олимпиады стала преобладающей. На рубеже XX и XXI веков мы столкнулись с тем,

что основной акцент сместился в направлении *соревнования*, а не к *личностному развитию*, т.е.:

- не к развитию творческих способностей,
- не к развитию интереса к научной деятельности.

*Соревнования являются важнейшей, системообразующей, но далеко не единственной и даже не первостепенной частью олимпиады.* Поэтому начата планомерная, методически обоснованная работа по смещению акцентов с соревновательной на личностно-развивающую функцию олимпиадного движения.

Нельзя забывать, что олимпиада школьников является средством, фактором и образовательной средой личностного развития не только учащихся. Всероссийская олимпиада школьников создает условия для личностного и профессионального роста представителей педагогической и научной общественности, которые участвуют в ее подготовке и проведении: учителей, педагогов дополнительного образования, специалистов НИИ, преподавателей вузов, методистов, ученых.

Многое в развитии творческих способностей подростков зависит от того, в какой среде они развиваются, от того, какие люди их окружают.

Очевидно, что работа с одарёнными детьми отличается принципиальной нестандартностью, и успешно ею заниматься могут только педагоги, имеющие соответствующие способности, желание и квалификацию.

Имея дело с одаренными ребятами, наставники активно используют индивидуальный подход, учитывающий в первую очередь способности ребенка. Общаясь с одаренными детьми, наставник, несомненно, находится в творческом педагогическом поиске. Необходимо отметить, что такая работа должна быть систематичной, особенно на первых порах, когда необходимо заложить основы, фундамент знаний. Дальнейшее развитие того или иного подростка зависит от его самостоятельной работы. Ведь если в какой-то момент подросток не захочет САМ решать задачи с «изюминкой», усилия наставника будут напрасны.

Авторы заданий самосовершенствуются, повышая собственную квалификацию, ведь чтобы придумать ОЛИМПИАДНУЮ задачу, необходимо максимально использовать свой творческий потенциал, обладать научной эрудицией. Немаловажным фактором является подача материала задачи. Олимпиадные задачи в большинстве своем являются комбинированными по содержанию. Наличие *внутрипредметных связей* способствует умению учащихся применять знания из различных областей химии. Немаловажную роль при разработке олимпиадных задач играют *межпредметные связи*. Нельзя рассматривать химию в отрыве от других естественных наук. В различных областях химии необходимы знания по физике, биологии, геологии, географии и, конечно же, математике. Это ни в коем случае не умаляет «химичность» задачи, но способствует расширению кругозора участников олимпиады, осознанию места химии в современном естествознании, показывает тесную взаимосвязь естественных наук.

Подчеркнем, что *наличие внутри- и межпредметных связей* в задачах олимпиады способствует развитию творческого и критического мышления учащегося.

**II. Химические олимпиады школьников** способствуют поддержанию единого образовательного пространства.

География победителей Всероссийской олимпиады школьников 2006 г., ставших студентами химического факультета МГУ, представлена на следующей странице. Она наглядно показывает всеохватность отечественного олимпиадного движения.

**География победителей Всероссийской олимпиады школьников по химии – студентов химического факультета МГУ (Уфа, 2006 г.)**

<a href="#">Ангарск (Иркутская обл.)</a>	<a href="#">Иошкар-Ола (Марий Эл)</a>	<a href="#">Родники (Ивановская обл.)</a>
<a href="#">Архангельск</a>	<a href="#">Иркутск</a>	<a href="#">Рыбинск (Ярославская обл.)</a>
<a href="#">Астрахань</a>	<a href="#">Калининград (Калинингр.обл.)</a>	<a href="#">Рязань</a>
<a href="#">Ахтубинск (Астрах.обл.)</a>	<a href="#">Клинцы (Брянская обл.)</a>	<a href="#">Саранск (Мордовия)</a>
<a href="#">Барнаул</a>	<a href="#">Козельск (Калужская обл.)</a>	<a href="#">Саратов</a>
<a href="#">Белгород</a>	<a href="#">Кондопога (Карелия)</a>	<a href="#">Северодвинск (Архангельская обл.)</a>
<a href="#">Березники (Пермская обл.)</a>	<a href="#">Королев (Московская обл.)</a>	<a href="#">Смоленск</a>
<a href="#">Бирск (Башкортостан)</a>	<a href="#">Кострома</a>	<a href="#">С-Петербург</a>
<a href="#">Великий Новгород</a>	<a href="#">Красноярск</a>	<a href="#">Тамбов</a>
<a href="#">Волгоград</a>	<a href="#">Мантуров (Костромская обл.)</a>	<a href="#">Термальный (Камчатская обл.)</a>
<a href="#">Волжский (Волгоградская обл.)</a>	<a href="#">Махачкала (Дагестан)</a>	<a href="#">Тихвин (Ленинградская обл.)</a>
<a href="#">Вологда</a>	<a href="#">Москва</a>	<a href="#">Тула</a>
<a href="#">Воронеж</a>	<a href="#">Набережные Челны (Татарстан)</a>	<a href="#">Удомля (Тверская обл.)</a>
<a href="#">Выша (Мордовия)</a>	<a href="#">Невинномыск</a>	<a href="#">Ульяновск</a>
<a href="#">Гагарин (Смоленская обл.)</a>	<a href="#">Новомосковск (Тульская обл.)</a>	<a href="#">Уфа (Башкирия)</a>
<a href="#">Гуково (Ростовская обл.)</a>	<a href="#">Обнинск (Калужской обл.)</a>	<a href="#">Хабаровск</a>
<a href="#">Гусь-Хрустальный (Владимирская обл.)</a>	<a href="#">Оренбург</a>	<a href="#">Чебоксары (Чувашия)</a>
<a href="#">Димитровград(Ульяновская обл.)</a>	<a href="#">Орск (Оренбургская обл.)</a>	<a href="#">Челябинск</a>
<a href="#">Ейск</a>	<a href="#">Оса (Пермская обл.)</a>	<a href="#">Черноголовка (Московская обл.)</a>
<a href="#">Екатеринбург</a>	<a href="#">Пенза</a>	<a href="#">Шумовица (Костромская обл.)</a>
<a href="#">Железногорск (Красноярский край)</a>	<a href="#">Петушки (Владимирская обл.)</a>	<a href="#">Элиста (Калмыкия)</a>
<a href="#">Ижевск (Удмуртия)</a>	<a href="#">Псков</a>	
	<a href="#">Ржев (Тверская обл.)</a>	

Положительной тенденцией является то, что большинство победителей и призеров олимпиад по химии поступают на химические факультеты университетов и в химические вузы. Поэтому мы поддерживаем законодательное закрепление льгот при поступлении для победителей III и IV этапов олимпиады и творческих конкурсов. Это, несомненно, дает возможность региональным вузам получить «свой» контингент студентов. Так формируется элита будущих первокурсников.

Поддержанию единого образовательного пространства способствует также открытость и доступность материалов олимпиады. В первую очередь, это выпуск сборников задач и методических материалов [2, 3].

Начинает работу интернет-портал, посвященный Всероссийской олимпиаде школьников. Этот глобальный проект объединяет олимпиады по всем предметам. На-

полнение содержанием портала <http://www.rusolymp.ru/> ведется по следующему плану:

- 1. Методическая комиссия (состав).**
- 2. Методические рекомендации**
  - 2.1. Методические рекомендации по организации и проведению олимпиады;
  - 2.2. Методические рекомендации по разработке олимпиадных заданий;
  - 2.3. Методические рекомендации по решению олимпиадных заданий;
  - 2.4. Список литературы.
- 3. Сайты региональных олимпиад.**
- 4. Всероссийская олимпиада**
  - 4.1. Текущая олимпиада;
    - 4.1.1. Заключительный этап текущей олимпиады;
    - 4.1.2. Федеральный окружной этап текущей олимпиады;
    - 4.1.3. Региональный этап текущей олимпиады.
- 5. История Всероссийской олимпиады.**
- 6. Международные олимпиады.**
- 7. Архив олимпиады**

Немаловажным является то, что начата работа по единому методическому обеспечению и нормативному сопровождению всех этапов Всероссийской олимпиады. Это еще один фактор, способствующий поддержанию единого образовательного пространства.

**III.** Химические олимпиады школьников задают высокий уровень химического образования в России. В этом направлении активно и плодотворно работает коллектив Центральной методической комиссии по химии Всероссийской олимпиады школьников. Это коллектив единомышленников, объединяющий ученых из различных химических вузов и научно-исследовательских институтов России. При разработке олимпиадных заданий имеется возможность познакомить учащихся и учителей с современными достижениями науки.

Сейчас практически закончена работа над примерной содержательной программой Всероссийской олимпиады школьников по химии. Авторы изучили и обобщили содержание олимпиадных задач, фундаментальное ядро школьного химического образования, программы курсов по химии высших учебных заведений. Этот документ является залогом *единого образовательного пространства Всероссийской олимпиады школьников по химии*. Разработанная программа соответствует современному уровню науки, что способствует *сохранению высокого уровня фундаментального естественнонаучного образования* в России.

Олимпиада выполняет следующие воспитательные функции: коммуникативную, патриотическую, а также раннее привлечение победителей олимпиад к научной и педагогической деятельности.



Общение является очень важным воспитательным аспектом олимпиады. Конференции, круглые столы, лекции, семинары и, конечно, общение в неформальной обстановке – вот что должно войти обязательными пунктами в программу олимпиад всех уровней, обеспечивая реализацию коммуникативной функции.

Проведение олимпиад в различных городах России способствует знакомству учащихся с историей Родины. Любовь к родной земле не возникает на пустом месте. Гордость за Отчизну возникает при посещении исторических святынь: Рязани, Великого Новгорода, Пскова, Владимира, Твери, с которыми связано становление российской государственности; памятных мест кровопролитных сражений времен Второй мировой войны — Прохоровского поля (Белгород), Мамаева кургана (Волгоград); современных научных учреждений — передовых исследовательских институтов Новосибирска, Владивостока, медицинского центра Илизарова под Курганом, посещение Константинова — родины С.А. Есенина, краеведческих и художественных музеев, и конечно экскурсии на химические заводы и фабрики. Поэтому для проведения четвертого и пятого этапов выбираются города, которые имеют не только хорошую материально-техническую базу, но славятся своей историей, культурными и научными традициями. В этом заключается патриотическая функция Всероссийской олимпиады школьников.

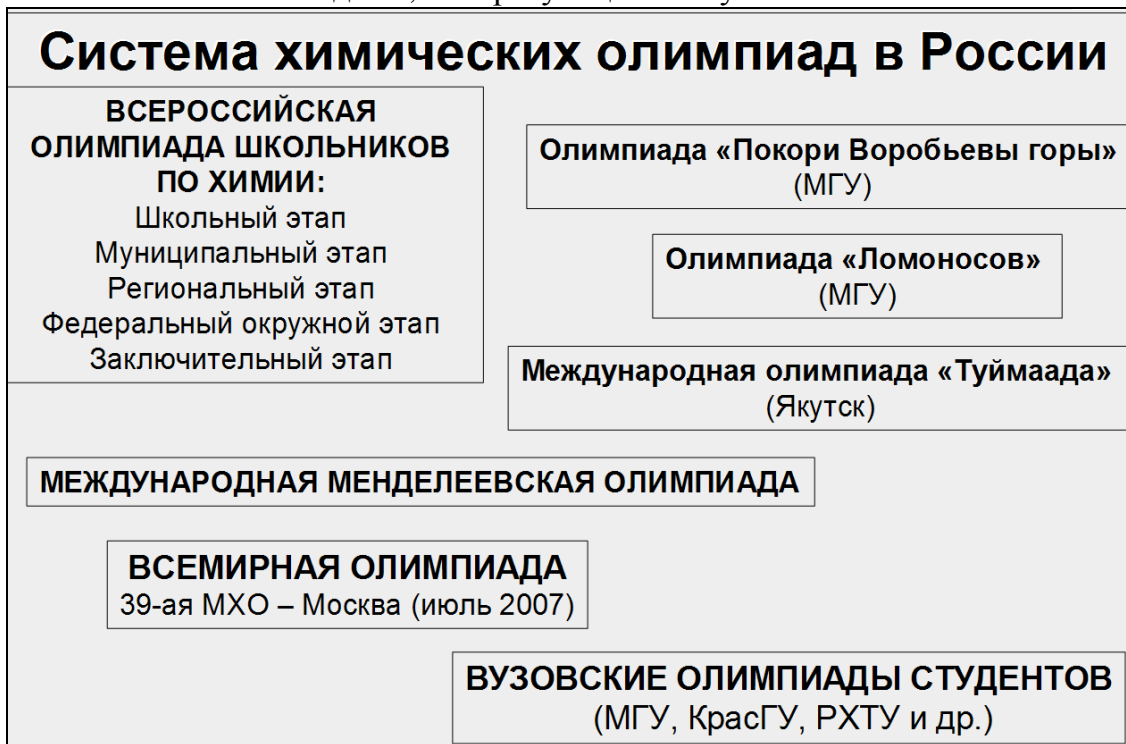
Положительным опытом воспитания олимпийцев является *привлечение победителей и призеров олимпиады к научным исследованиям, начиная с самого начала обучения в вузе*. Оказавшись на ранней стадии в научном коллективе, победители олимпиад начинают серьезнее относиться к учебе и к научно-исследовательской деятельности.

Другим шагом социализации победителей олимпиад, поступивших в вуз, является активное привлечение их к работе со школьниками. Таким образом, снимается проблема завышенной самооценки, которой, не секрет, обладают некоторые победители олимпиад высокого уровня. Очень многие победители олимпиад различного уровня, став студентами, аспирантами, сотрудниками вузов и НИИ, остаются в олимпиадном движении, активно работая со школьниками. В этом заключается принцип преемственности поколений — наиважнейший принцип развития олимпиадного движения в России.

Привлечение победителей и призеров олимпиад к научно-исследовательской и педагогической работе способствует воспитанию таких качеств, как трудолюбие, усердие, прилежание, без которых не может состояться ученый.

Химические олимпиады школьников играют неопределимую роль в развитии науки. Победители олимпиад различного уровня успешно реализуют себя в научной деятельности, развивая современные направления химии. Назовем только несколько имен: победители Всемирных олимпиад – ныне чл.-корр. РАН Е.А. Гудилин, профессор В.В. Загорский; победители Всесоюзных олимпиад – профессора В.Г. Ненайденко, Ю.А. Устынюк, доцент В.Н. Хвалюк.

Велика роль химических олимпиад в образовании. Именно поэтому химический факультет МГУ стоял у истоков развития олимпиадного движения в России. Сложившаяся на сегодняшний день система химических олимпиад отображена на схеме, приведенной ниже. Эта система эффективно действует, способствуя поиску, поддержке и воспитанию молодежи, интересующейся наукой.



В ходе работы над «Положением о Всероссийской олимпиаде школьников» авторами статьи среди прочих изменений были внесены два важных пункта, касающихся поддержки наставников олимпиад и образовательной и воспитательной функций олимпиады. Сейчас ведется активная работа над Законом об образовании, и мы активно участвуем в разработке раздела об олимпиадах и творческих конкурсах школьников. Надеемся, что эта работа приведет к тому, что законодательно будут закреплены основные функции олимпиады, как одной из форм работы с одаренными детьми и важнейшей составляющей российского образования, способствующей развитию науки и пропаганде научных знаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ситаров В.А. Дидактика / под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2004. – 368 с.
2. Лунин В.В., Архангельская О.В., Тюльков И.А. Всероссийская олимпиада школьников по химии / Научн. редактор Э.М. Никитин.– М.: АПК и ППРО, 2005. – 128 с.
3. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / под общ. ред. академика РАН, профессора В.В. Лунина. – М.: Экзамен, 2003. – 480 с.

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Макаров Ю.Н.\*,  
Рыжова О.Н., Чирский В.Г.\*

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова  
\*Механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова  
Москва, Россия*

## 1. О фундаментальном университетском образовании

Статистические данные о профессиональном образовании в России свидетельствуют о повышении его доступности. За 1989 – 2002 гг. численность лиц с высшим образованием выросла в 1.5 раза [1], а студентов – более чем в 2.1 раза [2]. По относительной численности студентов высших учебных заведений Россия занимает одно из лидирующих мест в мире [3]. Данные государственной статистики о численности выпускников 11 классов и о приеме в российские вузы в последние годы сближаются. Высшее образование в России становится нормой, необходимым условием жизни в обществе. Однако *что есть высшее образование*, в обществе понимается неоднозначно. В России на начало 2003/2004 учебного года функционировало более тысячи вузов<sup>1</sup> (1232), из них около шестисот (578) – негосударственные [2, 4]. При этом все они выдают дипломы одинакового образца.

По сути, к настоящему моменту в российской системе высшего образования сформировались две подсистемы: одна – *массового* высшего образования, другая – *качественного (фундаментального) профессионального* образования.

Основным предназначением «массового» (или «общего») высшего образования является *социализация* учащихся. Не секрет, что сегодня для многих молодых людей наиболее привлекательными стали сферы управления и услуг. Именно в этих сферах работодатели предъявляют к персоналу прежде всего *общекультурные* требования: мобильность, коммуникабельность, способность быстро находить и усваивать нужную информацию. Массовое высшее образование отвечает именно таким требованиям, и в настоящее время оно доступно практически для любого выпускника общеобразовательной школы.

Возможность получения *качественного фундаментального* образования обеспечивается поступлением в «*элитные*» вузы. Не претендуя на роль экспертов, отметим, что к числу элитных может быть отнесено большинство государственных вузов России. Нельзя не согласиться с утверждением ректора Московского университета, академика В.А. Садовниченко [5]: «*Фундаментальность высшего образования* – это соединение научного знания и процесса образования, дающее понимание того факта,

---

<sup>1</sup> Для сравнения: в СССР действовало около семисот вузов.

что все мы живем по законам природы и общества, игнорирование которых малограмотным или невежественным человеком опасно для окружающих».

Еще раньше о роли фундаментального образования в процессе формирования специалиста говорил бывший ректор МГУ, академик Р.В. Хохлов [6]: «*Фундаментальные знания* – это те же конкретные знания, но в более концентрированном, в более абстрактном виде, для их получения нужен труд, всегда очень большой, целеустремленный. Фундаментальные знания – это знания не расчетчика, а теоретика, не клерка от науки, а мыслителя, творца. Конкретные вещи можно выучить, освоить, запомнить и пользоваться ими. Фундаментальные понятия и законы можно тоже выучить и запомнить, но сначала их нужно глубоко понять, прочувствовать всем нутром, ввести в язык своего мышления. Овладевая фундаментальными знаниями, специалист поднимается на высочайшую ступень понимания предмета, откуда уже открываются магистрали науки, ее самые оживленные перекрестки, открываются горизонты будущих открытий».

Отсюда можно сформулировать главную задачу университетов – это подготовка таких специалистов, которые, с одной стороны, хорошо представляют себе основные направления развития науки и могут самостоятельно выбрать наиболее перспективную для себя область для реализации своих знаний и стремления к научно-исследовательской работе, а с другой – способны к качественному, творческому выполнению конкретных дел и могут быть востребованы обществом.

Одной из неперменных составляющих качественного фундаментального образования является хорошая математическая подготовка студентов. Настоящая статья посвящена анализу роли и места преподавания математики в одном из ведущих химических вузов России – на химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова, как важнейшей составляющей процесса подготовки высококвалифицированного специалиста-химика.

## **2. О целях и задачах обучения математике студентов-химиков.**

Нельзя не согласиться с утверждением выдающегося российского математика академика В.И. Арнольда [7] о том, что о каких бы приложениях фундаментальной математики не говорили, речь всегда идет об одном и том же искусстве – искусстве математического описания окружающего мира. Другая статья В.И. Арнольда [8] начинается полемическим абзацем: «*Математика – часть физики. Физика – экспериментальная, естественная наука, часть естествознания. Математика – это та часть физики, в которой эксперименты дешевы*». Если в процитированном абзаце вместо слова «*физика*» использовать слово «*химия*», то спорность утверждения, по видимому, возрастет, но зато проблема «*взаимоотношений*» естественных наук с математикой еще более обнажится.

Так каково же место математики в образовании студента-химика, и каких целей стремятся достичь преподаватели математики? Общеизвестно, что роль математики,

как основы фундаментального естественнонаучного образования, очень велика. Все *фундаментальные дисциплины* используют математические модели и абстракции для описания законов природы; кроме того, с развитием вычислительной техники все большее количество чисто математических дисциплин приобретает прикладное, важное для естественных наук значение. Однако изложить (даже на мехмате Московского университета!) все интересные, имеющие актуальные приложения математические дисциплины просто невозможно. Аналогичная ситуация складывается и с преподаванием естественнонаучных дисциплин, в том числе химических, поскольку полнота знаний в каждой конкретной дисциплине из-за необъятности накопленной к настоящему времени информации никогда не может быть достигнута. Поэтому очевидно, что акцент в преподавании нужно делать на восприятие идей, законов, принципов, концепций и обобщений. Выдающийся химик-органик, ректор МГУ конца 40-х – начала 50-ых годов прошлого века, академик А.Н. Несмеянов на лекциях говорил студентам: «Весь фактический материал вы можете найти в учебниках, а задача профессоров Московского университета – научить вас думать».

Можно сформулировать основную цель обучения математике следующим образом: дать возможность будущему специалисту-химику творчески и продуктивно использовать в своей работе быстро развивающиеся математические методы. Современный химик должен иметь представление о принципах построения математической модели и уметь использовать математические абстракции. Это предполагает высокий уровень математической культуры, прочные знания основных математических фактов и возможность самостоятельно совершенствовать свои знания, изучая те новые разделы математики, знание которых может потребоваться специалисту-химику в процессе научных исследований или же в его практической работе.

### **3. Математические дисциплины в учебном плане химического факультета.**

На химический факультет осуществляется единый прием, без разделения на потоки и отделения, однако после успешной сдачи вступительных экзаменов и зачисления в МГУ, будущие первокурсники могут или остаться в группах **общего потока**, или подать заявление о зачислении в одну из **специализированных групп**. Отметим, что в спецгруппы (всего их четыре) проводится *отбор* студентов на собеседовании после зачисления. В спецгруппах студенты с первого курса изучают вместе с общими курсами еще и специальные дисциплины. Как правило, математика, физика и программирование в этих группах преподаются отдельно, по углубленной программе.

На протяжении пяти лет обучения как для студентов общего потока, так и для студентов специализированных групп учебный план химического факультета предполагает изучение разнообразных учебных дисциплин, которые можно сгруппировать в несколько циклов (химический, физический, математический, гуманитарный и пр.). Общее число академических часов по каждому из учебных планов составляет величину порядка 5500. Посмотрим, какие химические и физические дисциплины необходимо изучить студенту химического факультета МГУ, и каков их объем (см. табл. 1).

Таблица 1

*Дисциплины химического и физического циклов в учебных планах  
химического факультета МГУ (число аудиторных часов)*

Дисциплины	Группы химического факультета				
	Общий поток	Специализированные группы			
		10	11	12	13
<b>Химические дисциплины</b>					
Неорганическая химия	444	412	394	444	444
Аналитическая химия	358	306	306	306	340
Органическая химия	444	444	304	356	376
Физическая химия	340	340	356	340	340
Кристаллохимия	54	54	72	72	54
Строение молекул	72	126	72	54	126
Коллоидная химия	108	108	108	108	108
Высокомолекулярные соединения	111	111	111	111	111
Химическая технология	120	90	120	120	120
<b>Доля химических дисциплин в учебном плане данной группы, %</b>	<b>40</b>	<b>35.5</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>35.5</b>
<b>Физические дисциплины</b>					
Механика. Электричество	96	64	64	64	64
Колебания. Оптика	144	72	72	72	72
Теоретическая механика	48	48			48
Теоретическая и квантовая механика				48	
Классическая механика и теория поля			96		
Основы квантовой механики	48				
Квантовая механика			72		
Квантовая химия			64		
Квантовая механика и строение вещества		126			126
Элементы строения вещества	32	32			32
Методы математической физики			96		
Элементы статистической физики				54	
Физика твердого тела				64	
Реальная структура твердого тела				48	
Статистическая термодинамика			72		
<b>Доля физических дисциплин в учебном плане данной группы, %</b>	<b>8.0</b>	<b>7.9</b>	<b>11.2</b>	<b>8.2</b>	<b>7.9</b>

Даже из наименований дисциплин этих двух циклов становится совершенно очевидно, что их изучение просто невозможно без должной математической подготовки студентов. Именно поэтому кафедры математического анализа и теории вероятностей механико-математического факультета МГУ преподают на химическом факультете целый ряд математических дисциплин. Посмотрим, какой объем занимают различные математические дисциплины и программирование в учебных планах химического факультета с учетом специализации групп.

Студенты **общего потока** в первом семестре изучают математический анализ и аналитическую геометрию, общий объем – 72 лекционных часа и 90 часов семинаров (будем далее обозначать как 72+90). Во втором семестре изучаются математический

анализ и линейная алгебра (объем – 64+64). На втором курсе, в третьем семестре изучаются математический анализ (36+36), теория вероятностей (преподают кафедра теории вероятностей механико-математического факультета, объем курса 36+36). В четвертом семестре студенты изучают математический анализ (32+32) и уравнения математической физики (16+32). В группе студентов, специализирующихся на кафедре **высокомолекулярных соединений** (10-е группы), и в группе **химиков-вычислителей** (13-е группы) сохраняются те же объемы часов.

Самое большое количество часов для изучения математики отведено в специализированной группе **физико-химиков** (11-е группы). В первом семестре изучаются математический анализ (72+72) и аналитическая геометрия (36+36). Во втором семестре изучается математический анализ (48+48) и линейная алгебра (64+32). В третьем семестре математическому анализу отведено 54+54 часа, дифференциальным уравнениям – 36+36 часов. В четвертом семестре математическому анализу и методам математической физики уделяется по 64+64 часа каждому курсу. Кроме того, изучается теория вероятностей (16 + 32).

В спецгруппе **новых перспективных материалов и процессов** (12-е группы) в первом семестре изучаются математический анализ (54+54) и аналитическая геометрия (36+36). Во втором семестре – математический анализ (48+48), линейная алгебра (64+16). В третьем семестре изучаются математический анализ (36+36), дифференциальные уравнения (18+36). В четвертом семестре – математический анализ (32+32), уравнения математической физики (16+32) и теория вероятностей (16+32).

**Таблица 2**

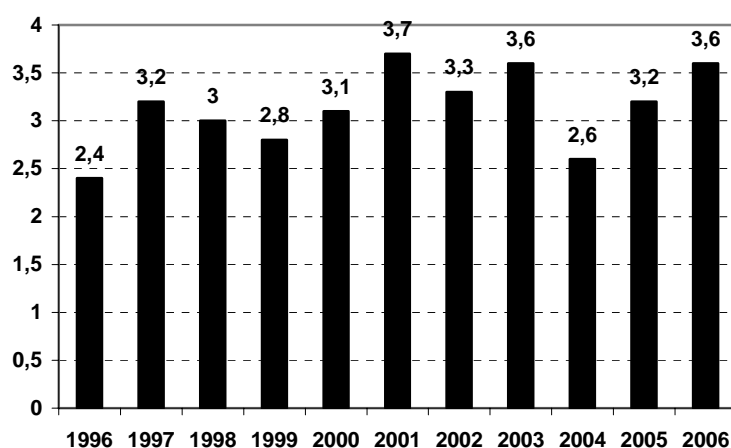
*Дисциплины математического цикла в учебных планах химического факультета МГУ (число аудиторных часов)*

Дисциплины	Группы химического факультета				
	Общий поток	Специализированные группы			
		10	11	12	13
Математический анализ	324	324	380	340	324
Аналитическая геометрия	54	54			54
Аналитическая геометрия и векторная алгебра			72	72	
Линейная алгебра	48	48	96	80	48
Теория вероятностей	72	54	48	48	54
Дифференциальные уравнения			72	54	
Уравнения математической физики	48	48		48	48
Программирование и ЭВМ	102	102	48	86	102
Методы вычислений и программирование					68
Математические методы химии					120
Прикладная математическая статистика	32				
Численные методы в химии полимеров		100			
<b>Доля математических дисциплин в учебном плане данной группы, %</b>	<b>12.3</b>	<b>13.4</b>	<b>13.1</b>	<b>13.6</b>	<b>15.0</b>

Выбор предметов не случаен – они составляют основу практически всех современных прикладных математических дисциплин, без прочного усвоения которых на-

учный сотрудник не сможет активно использовать математические методы и в дальнейшем самостоятельно совершенствовать свое знание математики. Освоение различных математических методов, обсуждение и анализ решений классических задач – значительный вклад в фундаментальную составляющую университетского образования, в развитие умения мыслить. Достижение поставленной образовательной цели – реальная, хотя и очень непростая задача, и ее успешное решение возможно благодаря сочетанию высокой квалификации преподавателей-математиков и достаточного интеллектуального уровня студентов и их дисциплины, традиционной для химического факультета.

Необходимым условием высокого уровня студента является высокий уровень довузовской подготовки абитуриента. В последнее десятилетие конкурс на химический факультет стабилен (см. рис. 1), на студенческую скамью приходят способные выпускники средних школ.



**Рис. 1.** Динамика конкурса на химический факультет МГУ (число заявлений на одно место)

Необходимо особенно подчеркнуть, что формирование качественного студенческого контингента – важнейшая составляющая получения фундаментального высшего образования. Так, в 2006 году план приема на 1 курс химического факультета составлял 215 человек, а это означает, что  $3.6 \times 215 = 774$  человека прилагали усилия, чтобы стать студентами. При этом 253 абитуриента представляли Москву, 100 – Московскую область (Подмосковье), 375 – более 50 областей, краев и республик Российской Федерации, и, наконец, 43 абитуриента из других стран (Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, Узбекистана, Украины и Эстонии). В последнее десятилетие на химическом факультете обучаются приблизительно 30-35% москвичей и 65-70% иногородних студентов, включая иностранцев. Вступительные экзамены на химический факультет проводятся по четырем предметам – по математике, физике, русскому языку и литературе (сочинение) и химии, при этом именно математика является профилирующим предметом. И на майской олимпиаде «Ломоносов», и во время основных вступительных экзаменов в июле экзамен по математике всегда сдается первым.



Получив высший балл именно по математике, выпускники-медалисты зачисляются в МГУ без дальнейших экзаменов. Уровень требований по математике, предъявляемых к поступающим на химический факультет, всегда был достаточно высок [9]. В этом легко убедиться, познакомившись с вариантом экзаменационного билета по математике, который предлагался абитуриентам в июле 2006 г.

1. Решить неравенство  $\sqrt{1-|x|} \geq x - 2$ .

Ответ:  $[-1; 1]$ .

2. Решить неравенство  $\log_{1/2} \left( \frac{x+3}{x-2} \right) > 2$ .

Ответ:  $(-14/3; -3)$ .

3. Решить уравнение  $\cos x + \sin x + \cos 3x + \sin 3x = -\sqrt{6} \cos x$ .

Ответ:  $\pi/2 + \pi k, -\pi/8 + (-1)^{n+1} \pi/6 + \pi n/2$ , где  $k, n \in \mathbb{Z}$ .

4. Биссектрисы внутренних углов в параллелограмме ABCD ( $AB \parallel CD$ ) образуют четырехугольник EFGH (каждая вершина которого получена как пересечение двух биссектрис). Найти сумму квадратов всех сторон в четырехугольнике EFGH, если известно, что  $AB = BC + 3/2$ .

Ответ:  $9/2$ .

5. В прямой круговой конус вписан шар. Отношение площади полной поверхности конуса к площади поверхности шара составляет  $49 : 12$ . Найти отношение удвоенного объема шара к объему конуса.

Ответ:  $24 : 49$ .

6. Найти все значения параметра  $a$ , при которых уравнение

$$\sqrt{(x^2 + |x|)(x^2 + 5|x| + 6)} + 1 = 3|x| - 3ax - a^2 - a + 1$$

имеет корни, как большие  $-3$ , так и меньшие  $-3$ .

Ответ:  $(4 - \sqrt{7}; 4 + \sqrt{7})$ .

Успешно преодолев барьер вступительных экзаменов, 215 абитуриентов зачисляются на первый курс химического факультета. Однако некоторые абитуриенты становятся студентами, миновав стадию конкурсного отбора.

На химический факультет МГУ без вступительных экзаменов зачисляются победители и призеры заключительного этапа Всероссийской химической олимпиады и Международной Менделеевской олимпиады школьников по химии, ежегодно в сумме это примерно тридцать человек. Эта наиболее мотивированная часть студентов является своеобразной «химической элитой», уровень их знаний по любимому предмету значительно превышает знания среднего студента-первокурсника. Результаты сдачи экзаменов, в том числе и по математическим дисциплинам, у этих студентов в первых четырех сессиях (I и II курс) заметно выше средних по курсу [10]. Традиционно значительная часть студентов – бывших победителей олимпиад выбирает и зачисляется в специализированные группы химического факультета (10, 11, 12 и 13), об особенностях учебного плана которых речь уже шла выше. Особой популярностью у этой категории студентов пользуются 11-ая и 13-ая группы, в учебном плане которых для изучения математики отведено наибольшее количество часов.

#### 4. Методические особенности преподавания математики студентам-химикам.

Все вышесказанное предъявляет серьезные требования к методике преподавания математики на химическом факультете. В частности, остановимся подробнее на роли доказательств и вообще на уровне строгости изложения. Нередко приходится слышать мнение, что доказательствам следует обучать только студентов-математиков, а студентам других специальностей (например, химикам или биологам) достаточно просто формулировок теорем и иллюстраций этих теорем примерами. А время, освободившееся за счет доказательств, якобы лучше потратить на то, чтобы сообщить студентам-нематематикам по возможности больше математических фактов и понятий.

Позиция кафедр механико-математического факультета по этому вопросу базируется на анализе процесса обучения студентов и его результатов и состоит в следующем. Сообщенные без доказательств утверждения редко надолго сохраняются в памяти студентов, а общее представление о предмете и логические связи быстро исчезают. Как результат, эффективность такого обучения крайне низка. Вместе с тем доказательства теорем, в которых содержатся принципиально важные научные факты, способствуют формированию научного мировоззрения и позволяют студентам проследить творческий процесс создания математической теории. Вообще, мы считаем, что доказательства повышают уровень математической и логической культуры студента. Разумеется, если доказательство носит громоздкий характер (например, теорема о замене переменных в двойном интеграле или центральная предельная теорема в теории вероятностей), преподавателю необходимо ограничиться схемой доказательства, обсуждением условий и примерами применения теоремы.

Весьма успешным с точки зрения методики преподавания математики является прием, когда сначала формулируется задача, актуальность которой у студента-химика не вызывает сомнений (например, задача о решении системы линейных уравнений). Дальнейшее изложение ведется таким образом, чтобы студенты имели возможность обдумать процесс решения этой задачи, оценить остроумие предлагаемых методов, естественность и ценность вводимых понятий, например векторов, матриц, определителей. В таком случае, что крайне ценно с методической точки зрения, студент ощущает личную причастность решению сформулированной задачи. Разумеется, это требует больших, чем простое перечисление определений и формулировок, усилий от преподавателей. Это возможно также лишь в аудитории достаточно сильных, заинтересованных студентов. Лекторы и преподаватели математики на химическом факультете неоднократно убеждались в том, что основной контингент студентов-химиков имеет достаточно высокий уровень математической культуры.

Приведем еще один пример вышеописанного подхода. Начиная на лекциях рассказ о так называемых основных теоремах дифференциального исчисления, лектор предлагает студентам подумать, существует ли связь между теоремой (Ферма) о том, что если функция в точке экстремума имеет производную, то эта производная равна нулю и, например, задачей о вычислении числа  $\lg 3$  с заданной точностью. Цепочка

утверждений и удивительных по красоте и простоте доказательств приводит в итоге к следствиям этих основных теорем – формулам Тейлора, с помощью которых сформулированная задача (а также целый класс многих важных прикладных задач) получает естественное решение. Разумеется, проследив вместе с лектором весь этот путь (важнейшие шаги в котором были проделаны Ферма, Роллем, Лагранжем, Коши, Маклореном и Тейлором), студент получает существенно лучшее представление о математических методах решения практических задач, нежели просто услышав формулировку теоремы о формулах Тейлора.

Изложение теории вероятностей на химическом факультете ведется строго, на аксиоматической основе, и базируется на серьезных классических учебниках. Оно позволяет подготовленному химику выбрать адекватную модель изучаемого явления и привлечь дополнительную современную литературу, необходимую для правильного применения соответствующих вероятностных методов. Мы стремимся дать выпускнику факультета четкое понимание того, что теория вероятностей, как и любая математическая дисциплина, изучает не сами явления реального мира, а лишь их математические модели. При этом выбор модели остается за исследователем, адекватность же выбранной модели проверяется практикой. В результате, выпускник химического факультета подготовлен к тому, чтобы понимать научную и учебную литературу по теории вероятностей и ее приложениям, находить в ней сведения, нужные для решения своей практической задачи, и не пугаться при этом слов «вероятностное пространство», «сигма-алгебра», «борелевское множество» и т.д.

В процессе преподавания математических дисциплин *особую роль играют семинарские и практические занятия*. Сошлемся на слова академика Р.В. Хохлова [6] о том, что как бы ни были широки возможности специалиста, имеющего хороший теоретический багаж, высшая школа не может выпустить его из своих стен, не научив решать конкретные задачи, т.е. получать из фундаментальных знаний конкретные.

На семинарах по математическому анализу теоретические сведения, полученные на лекциях, иллюстрируются на примерах элементарных функций. Умение работать с элементарными функциями, строить их графики, вычислять приближенные значения, исследовать их асимптотические свойства необходимо при построении большинства математических моделей (отметим, что все основные элементарные функции сами являются моделями важных природных процессов). В результате студенты получают прочные навыки вычисления производных, интегралов, определителей – не будем подробно перечислять все эти основные понятия. Сказанное в такой же степени относится и к курсу теории вероятностей.

Отметим, что преподавание математических дисциплин на химическом факультете совершенствуется на протяжении более 75 лет его функционирования [11]. Хотя читаемые на химическом факультете курсы высшей математики имеют достаточно устойчивые программы, происходящие в науке перемены (прежде всего – развитие вычислительной техники) находят в них свое отражение, например, в более

четком изложении основ математической логики, необходимых для изучения курса программирования. Все большее внимание уделяется и вычислительным задачам. В этой связи следует отметить проблему, решение которой значительно усилит связь преподаваемых математических курсов с практическими потребностями специалистов-химиков. Как уже отмечалось, математические методы широко применяются к моделям изучаемых химических явлений. Для оценки адекватности выбранной вероятностной модели служит математическая статистика. Хотя элементы статистики всегда в той или иной форме преподносились в курсе теории вероятностей, бурное развитие вычислительной техники повлекло за собой развитие современных статистических методов, и примитивные расчеты на калькуляторе уже не могут обеспечить реальные потребности в статистических расчетах. Поэтому на химическом факультете с 2007 года на втором курсе (IV семестр) введен *самостоятельный практический курс* (лекции плюс вычислительный практикум) *прикладной математической статистики* объемом 32 часа, который студенты слушают вслед за курсом теории вероятностей, прочитанным им в III семестре – см. табл. 2.

## 5. Место заключения

В целом, практика преподавания математических дисциплин на химическом факультете – удачный пример межфакультетского сотрудничества, обеспечивающего высокое качество подготовки выпускников МГУ. Действительно, уровень выпускников химического факультета таков, что позволяет им дальше успешно вести научную работу и становиться кандидатами и докторами как химических, так и физико-математических наук. Так, за 2001 – 2006 годы среди множества защищенных на химическом факультете диссертаций было защищено более 10 кандидатских и докторских диссертаций по физико-математическим наукам. В качестве примера отметим, что только на одной кафедре физической химии (самой большой кафедре Московского университета) работают 8 докторов и 15 кандидатов физико-математических наук.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основные итоги переписи населения 2002 г. Госкомстат РФ, 2003.
2. Образование в Российской Федерации. Статистический сборник. – М.: Министерство образования РФ, ГУ-ВШЭ, ЦИСИ, 2003.
3. Полетаев А.В., Савельева И.М. Спрос и предложение услуг в сфере среднего и высшего образования в России. – М.: ЦИСИ, 2001.
4. Формула Зернова. – Платное образование, 2004, №7-8, с. 14-20.
5. Садовничий В.А. Высшая школа России: традиции и современность. Доклад на VII съезде российского союза ректоров 6 декабря 2002 г. В кн.: Материалы комиссии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по академическим вопросам за 2001–2002 гг. Сборник научно-методических докладов / Под ред. В.И. Трухина, К.В. Показеева. М.: МГУ, 2003, стр. 9–20.
6. Хохлов Р.В. Время познания. Цит. по кн.: В.И. Григорьев. Рем Викторович Хохлов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981, с. 19.

7. Арнольд В.И. Математика и физика: родитель и дитя или сестры? – Успехи физ. наук, 1999, т. 169, №12, с. 1311-1323.
8. Арнольд В.И. О преподавании математики. – Успехи матем. наук, 1998, т. 53, №1, с. 229-234.
9. Козко А.И., Макаров Ю.Н., Чирский В.Г. Математика. Письменный экзамен. Решение задач. Методы и идеи: учебное пособие. – М.: Издательство «Экзамен», 2006. – 511 с.
10. Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Демидова Е.Д., Лунин В.В. Система предметных олимпиад как инструмент отбора одаренных абитуриентов. – В сб.: Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006, с. 90-97.
11. Химический факультет МГУ. Путь в три четверти века. Отв. ред. академик В.В. Лунин. – М.: ТЕРРА-Календер, 2005. – 304 с.

# ПОИСК ШКОЛЬНИКОВ, ИНТЕРЕСУЮЩИХСЯ ЕСТЕСТВЕННЫМИ НАУКАМИ – ОПЫТ БОЛГАРИИ

**Петкова Ренета, Манев Стефан \***

*Министерство образования и науки Болгарии*

*\*ЮЗУ “Неофит Рильски” – Благоевград, Болгария*

*Спасение утопающих –  
дело рук самих утопающих  
Остан Бендер*

## **ВВЕДЕНИЕ**

По мере совершенствования электронных информационных и коммуникационных технологий современное общество вошло в новый этап развития – этап новых возможностей и новых идей. Вырастает «компьютерное поколение», наблюдается «устойчивое развитие» и т.д. [1-2]. Старые подходы, методы, приемы и средства обучения уже не удовлетворяют молодых людей в процессе усвоения ими знаний, умений и отношений, необходимых в новых условиях.

В болгарской системе образования начал проявляться и целый ряд новых отрицательных тенденций. Одна из них – падение интереса школьников к естественным наукам (химии, физике и биологии). Молодых людей сейчас интересуют те профессии, которые, по их представлению, обеспечивают сравнительно легкий и быстрый заработок. Это различные области экономики (внутренняя и внешняя торговля, банковское дело, управление предприятиями), право, медицина, фармацевтика и т.д. Спад интереса к естественным наукам – объективный процесс, связанный со всеобщей социально-экономической перестройкой в стране. Однако он, в значительной степени, является функцией качества школьного образования по этим предметам. Обеспечиваем ли мы школьникам возможность почувствовать красоту, смысл и необходимость знаний о природе и окружающей среде?

Учителя и преподаватели естественных наук в университетах поставлены перед необходимостью разработки технологий повышения интереса учащихся к химии, физике и биологии для привлечения способных молодых людей к профессиям, связанным с этими науками. Это необходимо для поддержания и прогресса этих наук, что связано даже с выживанием человечества. Необходимо обеспечить специалистов-творцов, способных создавать новые материалы, приборы и аппараты, технологии, производства, ведь дефицит таких специалистов уже ощущается на мировых рынках рабочей силы.

В настоящей работе мы хотим поделиться опытом приложения в Болгарии некоторых форм, направляющих интерес учащихся к естественным наукам, и в особенности – к такому учебному предмету, как химия.

## **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Количество учеников в средней школе, интересующихся естественными науками, в последние годы значительно уменьшается. Исследования показывают, что это прежде всего обусловлено выпадением из этой группы хороших учеников, которые в прошлом ориентировались на естественные науки из-за того, что связанные с ними профессии имели высокий общественный престиж, были доходными и актуальными. Конечно, всегда остается сравнительно постоянный контингент школьников, которые выбирают и будут выбирать естественные науки благодаря своему глубокому интересу к ним.

Мы заметили, что лучшими студентами на химических факультетах Болгарии являются бывшие участники школьных химических олимпиад. Подготовка и успешное участие в олимпиадах по предметам естественнонаучного цикла требует осознанного желания, значительных интеллектуальных возможностей и систематической качественной подготовки при наличии хорошей материальной базы. В настоящий момент в болгарской школе возможности для внеклассной и внешкольной подготовки (курсы, школы и т.д.) по финансовым причинам сильно редуцированы.

В Болгарии мало школ, материально-техническая база которых обеспечивает возможность хорошего обучения, особенно это относится к освоению практических навыков. Количество часов по предмету «химия» уменьшается [3-4]. Подготовка «олимпийских чемпионов» остается в руках учителей-энтузиастов, которые чаще всего ничего не получают за этот свой труд, а также в руках самих школьников. По этим и другим причинам число школьников, которые удовлетворяют условиям участия в финальном круге национальной олимпиады по химии, сокращается. Отсюда и падение количества качественных студентов, поступающих на химические специальности в высшую школу. В то же время уровень требований, необходимых для успешного выступления на олимпиадах, не только сохраняется, но и возрастает синхронно с усложнением заданий международных олимпиад. Это демотивирует как значительную часть школьников, которые в противном случае могли бы ориентироваться на специальности, связанные с химией, так и многих учителей-предметников.

## **ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

Возможным решением этой проблемы может стать систематическая организация других форумов, связанных с естественными науками, но не требующих «тяжелой» специальной подготовки, необходимой для олимпиады, но в то же время достаточно привлекательных для школьников. Таковыми могут стать, например, различные фестивали, конкурсы, другие состязания, провоцирующие интерес к необъятному знанию о природе, в которой и с которой мы живем. Имея в виду все нарастающую прагматичность современного общества, эту роль могут

играть и действия, тесно связанные с достижением целей обучения в учебных программах и государственных образовательных требованиях и открывающих прямую дорогу к следующей степени образования.

В этом отношении болгарский опыт выводит на передний план два мероприятия, требующих химических знаний и умений. Это Национальное состязание по естественным наукам и экологии на тему «Охрана окружающей среды в XXI веке» и Национальное состязание по химии.

#### **Национальное состязание по химии**

Национальное состязание по химии в 2006 году проводилось в седьмой раз. В нем участвовали команды из шести человек каждая из всех регионов Болгарии. Обычно в состязании участвуют около 200 школьников. Материал, используемый для составления задач, берется исключительно из учебного содержания предмета, а формат состязания связан с проектом выпускного экзамена по дисциплине «Химия и охрана окружающей среды». Задание, предлагаемое участникам, содержит 50 задач с выбором ответа и 20 задач открытого типа. Цель авторов задач и организаторов состязания – сформулировать задачи, требующие осмысления учебного материала и приложения имеющихся знаний в различных проблемных ситуациях. Представление о содержании состязания за последние 2 года можно получить из публикаций [5-6], а анализ результатов, полученных в 2005 году, представлен в [7-8]. Этот анализ показывает, что школьники хорошо справляются с задачами, что и является одной из целей – привлечь большее число школьников к участию в состязаниях, связанных с химией. Анализ также позволяет сделать выводы о том, какие части учебного содержания усваиваются хорошо, а какие – затрудняют учащихся. В этом состязании успешно участвуют школьники, не готовящиеся специально и внеклассно по химии, но углубленно и серьезно усваивающие учебный материал. В этом состязании часто выявляются юные таланты, не живущие в крупных городах, где есть условия для специальной подготовки.

Победителям состязания присваиваются оценки, которые они могут засчитывать в качестве оценок конкурсного экзамена по химии в большинстве университетов Болгарии, где химия входит в перечень вступительных испытаний.

#### **Национальное состязание по естественным наукам и экологии на тему «Охрана окружающей среды в XXI веке»**

Национальное состязание «Охрана окружающей среды в XXI веке» проводится уже 5 лет. На нем школьники представляют проекты, связанные с экологией и охраной окружающей среды. Темы разнообразны как по форме, так и по содержанию, они включают проблемы химии, физики и биологии. Часть проектов – с международным участием. Представление о состязании можно получить из [9]. Интересно, что соревнование проходит в двух возрастных группах – до 8 класса и до 12 класса. Таким образом, некоторым школьникам прививается интерес к



естественным наукам еще до 9 класса. В этом состязании участвуют школьники, способные работать в коллективе, имеющие чувство ответственности за будущее человечества, любящие природу и активно работающие по ее охране.

И в этом случае победители получают оценки, которые они могут использовать при поступлении в университеты. Кроме того, победители этого состязания выдвигаются для участия в международных соревнованиях.

### **Региональные конкурсы и состязания**

Кроме общенациональных, во многих регионах Болгарии (например, в городах София, Пловдив, Варна, Плевен, Силистра, Благоевград и многие других) проводятся региональные состязания, и число их увеличивается каждый год. Многие из этих конкурсов – традиционные и проводятся десятки лет. Примером может служить интересный конкурс «О хлебе нашем», проводящийся в Благоевграде и включающий несколько отдельных секций: научную, популяризаторскую, изучение старых обычаев, поиск старых рецептов и т.д. Количество таких мероприятий растет с каждым годом.

Эти состязания являются важной составной частью общей стратегии и также ориентируют часть школьников к изучению естественных наук.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСОВ**

Практические результаты конкурсов по ориентации школьников к химии можно оценить по числу школьников, получивших отличные оценки и по числу школьников, поступивших на Химический факультет Софийского университета. Результаты за последний (2005) год приведены в следующей таблице.

<b>Состязание</b>	<b>Общее число участников</b>	<b>Участники, получившие отличную оценку</b>	<b>Участники, поступившие на химфак</b>
Национальная олимпиада по химии	50	8	4
Национальное состязание по предмету «Химия и охрана окружающей среды»	165	28	7
Национальное состязание «Охрана окружающей среды в XXI веке»	54	8	5

Развитие участников национальных состязаний и олимпиад будет прослежено в следующие годы. Таким образом, можно будет количественно оценить, как влияет участие в состязаниях на школьников, которые затем продолжают свое образование в области химии. Предварительные результаты показывают, что качество студентов в последние годы значительно повышается, что является обнадеживающим результатом.

## **ФИНАНСОВОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ**

Еще одной возможностью является финансовое стимулирование школьников, достигших определенных успехов в области естественных наук. Здесь можно

упомянуть различные фонды, такие как «Американская фондация в Болгарии» [10], «Эврика», «Св.Св. Кирилл и Мефодий» и другие, которые выплачивают годовые стипендии школьникам, достигшим определенных успехов в области естественных наук, причем общее число этих стипендий – более 200 ежегодно. Таким образом, создаются дополнительные условия для массового повышения интереса молодежи к естественным наукам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные выше состязания ни в коем случае не имеют целью заменить или потеснить химическую олимпиаду, она остается «самым сильным», основным химическим соревнованием в средней школе. Только ее победителей (школьников, получивших оценку 6.00 в национальном туре) согласно постановлению Совета Министров Республики Болгария принимают в высшую школу в дополнение к плановому приему.

Эти состязания и конкурсы, однако, позволяют частично решить важную для Болгарии проблему ориентирования части школьников, заканчивающих среднюю школу, на область химических наук.

Важным элементом ориентации школьников к естественным наукам является также финансовое стимулирование.

В заключение можно отметить, что в Республике Болгария предложена и реализуется процедура, которая эффективно ориентирует школьников с различными интересами и возможностями к будущим профессиям в области естественных наук.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Димова, Образование за устойчиво развитие, *Силистра*, 2001.
2. Състоянието на планетата. Доклад на института World Watch за напредъка към устойчиво общество, 1996.
3. Р. Петкова, С. Манев, Реформа в българском образовании. I. Обзор. II. Обучение химии и защите окружающей среды, в Сб.: *Современные тенденции развития Химического образования, под редакцией В.В. Лунина, Кишинэу: Univers Pedagogic*, 2005.
4. Р. Петкова, С. Манев, Процесс реформирования системы образования в Болгарии, *Педагогика*, 5, 106-109, (2005).
5. Ст. Манев, М. Георгиев, Х. Чанев, А. Тафрова, VII National Competition in Chemistry and Environment Protection, Shoumen, 2005, *Chemistry*, 14(6), 543, (2005).
6. Ст. Манев, М. Георгиев, Х. Чанев, А. Тафрова, VIII National Competition in Chemistry and Environment Protection, Lovech, 2006, *Chemistry*, 15, (2006), (в печати).
7. А. Тафрова, Н. Кузманов, Study of Part One of the Test for the National Chemistry Secondary School Competition, *Chemistry*, 15(1), 143, (2006)
8. А. Тафрова, Н. Кузманов, Study of Part Two of the Test for the National Chemistry Secondary School Competition, *Chemistry*, 15(4), 265, (2006)
9. С. Манев, Б. Галуцов, С. Томова, Регламент на национално състезание по природни науки и екология «Опазване на околната среда през XXI век». – 2004/2005 г. *Химия*, 13(5), 334, (2004).
10. [amffbg@yahoo.com](mailto:amffbg@yahoo.com)

# СИСТЕМА РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Бекишев Курмангали**

«Не природные ресурсы, не запасы выпущенной продукции, не банковский счет сегодня определяет благосостояние компании, – утверждает автор делового бестселлера Томас Стюарт. – Главным источником богатства отныне и особенно в грядущем Веке Информации становится сумма знаний, которыми владеет компания, короче говоря, интеллектуальный капитал» [1]. Это значит, что в скором времени лозунг «Люди – наше главное богатство» станет для компаний реальным, а не декларативным.

С другой стороны, практически нет людей, не способных к чему-либо. Каждый человек в чем-то одарен, каждый человек имеет склонности к чему-либо. Счастлив тот, кто нашел себя, кто правильно выбрал сферу своей деятельности, свою профессию. В идеальном случае каждый человек должен делать то, для чего рожден. Исследования ученых приводят к выводу, что существует тесная взаимосвязь между типом личности человека и его успехами в той или иной сфере деятельности [2]. Только установив тип своей личности, человек сможет правильно выбрать профессию, в которой способен добиться определенного успеха.

С этой точки зрения в любом обществе одаренные дети должны рассматриваться как национальное достояние и рассчитывать на особые социальные права. Сегодня интересы общества требуют специальных мер поддержки одаренных детей и молодежи, как моральных, так и материальных. Высокоодаренным детям должны быть предоставлены такие условия обучения, в которых они могли бы полностью реализовать свои способности в соответствии со своими собственными интересами и интересами общества. В системе образования многих стран этот момент не учитывался, и наоборот, все дети учились в одинаковых условиях по одним и тем же программам и учебникам. Только в последнее время начали открываться многие типы специализированных школ и классов, начали переходить на профильное обучение на старших ступенях средней школы, где стремятся создать условия для удовлетворения интересов учащихся в соответствии их склонностям. Поэтому профориентационная работа должна начинаться с определения типа личности человека, с выявления того, к чему он склонен, в чем именно он одарен, и в дальнейшем должны быть созданы условия для его углубленного обучения и развития.

Поскольку одаренные и талантливые дети являют собой интеллектуальный и творческий потенциал как основной ресурс развития государства в целом, в Республике Казахстан осуществляется ряд мероприятий по выявлению, обучению и развитию одаренных детей на разных уровнях и в различных формах. Интенсификации работы с наиболее способными детьми и молодежью в Казахстане способствовало Распоряжение Президента «О государственной поддержке и развитии школ для одаренных детей» (1996 г.). Для его реализации Постановлением Правительства РК № 256

от 24 марта 1998 года было создано принципиально новое научно-образовательное учреждение – Республиканский научно-практический центр (РНПЦ) «Дарын» при Министерстве образования и науки, который стал системообразующим звеном в работе с одаренными детьми в Республике. «Дарын» – это многофункциональное научно-образовательное учреждение, деятельность которого направлена на совершенствование методов выявления и развития одаренности детей.

Основные цели и задачи РНПЦ «Дарын» – это содействие формированию интеллектуального потенциала Республики Казахстан; создание системы выявления, отбора, поддержки, развития и обучения одаренных детей; расширение международного сотрудничества в области инновационных технологий развития одаренности личности; обеспечение социальной и правовой защиты одаренных детей и молодежи.

Республиканский научно-практический центр «Дарын» включает 4 республиканских и 34 областных специализированных школ-интернатов для одаренных детей, 23 казахско-турецких лицея, 3 региональных центра, имеет 6 экспериментальных школ и площадок. РНПЦ «Дарын» включает следующие структурные подразделения: лаборатория интеллектуальных соревнований, лаборатория инновационных педагогических технологий, лаборатория психологического диагностирования и развития личности одаренных детей и лаборатория по организационно-педагогической деятельности. Для всех структурных подразделений определены управленческие функции, задачи, формы и методы деятельности, ожидаемые результаты. В рамках РНПЦ «Дарын» постоянно функционирует республиканская школа олимпийского резерва, республиканская заочная школа по общеобразовательным предметам, научная школа «Жас галым» (Молодой ученый), школы дополнительного образования, профильная сменная школа «Дарын», включающая 6 направлений: олимпийская, гуманитарная, естественно-математическая, культурно-познавательная, творческая и летняя. РНПЦ «Дарын» ежегодно проводит республиканские олимпиады по 15 общеобразовательным предметам, республиканские научные соревнования школьников и некоторые другие конкурсы для одаренных детей. РНПЦ «Дарын» проводит также научные исследования в области педагогики и психологии одаренности (по линии программ фундаментальных исследований НАН РК).

Одной из эффективных форм выявления и развития одаренных детей и повышения интереса учащихся к научным знаниям являются Республиканские олимпиады школьников. Они проводятся ежегодно по 15 общеобразовательным предметам, и за последние пять лет в республиканских олимпиадах приняло участие более миллиона школьников (о системе подготовки и проведения предметных олимпиад в Казахстане см. [3]). С 2004 года РНПЦ «Дарын» начал проводить международную олимпиаду школьников по казахскому языку и литературе, в которой кроме школьников Казахстана участвуют и представители Китая, России, Монголии и Ирана.

В соответствии с «Правилами проведения республиканской олимпиады школьников», утвержденными приказом Министерства образования и науки РК № 499 от 19

июня 2002 года, олимпиада проводится в 5 этапов: первый этап – школьный; второй этап – районный (городской); третий этап – областной (олимпиады городов Алматы и Астаны, а также республиканских школ приравниваются по статусу к областной олимпиаде); четвертый этап – отборочный; пятый этап – республиканский. Второй и третий этап – районные (городские) и областные, олимпиады городов Астаны и Алматы, государственных и негосударственных международных образовательных учреждений проводятся областными, городов Астаны и Алматы – управлениями (департаментами) образования в сроки, определенные приказом Министерства Образования и Науки РК. В целях обеспечения единого уровня все задания районных, областных и республиканского этапов готовятся методической комиссией республиканской олимпиады. Все отчеты о деятельности РНПЦ «Дарын» по работе с одаренными детьми, включая задания республиканских олимпиад, публикуются в журнале «Дарын» и других научно-методических журналах Республики, посвященных отдельным предметам.

В школьных олимпиадах в целом принимают участие более 500 000 учащихся. В районных, областных олимпиадах – более 114 000, в республиканских олимпиадах – более 500 школьников. Все этапы предметных олимпиад проводятся в районных и областных центрах одновременно по всем предметам. Республиканский этап ежегодно проводит РНПЦ «Дарын» также по всем предметам одновременно как праздник знаний поочередно в одном из областных центров Республики.

Призеры республиканских олимпиад наряду с победителями научных соревнований получают государственный образовательный грант, что является стимулом в развитии мотивации школьников и отражает политику социальной и государственной поддержки одаренных представителей молодого поколения.

В целях эффективной реализации Закона «О языках в Республике Казахстан», Государственной программы функционирования и развития языков на 2001-2010 гг., определения приоритетных направлений по употреблению государственного языка и повышения качества его преподавания в системе образования, Республиканским научно-практическим центром «Дарын» Министерства образования и науки Республики Казахстан впервые проводится республиканская дистанционная олимпиада по казахскому языку среди учащихся *«Язык – символ независимости государства»*. Целью этой олимпиады является выявление и поддержка школьников, заинтересованных в изучении казахского языка и обладающих высокоразвитыми лингвистическими способностями, выражающимися в свободном владении государственным языком как средством общения и духовного развития.

Республиканская дистанционная олимпиада по казахскому языку проводится в два тура (дистанционный и очный), в олимпиаде могут принимать участие все желающие учащиеся неказахской национальности из 5-10 классов общеобразовательных школ Республики.

Важным звеном являются и научные соревнования школьников. С 1999 г. РНПЦ «Дарын» при научном сопровождении НАН РК ежегодно проводит Республиканские

научные соревнования школьников по теме «Модели экономического и социально-культурного развития Республики в свете стратегии «Казахстан-2030» по следующим направлениям: «Научно-технический прогресс – ключевое звено экономического роста», «Математическое моделирование экономических и социальных процессов», «Здоровая природная среда – основа реализации стратегии «Казахстан – 2030», «Исторические памятники Казахстана и перспективные туристические маршруты». РНПЦ «Дарын» совместно Республиканским учебно-методическим центром дополнительного образования 11-12 января 2007 года впервые провели в Алматы казахстанский конкурс исследовательских проектов «Зерде» среди школьников 3-7 классов.

Основные цели и задачи научных соревнований и конкурсов – это стимулирование научно-исследовательской и учебно-познавательной деятельности учащихся, повышение престижа и привлекательности умственного труда и отбор и поддержка наиболее талантливых и одаренных юных исследователей. В настоящее время в республике создано 690 научных обществ учащихся (НОУ), в которых 3757 юных исследователей работают над научными проектами.

Организация исследовательской деятельности школьников является одной современных инновационных педагогических технологий, направленных на развитие творческого потенциала и способностей личности, формирование у школьников умений и навыков исследовательской работы, воспитание самостоятельности и социальной активности. А самое главное – в работе над собственным научным проектом молодые люди учатся применять знания, полученные ими в школе, к реальной практической деятельности, имеющей социально-общественную значимость.

С 2000 года республиканские научные соревнования школьников «Модели экономического и социально-культурного развития Республики в свете стратегии «Казахстан-2030» являются филиалом Всемирной выставки науки и техники со штаб-квартирой в Вашингтоне. Школьники Казахстана успешно представляют свои научные проекты на этой выставке.

Все призеры республиканских научных соревнований получают государственный образовательный грант. За последние четыре года количество призеров составило более 400 школьников, 98.7% из них обучаются на «хорошо» и «отлично».

Интересной формой работы с одаренной молодежью являются Республиканские заочные школы по основам наук, действующие при РНПЦ «Дарын» в тесном контакте с Национальной Академией Наук РК и ведущими вузами. Заочная школа предоставляет возможность повысить свои знания детям из отдаленных регионов республики, расширить и углубить знания учащихся по основам наук, привить навыки решения олимпиадных задач. Обучение проводится по семи предметам: казахский язык, история, математика, физика, химия, биология и информатика. Учащиеся, успешно выполнившие задания, приглашаются на очный тур во время летних каникул.

Также при РНПЦ «Дарын» постоянно функционирует Республиканская школа олимпийского резерва. Основная цель школы – подготовка школьников Республики к международным олимпиадам по общеобразовательным предметам: по математике, физике, химии, биологии и информатике. В Республиканской школе олимпийского резерва обучаются школьники 9-11 классов – призеры республиканских олимпиад и лучшие учащиеся Республиканской заочной школы.

Научная школа «Жас галым» (Молодой ученый) для одаренных детей – это добровольное творческое объединение учащейся молодежи, стремящейся развить свой интеллект, приобрести навыки научно-исследовательской деятельности, усовершенствовать свои знания в определенных областях науки. Деятельность научной школы направлена на формирование научной элиты Республики Казахстан и осуществляется с января 2002 года при РНПЦ «Дарын» при научном сопровождении НАН РК и Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева в г. Астане. В научной школе «Жас галым» обучаются школьники 7-11 классов по естественно-математическому и гуманитарному направлениям: математике, информатике, физике, химии, истории Казахстана, казахскому языку, русскому языку, литературе, этнокультуроведению.

Система дополнительного образования РК предоставляет возможности сотням и тысячам обучающихся осваивать новые технологии, обновлять и углублять знания, заниматься художественной или интеллектуальной деятельностью, исследовательской работой в соответствии со своими желаниями, интересами, потенциальными возможностями в организациях дополнительного образования, главными из которых являются дворцы школьников, станции юннатов и некоторые другие. Школы дополнительного образования способствуют также развитию творческого потенциала ребенка, учат его мыслить продуктивно, творчески и оригинально.

Современным средством выявления одаренных школьников являются интеллектуальные марафоны.

Основными целями и задачами марафона «Акбота» являются выявление и поддержка одаренных детей; стимулирование учебно-познавательной деятельности учащихся; популяризация среди школьников интеллектуальных игр, конкурсов, соревнований, олимпиад; мотивация к достижению успеха. Правилами определены цели, задачи, порядок проведения интеллектуального марафона для учащихся 3-10 классов всех организаций образования (марафон – это длительные соревнования, обычно состоящие из нескольких ступеней или этапов). Для учащихся 3-7 классов комплект заданий включает вопросы по трем предметам (язык, математика, естествознание), а для учащихся 8-10 классов – по четырем предметам (язык, математика, физика, химия).

РНПЦ «Дарын» ежегодно проводит международную математическую игру-конкурс «Кенгуру» среди учащихся общеобразовательных школ Республики. Цель игры – стимулирование учебно-познавательной деятельности, выявление одаренных детей, развитие логических способностей учащихся, популяризация среди школьни-

ков интеллектуальных игр, конкурсов, соревнований, олимпиад и формирование познавательной мотивации. В 2004 году игрой-конкурсом было охвачено свыше 1274 школ республики, в том числе 53% сельских школ, и всего было задействовано 51% учащихся с казахским языком обучения. Анализ результатов участников математической игры-конкурса «Кенгуру» позволяет сделать следующие выводы: подтверждена необходимость проведения подобных интеллектуальных соревнований, способствующих выявлению и развитию одаренных детей; необходимость уделять внимание на уроках математики заданиям логического характера; кроме того, существует необходимость создания оптимальных условий для развития одаренных детей в сельской местности.

В настоящее время в сфере психологической и педагогической науки значительно усилился интерес к изучению проблем детской одаренности, поиску адекватных способов идентификации одаренных и талантливых детей. Создание для них оптимальных условий воспитания и обучения все более начинает рассматриваться в качестве важнейшей стратегической национальной задачи. Исследования профессора Р. Линна показали, что коэффициент интеллекта в Японии в каждом поколении увеличивается примерно на 7 баллов, что не может быть следствием генетических изменений. Скорее всего, причиной такого роста явилось улучшение среды. Понятие среды включает весьма широкие структуры, одна из которых (для школы) – контингент обучающихся в одном классе. Аналогичные, хотя и менее значительные факты, роста интеллектуального потенциала имели место и в других странах. Все они были связаны с усилением внимания государства к системе образования, с разработкой и финансированием образовательных программ. Социально-экономические условия большинства стран сейчас таковы, что одаренные дети часто нуждаются в психолого-педагогической поддержке [4, 5].

В целях формирования психолого-педагогической готовности учителей для работы с одаренными детьми РНПЦ «Дарын» проводит курсы переподготовки педагогических кадров организаций образования для одаренных детей. Актуальность подобных мероприятий вызвана, среди прочего, существованием феномена утраты одаренности с возрастом, когда очень способные дети не реализуют себя в будущем, не сохраняют своих выдающихся качеств, став взрослыми. Психологи, работающие над выявлением факторов, от которых зависит реализация интеллектуального потенциала, едины во мнении о том, что эмоциональная поддержка со стороны значимых людей является важной предпосылкой будущих достижений. Особое внимание в этом смысле следует обратить на подростковый возраст, критический в развитии личности. На этом возрастном этапе акцент значимости смещается с взрослого человека и другим значимым становится сверстник. Поэтому логично обратиться к вопросу взаимоотношений в школьном коллективе, группе, где одаренный ребенок проводит большую часть своего времени. Изучение путей оптимизации эмоционально-оценочных отношений в коллективе сверстников представляет не только научный интерес, но и от-



крывает новые перспективы психолого-педагогической поддержки одаренных детей [6]. Поэтому в целях распространения передового опыта и внедрения новых социальных и психолого-педагогических технологий выявления, обучения и развития одаренных и талантливых детей, повышения профессионально-личностной готовности педагогов к работе с одаренными детьми в 2004 году был проведен Республиканский научно-практический семинар-совещание по вопросам работы с одаренным и талантливыми детьми «Талант во имя будущего».

В составе РНПЦ «Дарын» имеется лаборатория психологического диагностирования и развития личности одаренных детей и молодежи. Основной целью деятельности лаборатории является осуществление научно-методического и практического обеспечения психологической поддержки одаренных детей и молодежи, а также координация этой деятельности в Республике Казахстан. Кроме того, поддержка одаренных детей требует вариативности учебных программ, поскольку однообразие в обучении одаренных детей не может способствовать их творческому становлению.

В целях повышения качества образования в организациях образования для одаренных детей, а также содействия в разработке новых программ и, в целом, учебно-методических комплексов РНПЦ «Дарын» проводит Республиканский конкурс «Лучшие проекты учебно-методического обеспечения по вариативному компоненту учебного плана организаций образования для одаренных детей».

В целях совершенствования учебно-методической работы в организациях образования и укрепления связей науки с психолого-педагогической практикой, обобщения, распространения лучшего опыта и внедрения новых социальных и психолого-педагогических технологий выявления, обучения и развития одаренных представителей подрастающего поколения, повышения профессионально-личностной готовности педагогов к работе с одаренными детьми в 2005 году был проведен уже III Республиканский фестиваль инновационных социально-педагогических проектов в области работы с одаренными детьми и молодежью. В рамках фестиваля проводится презентация передовых достижений педагогов, учителей, психологов организаций образования для одаренных детей.

Сборные команды школьников Республики Казахстан ежегодно участвуют во многих международных (всемирных) олимпиадах: по математике, физике, химии, биологии, информатике, в престижных Менделеевских олимпиадах по химии, в Балканских олимпиадах по математике, в Азиатских олимпиадах по физике, в Азиатско-Тихоокеанских олимпиадах по математике, в международных олимпиадах «Туймаада» по химии, в международных олимпиадах по русскому языку, в международных юниорских олимпиадах по естествознанию, а также во Всемирной выставке науки и техники и других интеллектуальных соревнованиях подобного масштаба. В целях подготовки сборных команд Казахстана к участию в международных олимпиадах, РНПЦ «Дарын» ежегодно два-три раза в год проводит на базе Казахского национального государственного университета им. аль-Фараби учебно-тренировочные сборы в

рамках вышеупомянутой школы олимпийского резерва. По результатам сборов из числа призеров республиканских олимпиад формируются составы сборных команд Республики Казахстан для участия в международных олимпиадах.

Министерство образования и науки Республики Казахстан поддерживает разнообразные проекты, направленные на поддержку талантливой молодежи. РНПЦ «Дарын» ежегодно совместно с Главным Управлением турецких лицеев (КАТЕВ) проводит международный конкурс математических проектов, в котором в 2006 году участвовали учащиеся из многих стран мира. В прошлом году в Казахстане прошла VII Азиатская олимпиада по физике, в которой приняли участие 136 школьников из 18 стран. Становится традиционной и международная Жаутыковская олимпиада по математике и физике, которая организуется на базе Республиканской физико-математической школы-интерната. В III Жаутыковской олимпиаде в январе 2007 года приняли участие 236 школьников из 17 стран мира.

В целях пропаганды достижений отечественной и мировой космонавтики, поддержки и развития интереса детей и юношества к научно-исследовательской деятельности в том же году в рамках Государственной программы «Развитие космической деятельности в Республике Казахстан» на 2005-2007 годы была проведена I Международная детская конференция «Открываем мир науки» для одаренных детей, посвященная предметам физико-математического цикла, и в частности наукам о Земле и космосе, физике.

Благодаря всей этой работе наши школьники в течение последних пяти лет доказывают конкурентоспособность Казахстана на мировом рынке интеллекта, значительно повысились результаты участия одаренных учащихся на международных олимпиадах. В настоящее время более 160 школьников являются призерами международных олимпиад и соревнований, 93 призера обучаются в лучших университетах мира, таких как Гарвардский университет, Массачусетский технологический университет, Калифорнийский технологический университет, МГУ им. М.В. Ломоносова, МИСиС, МФТИ и др.

Учащиеся Республики Казахстан принимают участия в летних компьютерных школах в России, в космическом лагере в Байконуре, международном турнире «Компьютерная физика», международных математических лагерях «Кенгуру» в Москве и в некоторых других.

5 ноября 1993 года постановлением Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева была учреждена международная стипендия «Болашак». В основу данной инициативы легла идея содействия талантливой молодежи в получении качественного образования за рубежом для дальнейшего применения полученного ими опыта во благо государства.

За 1994 - 2004 году в рамках программы «Болашак» было присуждено около 800 стипендий. Стипендия «Болашак» стала своеобразным гарантом успешного карьерного роста и профессиональной самореализации ее выпускников. Это подтверждается

тем, что многие выпускники программы занимают ответственные посты на государственной службе, в государственных и международных организациях, в акционерных структурах, работают в различного рода государственных и международных проектах и тем самым вносят свой вклад в развитие государства. К участию в конкурсе допускаются граждане Республики Казахстан, достигшие 18-летнего возраста и имеющие среднее общее, начальное и среднее профессиональное образование, обучающиеся в высших учебных заведениях Республики Казахстан (за исключением обучающихся на выпускном курсе и самостоятельно поступившие или обучающиеся в ведущих зарубежных высших учебных заведениях).

Начиная с 2005 года проведение конкурса на международную стипендию Президента Республики Казахстан «Болашак» осуществляет Акционерное общество «Центр международных программ», созданное постановлением Правительства Республики Казахстан от 4 апреля 2005 г. № 301 в целях реализации инициативы Главы государства, озвученной в Послании народу 2005 года, об увеличении ежегодного числа стипендиатов. Впервые были выделены стипендии для получения высшего специального образования и степени бакалавра. Также впервые перечень стран для обучения за рубежом был расширен, и претенденты могли выбрать обучение в таких странах, как США, Великобритания, Германия, Россия, Австралия, Австрия, Венгрия, Дания, Испания, Италия, Канада, Китай, Малайзия, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Сингапур, Финляндия, Франция, Чехия, Швеция, Швейцария, Южная Корея и Япония. В рамках конкурса 2005 года количество претендентов составило 6698 человек, тем самым число желающих получить образование за рубежом возросло в 45 раз по сравнению с прошлыми годами. Несмотря на рост числа претендентов, основные принципы программы «Болашак» остаются неизменными, это:

- высокий уровень подготовки претендентов;
- сохранение положительного имиджа программы в стране и за рубежом;
- проведение конкурсного отбора по принципу открытости и справедливости;
- направление обладателей стипендии на обучение в лучшие университеты мира.

В целях осуществления поставленных задач на основе вышеперечисленных требований было проведено девять заседаний Республиканской комиссии, и в 2005 году по ее решению стипендии были присуждены 1756 претендентам [7].

Таким образом, в РК постоянно ведется работа по выявлению, изучению, поддержке и развитию одаренных детей, и эта работа требует все более углубленного подхода и дальнейшего совершенствования. Прежде всего, это дифференциация видов образовательных учреждений – лицеи, гимназии, школы с углубленным изучением отдельных предметов, где наиболее способные и талантливые дети могут получить соответствующие их склонностям и возможностям образование, так как дифференцированное обучение создает более благоприятные условия для раскрытия и развития способностей каждого учащегося. С 2006/2007 учебного года средние школы Республики Казахстан перешли на профильное обучение в рамках одиннадцатилетнего обра-

зования в двух направлениях: естественно-математическое и общественно-гуманитарное. С 2008/2009 учебного года Казахстан планирует перейти на 12-летнее образование, где предполагаются уже три профиля: естественно-математический, технологический и социально-гуманитарный, что будет более полно учитывать склонности и интересы учащихся.

Опираясь на предшествующий опыт и опыт других стран, можно предположить развитие работы с одаренными детьми в следующих направлениях:

1. Нормативно-правовое, обеспечивающее права, свободы и социальную поддержку одаренных детей;

2. Научное, а именно – фундаментальные и прикладные психолого-педагогические разработки, которые позволят позже осуществлять практическую деятельность, развивающую одаренность;

3. Методическое, осуществляющее апробацию и внедрение новых учебных материалов, научных разработок в массовую психолого-педагогическую практику, а также переподготовку кадров;

4. Организационно психолого-педагогическое, направленное на создание сети специализированных учебных заведений для работы с одаренными детьми; внедрение развивающих программ, рассчитанных на обучение одаренных детей в массовых и во внешкольных учебных заведениях;

5. Социально-экономическое, направленное на создание условий для обучения и развития одаренных детей [8].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стюарт Т. Богатство от ума: Деловой бестселлер / пер. с англ. – Мн.: Парадокс, 1998. – 352 с.
2. Тигер П., Бэррон-Тигер Б. Делай то, для чего рожден. Путь к успешной карьере через самопознание / пер с англ. – М.: АРМАДА, 1996. – 491 с.
3. Бекишев К. Система организации химических олимпиад в Республике Казахстан. В сб.: «Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу» / под ред. академика РАН, профессора В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. – с.62-71.
4. Ландау Э. Одаренность требует мужества. Психологическое сопровождение одаренного ребенка / пер. с нем. – М.: Академия, 2002. – 144 с.
5. Батдыева З.М. Педагогическая поддержка одаренных детей. – Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидат педагогических наук. – Карачаевск, 2003. – 22 с.
6. Климонтова Т. Психологическая поддержка одаренных школьников. – Педагогика, 2004, №4. – с. 95-96.
7. РНПЦ «Дарын» (Республика Казахстан): [www.daryn.kz](http://www.daryn.kz)
8. Президентская программа «Болашак» (Республика Казахстан): [www.bolashak.kz](http://www.bolashak.kz)

# ХИМИЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ ВЫСШЕГО УРОВНЯ: ОБЩЕЕ И РАЗЛИЧИЯ

**Гладилин А.К.**

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Ни у кого не вызывает сомнений, что предметные олимпиады школьников, в том числе химические, являются важным звеном в системе естественнонаучного образования разных стран. Эти соревнования позволяют молодым людям, проявляющим глубокий интерес к точным наукам, продемонстрировать свои лучшие качества: эрудицию, творческое начало, умение мыслить логически, способность быстро овладевать новыми для них знаниями. В данной статье мы проанализируем особенности олимпиад высшего уровня и их значимость для химического образования.

Во многих странах – бывших республиках СССР – за последние 15 лет сложилась стройная система предметных олимпиад (подробная информация о таких олимпиадах в России представлена в [1]). Национальные состязания включают несколько этапов, при этом участники, наиболее удачно выступившие на данном этапе, выходят в следующий круг соревнований. Лучшие из лучших – победители заключительного этапа, к тому же успешно прошедшие специальный отбор, попадают в сборную команду страны для участия в Международной олимпиаде.

С точки зрения олимпиадного движения химия стоит особняком среди других естественных наук. Лишь химическому образовательному сообществу удалось сохранить и далее развивать олимпиаду, которая ранее называлась Всесоюзной, а теперь – Международной Менделеевской. Особая заслуга в этом принадлежит декану химического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессору, академику РАН Валерию Васильевичу Лунину.

Часто приходится слышать споры о том, какая же олимпиада лучше (интереснее, полезнее, справедливее, более творческая – список можно продолжить). Автор этих строк с 1996 г. входит в состав Методической комиссии Всероссийских химических олимпиад (далее РХО), с 2003 г. – участвует в работе аналогичной комиссии Международной Менделеевской химической олимпиады (далее ММО), с 1997 г. – один из научных руководителей сборной команды России на Международных химических олимпиадах (далее МХО), секретарь оргкомитета 28-ой МХО и сопредседатель научного комитета 39-ой МХО, которая пройдет в июле 2007 г. в Москве на базе химического факультета МГУ. Целью данной статьи не является поиск ответов на обозначенные выше вопросы (во многом это дело вкуса). Однако участие в работе всех трех химических олимпиад высшего уровня создает предпосылки для их совместного анализа, поиска общего и различий, выявление специфики той или иной олимпиады (более подробно ознакомиться с химическими олимпиадами можно в работах [2-5], а также на сайтах [6, 7]).

## **Участники олимпиады и критерии отбора**

РХО. В заключительном, пятом этапе РХО участвуют победители четвертого, окружного этапа, а также победители предыдущей РХО, которые получают персональные приглашения (естественно, если они еще не стали студентами университетов). Представительство территорий четко регламентируется Положением о РХО, так что численный состав участников заключительного этапа стабилен. Неудивительно, что в составах команд округов присутствуют лучшие из лучших.

Главной отличительной чертой этой олимпиады является то, что между собой соревнуются школьники-одногодки, обучающиеся в одном и том же классе. Зачет ведется отдельно для учеников 9-го, 10-го и 11-го классов. В то же время в ММО и МХО никакого разделения на классы нет: все участники соревнуются друг с другом. В олимпиаде принимает участие порядка 50-60 учеников из каждого класса, соответственно, общее число участников составляет около 170 человек.

ММО. В настоящее время в олимпиаде принимает участие порядка 15 команд. В состав каждой команды может входить до четырех школьников. Исключение составляют Беларусь, Россия и Украина, представительство которых, в силу исторических причин, более многочисленное (российская команда, самая большая на ММО, включает десять школьников), а также страна-организатор очередной олимпиады. Из стран бывшего СССР в олимпиаде не участвует только Грузия. В последние годы к ММО стали подключаться новые команды: Болгария, Румыния, Македония. Большой интерес к этому соревнованию проявляют руководители органов образования Словакии, Венгрии, Австрии, Германии, Израиля и ряда других стран. Вполне вероятно, что мы являемся свидетелями процесса постепенного превращения ММО из олимпиады стран постсоветского пространства в соревнование евроазиатского масштаба. Такой процесс не может осуществиться мгновенно, поскольку требует значительных экономических ресурсов. Тем не менее, признаки расширения сферы влияния ММО налицо.

Составы большинства команд, участвующих в ММО, формируются по результатам национальных олимпиад. В большинстве случаев – это победители и призеры. Есть и некоторые исключения. Так, Украину обычно представляют ученики предпоследнего класса школы, поскольку их старшие товарищи в эти же сроки проходят тренировочные сборы к МХО (хотя в последние годы здесь наметились изменения, и в составе команды этой страны оказываются один-два сильнейших на данный момент школьника, которые участвуют в МХО того же года). Сроки проведения ММО и Олимпиады стран Балтии также часто совпадают, в связи с чем Латвия, Литва и Эстония не всегда представлены лучшими силами. Однако следует подчеркнуть, что составы большинства команд самые оптимальные и боевые.

В ММО последних лет участвует 75-85 школьников.

МХО. Большинство команд-участниц представлено лучшими из лучших – победителями национальных олимпиад. От одной страны может участвовать

максимум четыре школьника, и почти все команды эту возможность используют. Исключение составляют страны со сложной внутренней экономической ситуацией, например Куба, которую обычно представляет лишь один школьник. В основном, школьники принимают участие в МХО лишь один раз, после чего поступают в высшие учебные заведения. Однако иногда руководители команд включают в состав одного-двух участников младшего возраста, у которых есть возможность сначала набраться опыта, а уж на следующий год показать максимальный результат (к слову, этот расчет оправдывается далеко не всегда). Следует подчеркнуть, что, в отличие от РХО и ММО, где соревнуются в основном молодые люди 16-17 лет, в МХО могут принимать участие школьники до 20 лет, что связано с особенностями образовательных систем ряда стран. Таким образом, представителям стран СНГ зачастую приходится соревноваться с соперниками, которые на 2-3 года старше, и тем не менее опыт показывает, что возрастной фактор едва ли можно считать определяющим.

В 2006 году в МХО приняло участие 254 школьников из 66 стран. Ожидается, что в МХО-2007 в Москве будут соревноваться представители 68 стран. Количество стран-участниц МХО постоянно растет (так, в МХО-1996, которая также прошла в Москве, выступали школьники из 45 стран), и думается, эта тенденция в ближайшие годы сохранится.

### **Средний уровень участников олимпиады**

РХО. Естественно, уровень представителей различных территорий неодинаков, есть округа, команды которых традиционно сильнее. Но здесь, как говорится, год на год не приходится. Участники всех команд время от времени «выстреливают» и делегируют своих представителей как в призы РХО, так и в состав сборной команды России. Следует обратить внимание, что результаты участников не всегда коррелируют с уровнем экономического развития субъектов Российской Федерации, которые они представляют. Так, москвичи и петербуржцы, для которых наиболее доступны химическая литература, Интернет, специализированные школы, материальная база научных и образовательных учреждений, не всегда оказываются в числе победителей – обладателей дипломов I степени. В целом, можно заключить, что состав участников этой олимпиады традиционно высок.

ММО. В данном соревновании участвуют победители национальных олимпиад. Конечно же, среди стран-участниц есть многолетние лидеры, а есть команды, чьи результаты скромнее. Причин тому много: различное экономическое положение стран, неодинаковый уровень развития образовательных систем, разная численность населения. Тем не менее, результаты последних ММО (победителями олимпиад становятся представители 12-13 команд) однозначно говорят в пользу того, что уровень команд неуклонно выравнивается. При этом следует подчеркнуть, что это

связано не с тем, что лидеры сдают позиции, а с повышением уровня всех без исключения команд.

МХО. Уровень команд, участвующих в этой олимпиаде, стабильно различен. Наряду с двумя десятками традиционных лидеров (многие из которых являются участниками ММО), есть довольно большая группа команд среднего уровня, к числу которых, как ни странно, принадлежат представители многих весьма благополучных стран Западной Европы. Есть и аутсайдеры, в основном это страны, которые начали участвовать в МХО недавно.

В целом, можно заключить, что по среднему уровню участников все три олимпиады сравнимы.

### **Структура соревнования, количество туров**

Во всех трех олимпиадах есть много общего, но есть и существенные различия.

РХО. Эта олимпиада проводится в три тура: два теоретических и один экспериментальный. Первый теоретический тур – «обязательный». Данное название подразумевает, что школьники должны решить все из предложенных задач средней степени сложности (по крайней мере, проверяются все задачи, после чего суммируются все баллы, что и является результатом участника в этом туре). Основная цель «обязательного» тура – проверить базовые знания школьников и их навыки в решении задач.

Второй тур – также теоретический, но уже «по выбору». Все области химии группируются в 4 раздела (структура заданий этого тура год от года претерпевает небольшие изменения). Школьники получают единый для всех участников комплект. Они должны выбрать и решить по одной задаче из каждого раздела. В принципе, они могут решить и большее число задач, но «в зачет» им пойдет лишь по одной задаче из каждого раздела, по которой они показали наилучший результат. Количество задач в разделах неодинаково. Это связано с тем, что в олимпиаде принимают участие представители разных классов. Школьники 9-го класса только начинают изучение химии, от них трудно ожидать глубоких познаний, скажем, в органической или физической химии, соответственно, число задач по неорганической химии в комплекте максимально, чтобы реально обеспечить даже девятиклассникам возможность выбора.

Завершающий этап соревнования – экспериментальный тур. Как правило, задания этого тура на РХО уступают по сложности задачам теоретических туров, что связано с огромными затратами на подготовку и проведение практических задач. Тем не менее, тур этот вполне дискриминирующий и позволяет выявить участников с устойчивыми навыками экспериментальной работы. В целом, следует отметить, что зачастую умение работать в лаборатории оказывается «слабым звеном» российских участников на ММО и МХО.



На долю экспериментального тура РХО приходится 20% всех баллов олимпиады. Эта величина объективно отражает соотношение сложности заданий туров олимпиады, но, к сожалению, едва ли стимулирует участников олимпиады к работе над совершенствованием своих практических навыков во время подготовки.

ММО. Структура этой олимпиады в целом сходна с таковой на РХО. Но есть и существенные различия. Все участники ММО соревнуются в одной группе. Комплект заданий теоретического тура «по выбору» включает пять разделов, при этом количество задач в каждом разделе одинаково – по три. Соответственно, комплект ММО, на мой взгляд, выглядит более сбалансированным (не в обиду составителям заданий РХО – у них просто нет возможности сделать по-другому). В целом, уровень заданий теоретических туров по выбору на РХО и ММО практически одинаков и чрезвычайно высок. Зачастую эти задания оказываются гораздо более сложными, чем задачи на МХО.

Задания экспериментального тура ММО (порядка 25% всех баллов) обычно несколько сложнее, чем на РХО, но все-таки уступают практическому туру МХО.

МХО состоит из двух туров: экспериментального и теоретического. При этом на долю «эксперимента» приходится 40% баллов, что существенно отличает эту олимпиаду от РХО и ММО. Практические задания на МХО в большинстве случаев весьма сложны, и эта часть олимпиады обычно оказывается одной из самых затратных для организаторов. Кроме того, участники оказываются в жестких временных рамках, что обуславливает необходимость доведения базовых практических навыков школьников до автоматизма. Думается, это и является существенным резервом для повышения результатов на МХО школьников из России, да и из других стран-участниц ММО.

Что касается заданий теоретического тура, то их уровень нестабилен и варьируется в широких пределах от олимпиады к олимпиаде (о причинах см. ниже раздел «Авторы заданий»).

### **Научная программа олимпиады**

По данному параметру РХО и ММО весьма похожи: школьники и руководители команд, приезжая на олимпиаду, ни коим образом не догадываются, какие разделы химии и темы легли в основу заданий текущего года.

Совсем иная картина на МХО. Лет двадцать назад руководящий орган МХО разработал Программу теоретического экзамена (так называемый Силлабус). Впоследствии программа несколько раз претерпевала изменения (необходимость кардинальных изменений назрела в очередной раз в настоящее время), а лет десять назад был составлен аналогичный Силлабус и для экспериментального тура. В настоящее время Силлабус представляет собой набор тем и подтем из всех областей химии, при этом позиции списка группируются также и по уровню сложности. Страна-организатор обязана заблаговременно известить всех участников о

выбранных ей темах повышенной сложности и предложить на базе этих разделов комплект тренировочных задач. Согласно Правилам МХО, количество разделов повышенной сложности ограничено тремя, однако анализ заданий последних лет показывает, что в большинстве случаев организаторы не следуют этому правилу, в результате чего комплект базируется на 10-12 таких темах.

В целом, участники МХО имеют вполне четкое представление о том, с чем им предстоит столкнуться на олимпиаде. На мой взгляд, это не слишком хорошо, поскольку повышает соревновательную составляющую олимпиады, при этом принижая научную и творческую. Научные программы РХО и ММО находятся в настоящее время на разной стадии разработки. Безусловно, такие программы нужны, поскольку являются отправной точкой при подготовке школьников. Однако хочется надеяться, что эти олимпиады не пойдут по пути МХО, и от участников и впредь будут требоваться широкие (и глубокие!) химические познания, а не натренированность в отдельных областях химии.

### **Язык олимпиады**

Язык, на котором проходит та или иная олимпиада, является во многом определяющим фактором.

Естественно, РХО проводится на русском языке, что определяет возможность включения в задачи вопросов, требующих пространных размышлений школьников. Это, с одной стороны, хорошо, поскольку позволяет более точно оценить логику, которой пользовался то или иной участник при решении задачи. С другой стороны, это существенно осложняет проверку решений, поскольку далеко не всегда удастся понять, что же все-таки участник написал. Методическая комиссия РХО решила не идти по пути других химических олимпиад, сохранив на будущее существующий формат и отказавшись от листов ответов.

Изначально рабочим языком ММО был русский (сохранение русского языка как средства общения химиков на постсоветском пространстве является одной из основных и, безусловно, значимых задач ММО, поскольку значительная часть доступной научной и учебной литературы в странах-участницах издавалась на русском языке еще во времена Советского Союза). В последние годы, в связи с вовлечением в ММО новых стран из Центральной Европы, наряду с русским все активнее используется английский язык. Последние несколько лет участникам предлагаются задания на двух языках, при этом руководители ряда команд осуществляют перевод заданий на родной для их школьников язык. Участие в олимпиаде представителей разных стран предопределяет четкую структуру вопросов и ответов, ведь однозначно можно проверить лишь химические формулы, уравнения реакций численные ответы.

В еще большей степени такая формализация проявляется на МХО. Рабочий язык этой олимпиады – английский, однако руководители команд всех стран, которые

не относятся к англоговорящим, переводят задания и листы ответов на родные языки, ведь школьники соревнуются в знании химии, а не английского языка. Перевод заданий – одна из самых существенных и сложных составляющих МХО для руководителей, ведь качество перевода в значительной степени определяет результаты школьников.

### **Авторы заданий**

И здесь есть существенные различия между рассматриваемыми олимпиадами. Задания РХО и ММО разрабатываются постоянно действующими Методическими комиссиями (в состав такой комиссии РХО входят представители различных территорий России, а ММО – различных стран-участниц). Наличие таких комиссий, с одной стороны, предопределяет стабильно высокий уровень заданий, с другой стороны, делает задачи более или менее предсказуемыми. Негативные аспекты удастся частично преодолеть путем постоянного обновления методических комиссий: новые участники привносят разнообразие в работу составителей задач.

Задания МХО составляются Научным комитетом страны-организатора и, соответственно, авторы задач каждый год меняются. К положительным моментам такого подхода следует отнести национальную специфику комплектов заданий, к отрицательным – сильно различающийся уровень задач. Иногда это приводят к неблагоприятным ситуациям, когда значительная часть участников выполняет более 90% заданий, в результате чего определяющими становятся не химические знания, а элементарная внимательность, в то время как «зазоры» между участниками, завоевавшими медали различного достоинства, составляют десятые балла. Пути преодоления данных недостатков в настоящее время активно обсуждаются руководителями команд-участниц МХО.

### **Арбитраж**

Арбитраж (или, как его часто называют, показ работ) на РХО и ММО организован следующим образом. Школьники знакомятся с оценками своих работ, которые выставили авторы задач – члены Жюри. В случае несогласия, участники имеют право обратиться к присутствующим в зале членам Жюри и уточнить те или иные моменты и обосновать свою просьбу изменить выставленные баллы. На РХО такое обсуждение зачастую выходит за рамки показа работ и превращается в широкую научную дискуссию, что, безусловно, интересно, но не слишком удобно с организационной точки зрения. На ММО показ работ осуществляется несколько жестче, что связано с необходимостью предоставить равные условия всем участникам, часть которых не владеет в совершенстве русским языком.

Арбитраж на МХО организован совершенно по-другому. От участников олимпиады в нем задействованы руководители команд, которые, наряду с

представителями Научного комитета страны-организатора, проверяют работы школьников. Соответственно, во время арбитража стороны сравнивают выставленные оценки и приходят к компромиссу (который зачастую не устраивает в полной мере ни ту, ни другую сторону). Такая организация арбитража на МХО неизбежна в связи с большим числом участников и исключительным разнообразием языков.

Трудно сказать, какая из систем лучше. Участвуя в показе работ на РХО и ММО, школьники приобретают и оттачивают навыки ведения научных дискуссий, учатся отстаивать свою точку зрения в беседе с членами Жюри, существенно превосходящими их по возрасту и жизненному опыту. Все это, безусловно, важно и позитивно. Однако в ряде случаев это приводит к чрезмерному звучанию соревновательной составляющей олимпиады, принижая ее научное и образовательное значение.

### **Мотивация участников**

Любая олимпиада, в том числе и химическая – это соревнование. А какое соревнование может быть без мотивации участников? Так какова же она в различных химических олимпиадах?

Цели и задачи школьников, приезжающих на РХО, очевидны. Хорошее выступление на олимпиаде позволит им претендовать на место в составе сборной России на ММО и МХО, а ученикам выпускного класса – также завоевать право поступления в ведущие высшие учебные заведения страны без вступительных экзаменов.

Мотивация участников ММО также вполне очевидна: победа в этой олимпиаде обладает исключительной самостоятельной ценностью. Кроме того, эта олимпиада рассматривается во многих странах как один из ключевых этапов формирования национальной команды для участия в МХО. Для участников ММО – нероссиян это также шанс быть зачисленными без вступительных экзаменов на химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова.

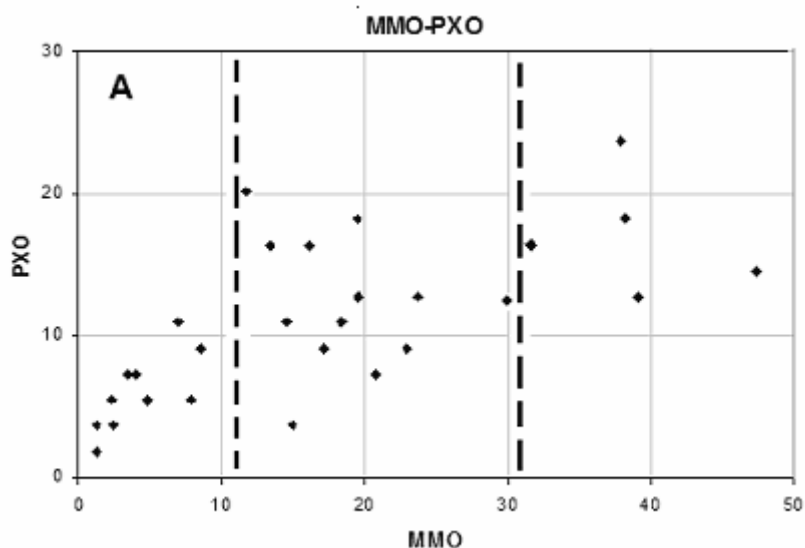
Несколько сложнее с мотивацией участников на МХО. Это завершающее соревнование, которое в судьбе школьника определяет не так уж много. В большинстве случаев на эту олимпиаду едет уже состоявшийся студент какого-либо университета, который с сентября войдет в новую, взрослую жизнь. Тем не менее, за годы работы со сборной командой России я могу припомнить лишь два-три случая, когда школьники решали, что попадание в команду – это предел мечтаний и дальше можно расслабиться и просто наслаждаться пребыванием в другой, зачастую экзотической, стране. Анализируя данную ситуацию, я пришел к выводу, что до вершин олимпиадного движения добиваются (за редким исключением) люди с огромной внутренней мотивацией. Заставить себя «пахать» изо дня в день, когда твои одноклассники замечательно проводят досуг, могут только исключительно

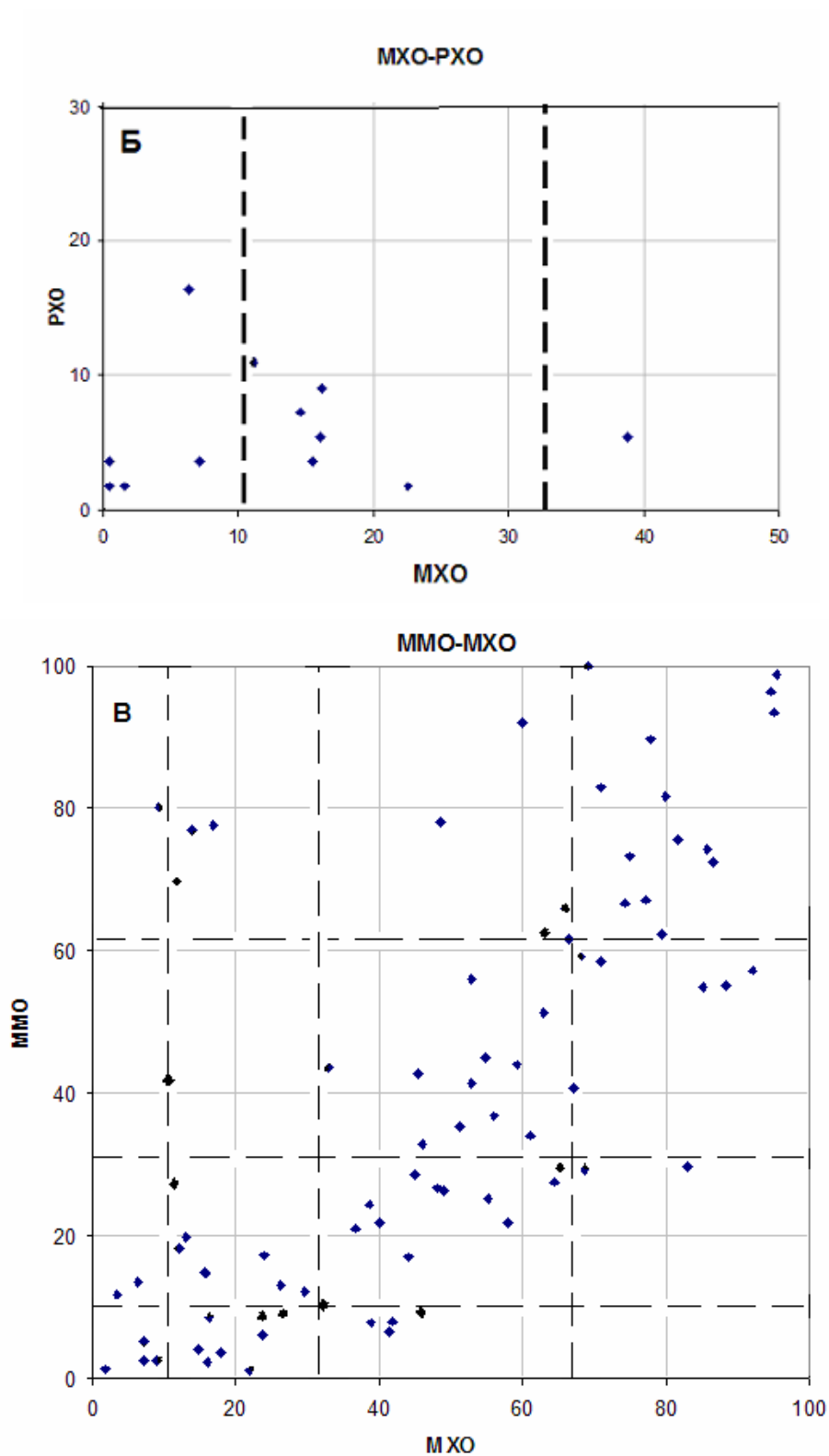
целеустремленные люди. Да и честь Родины, города, школы, которую они защищают, для них в большинстве случаев – не пустые слова.

### Результаты

Теперь, когда мы рассмотрели все (или почти все) составляющие олимпиад, самое время перейти к результатам участников. Как мы уже говорили выше, в ММО и МХО в большинстве случаев участвуют победители национальных олимпиад. Соответственно, представляется интересным сравнить результаты одних и тех же участников, которые они показывают на различных олимпиадах, ведь это позволит получить оценку уровня сложности заданий и, возможно, приблизиться к ответу на вопрос, на какой олимпиаде проще стать победителем.

На рис. 1 представлено сравнение результатов, показанных школьниками в период с 2004 по 2006 год на различных олимпиадах в пределах одного и того же года. Первое, что бросается в глаза, это отсутствие необходимости использовать всю шкалу на графиках А и Б, что говорит о силе участников российской команды на международных олимпиадах.





**Рис. 1.** Корреляционный анализ результатов школьников, участвовавших в химических олимпиадах высшего уровня в 2004-2006 гг. Олимпиады сравниваются попарно: **А** – РХО и ММО, **Б** – РХО и МХО, **В** – ММО и МХО. По осям отложены места школьников, занятые ими на той или иной олимпиаде, отнесенные к общему числу участников данной олимпиады. Пунктирными линиями отмечены типичные границы, разделяющие области медалей разного достоинства на ММО и МХО (слева направо: золотые, серебряные, бронзовые). Аналогичные границы для РХО неприменимы, поскольку количество дипломов одной и той же степени варьируется год от года и не определяется общим числом участников. В целях приведения к единой шкале достижений школьников из разных классов на РХО к результатам десятиклассников прибавлено 5 мест.

Анализ графика **А** позволяет выявить две области. Самые сильные российские школьники выступают одинаково успешно на РХО и ММО, в то время как результаты «второго эшелона» на ММО существенно скромнее. Это является безусловным подтверждением высокого уровня ММО.

Анализ графика **Б** затруднителен: никаких устойчивых закономерностей обнаружить не удастся. Причин тому можно привести несколько. Одна из них заключается в том, что форматы РХО и МХО отличаются в наибольшей степени. Другая связана с тем, что различие в одно-два места на РХО не всегда адекватно отражает реальную разницу в уровне подготовки участников российской команды на МХО. Кроме того, МХО зачастую проходят в экзотических для россиян странах (из трех последних олимпиад две прошли в дальневосточных странах: на Тайване и в Корее). Участники олимпиады – еще совсем молодые люди, и им не в равной степени удастся приспособиться к необычному климату и кухне, разнице во времени и т.п. Не добавляет строгости анализу и примененная автором система приведения результатов школьников разных классов к «единому знаменателю» (см. подпись к рис. 1). Этот подход не является абсолютным, тем не менее, вытекает из многолетнего опыта автора в проведении летних учебно-тренировочных сборов перед МХО, во время которых кандидаты в сборную России из разных классов соревнуются в единой группе.

Более всего «экспериментальных» данных присутствует на графике **В**. Наверное, и пищу для размышлений он дает наиболее обильную. Первый, и самый главный, итог – результаты подавляющего большинства школьников на ММО и МХО отличается высокая степень корреляции, причем это справедливо для всего диапазона данных (то есть и для самых сильных, и для не столь успешных, и для относительно слабых участников). Это подчеркивает исключительное сходство двух международных олимпиад по профилю участников. На графике можно выявить лишь два отклонения от общей тенденции. Во-первых, это группа участников, которые на ММО получают «последние» золотые медали, а на МХО – лишь бронзовые награды. Для большей наглядности приведу абсолютные цифры: эти школьники занимают 5÷8 места на ММО и 75÷95 места на МХО. Причиной тому, на мой взгляд, является крайне жесткая конкуренция среди ведущих команд мира, участвующих в МХО. Выделяется также группа участников, тенденция выступления которых на международных олимпиадах прямо противоположна (точки в левом верхнем углу). Вслед за 60÷70 местами на ММО они завоевывают золотые и серебряные награды на МХО. Найти объяснение таким результатам непросто, разве что это связано с целенаправленной подготовкой данных школьников именно к МХО.

Тем не менее, доля результатов, не вписывающихся в общую тенденцию, невелика (менее 10%). Таким образом, справедливым оказывается вывод, что выиграть и ту, и другую международные олимпиады одинаково сложно.

## Заключение

Проведенный выше анализ позволил структурировать представления о химических олимпиадах, а также высветил специфические стороны того или иного соревнования. Однако в результате автор этих строк пришел к банальному, но, тем не менее, на его взгляд справедливому заключению: все рассмотренные химические олимпиады отличает исключительно высокий уровень, в связи с чем достоверно выявить лучшую из них не представляется возможным. В чем можно быть абсолютно уверенным, так это в том, что стремление к победе в любой из олимпиад заслуживает всяческого уважения. Главное, чтобы участники не забывали, что это лишь соревнование, это лишь начало их длинного и, хочется верить, успешного пути в науке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Всероссийская олимпиада школьников: история и современность / Научный редактор Э.М. Никитин. – М.: АПК и ППРО, 2005. – 148 с.
2. В.В. Лунин, О.В. Архангельская, И.А. Тюльков. Всероссийская олимпиада школьников по химии. – М.: АПК и ППРО, 2005. – 128 с.
3. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / под общей редакцией В.В. Лунина – М.: Экзамен, 2004. – 478 с.
4. В.В. Лунин, В.Г. Ненайденко, О.Н. Рыжова, Н.Е. Кузьменко. Химия XXI века в задачах Международных Менделеевских олимпиад / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, Наука, 2006. – 384 с.
5. Задачи Международных химических олимпиад 2001-2003 / под общей редакцией В.В. Еремина. – М.: Экзамен, 2004. – 416 с.
6. [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
7. [www.icho39.chem.msu.ru](http://www.icho39.chem.msu.ru)



# АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСТВА ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Соловьев М.Ю.\*, Скворцова Ю.В.\*\*, Богомолов Ю.В.\*\*, Левина О.Г.\*\*\*

\* Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского

\*\* Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

\*\*\* МОУ «Провинциальный колледж», г. Ярославль

*...каждый, в ком сидит Рафаэль,  
должен иметь возможность  
беспрепятственно развиваться.  
К. Маркс, Ф. Энгельс<sup>1</sup>*

В настоящее время конкурентоспособность национальных экономик на мировом уровне все больше зависит от достижений в области передовых технологий, которые, в свою очередь, являются составляющими интеллектуальной инфраструктуры. Существует теснейшая связь в решении проблем творческих способностей, креативности, одаренности с непосредственными запросами общества. Поэтому одной из важнейших задач современной школы следует считать своевременное выявление всего многообразия задатков ребенка и создание благоприятных условий для развития способностей.

При всей очевидности развивающей задачи образования следует признать, что ее реализация представляет собой сложную проблему, требующую пристального внимания на сегодняшнем этапе модернизации российского образования. Введение всеобщего профильного обучения в старших классах призвано служить делу учета индивидуальных особенностей учащихся, которые получают возможность больше времени уделять изучению любимых предметов и, таким образом, наиболее полно развивать способности. Однако предлагаемая система профильного обучения скрывает массу подводных камней, игнорирование которых, несомненно, может нанести серьезный удар по интересам ребенка в частности в области изучения химии [1].

Еще более сложной и практически нерешенной на сегодняшний день представляется проблема выявления у школьников различных форм одаренности. Следует отметить, что изучением этой проблемы занимались еще на рубеже XIX и XX столетий выдающиеся российские педагоги. Вахтеров В.П., Каптерев П.Ф., Острогорский А.Н., Толстой Л.Н. разрабатывали научные основы развития, обучения и воспитания одаренных старшеклассников. В.П. Вахтеров отстаивал идею о том, что «talанты и гении работают на всех, а не на одну только буржуазию, и, чем больше будет гениев и талантов среди демократических слоев населения, тем больше внимания они уделят нуждам наиболее обездоленных» [2]. П.Ф. Каптерев отмечал, что дети «с явной преобладающей склонностью к наблюдению и изучению природы, насекомых, растений, животных, звезд и т.п., которые каждую свободную минуту употребляют на лю-

---

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология // Соч. – Т.3. – С. 392.

бимое занятие, и дети, выдающиеся своей способностью к счету и математике, к изучению языков, к страданию другим, к твердости и выдержке действий, могут развиваться успешно только тогда, когда социально-педагогическая среда оказывает стимулирующее влияние, и им должна быть предоставлена возможность привлекающей их деятельности» [3].

### **Современные концепции психологии одаренности**

Несомненный научный интерес представляют современные подходы отечественных и зарубежных авторов к проблеме одаренности. Согласно концепции одаренности Дж. Рензулли [4], одаренность представляет собой сочетание трех основных характеристик: интеллектуальных способностей (превышающих средний уровень), креативности и настойчивости. Согласно концепции Дж. Рензулли, к одаренным относятся не только те, кто по всем трем основным параметрам превосходит сверстников, но и те, кто демонстрирует высокий уровень хотя бы по одному из параметров. Следовательно, контингент одаренных существенно расширяется по сравнению с тем небольшим процентом детей, которых обычно выявляют при помощи тестов интеллекта, креативности или по тестам достижений. Выделенная Дж. Рензулли триада присутствует в большинстве современных концепций одаренности (Монкс Ф. (Нидерланды), Таннебаум А. (США) и др.) [5].

В исследованиях В.Н. Дружинина понятие одаренность рассматривается как системное, развивающееся в течение всей жизни качество психики, которое определяет возможности достижения человеком исключительно высоких результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми [6]. По мнению В.И. Панова, одаренность представляет собой сложное психическое образование, в котором неразрывно переплетены познавательные, эмоциональные, волевые, мотивационные, психофизиологические и другие сферы психики. Одаренность многолика, ее проявления зависят от возраста и характеризуются большой индивидуальностью, что определяется исключительно своеобразным сочетанием разных сфер психики одаренного человека [7].

Д.Б. Богоявленская и ее коллеги, исследуя проблему одаренности, смещают акцент на способность к развитию деятельности. В зависимости от того, рассматривает ли человек решение задачи как средство для осуществления внешних по отношению к познанию целей или оно само есть цель, определяется и судьба процесса: он может быть прекращен или продолжен по окончании выполнения задания. Во втором случае обнаруживается способность к продолжению познания за рамками требований заданной (исходной) ситуации, т.е. к ситуативно нестимулированной продуктивной деятельности, – способность «видеть в предмете нечто новое, такое, чего не видят другие», что и определяет ее творческий статус. На этом основании Д.Б. Богоявленская с соавторами постулировала данную способность к развитию (саморазвитию) деятельности в качестве признака, конституирующего одаренность. Условно говоря, одарен-

ность – это характеристика не просто высшего уровня выполнения любой деятельности, но и ее развития по инициативе субъекта деятельности [8].

Рассматривая феномен одаренности с позиции наследуемости, научные школы придерживаются двух основных направлений. К первому относится «нейтивизм» (от англ. *native* – природный, естественный), доказывающий тезис о безоговорочной, неизбежной реализации биологических, в том числе генетических, потенций. Так, по мнению Ф. Гальтона, если человек умственно одарен, способен к энергичной работе и тяжелому труду, – едва ли какие-либо причины могут помешать ему выдвинуться [9]. Однако задатки, помимо всего прочего, выступают и как некая данность, определяющая пределы настоящих и будущих достижений ребенка в умственном развитии [10]. Противостоящая концепция не отрицает существенной роли природных задатков, но в генезисе умственной одаренности решающее значение придает социальной среде. Наиболее широко в русле данной концепции представлены взгляды отечественных психологов. Здесь задатки понимаются как природные предпосылки способностей, реализуемые посредством социальных механизмов, важнейшую роль среди которых играет обучение и воспитание [11]. Соответственно, способности определяются как индивидуально-психологические особенности человека, обуславливающие успешность выполнения деятельности. Именно соотношением роли задатков, способностей и культурно-воспитательной среды определяется широта концептуальных взглядов на проблему одаренности. Ребенок с богатыми интеллектуальными задатками может родиться в любой семье, в которой родители обладают полноценным здоровьем, и независимо от их культурного уровня. А вот то, в какой мере задатки будут реализованы, какого уровня способности будут сформированы на их базе, уже зависит от культурно-педагогических факторов [12].

При рассмотрении личностного аспекта проблемы одаренности можно отметить следующие особенности. В литературе описана тенденция изменения образа одаренного ребенка. Представление о вундеркинде как о тощем маленьком хлюпике и очкарике, бледном книжном черве, застенчивом и мнительном, все сильнее вытесняется другим, представляющим собой деловитого, прагматичного, предприимчивого человека, который выглядит не бледнее сверстников, а порой и просто пышет здоровьем. Подвижность, готовность что-нибудь придумать, искорки в глазах, какой-то внутренний свет делают этого чудо-ребенка очень обаятельным [13]. Часто такие дети поражают богатым словарным запасом. Они чувствительны к социальной несправедливости, дорожат свободой и самостоятельностью, поэтому что-либо навязывать и давить на них бесполезно, но можно убедить.

При работе с одаренными детьми постоянно возникают педагогические и психологические трудности, обусловленные разнообразием видов одаренности, множеством противоречивых теоретических подходов и методов, вариативностью современного образования, а также чрезвычайно малым числом специалистов, подготов-

ленных к работе с одаренными старшеклассниками. Обозначим ряд наиболее острых проблем, связанных с феноменом одаренности.

По мнению ряда авторитетных отечественных психологов, возможность развития одаренных старшеклассников следует связывать с возможностью раннего обнаружения соответствующих признаков [14]. Однако зачастую признаки одаренности имеют латентный характер, что затрудняет своевременное их выявление. Кроме того, они могут проявиться при удачном индивидуальном подходе, при более благоприятных обстоятельствах. Поэтому нередки случаи проявления одаренности, таланта к наукам у тех, у кого в школьные годы, казалось бы, не было оснований это предполагать. Вдобавок, развитие способностей, творческие проявления в огромной степени зависят от формирующихся с годами черт характера, всего склада личности, а также от особенностей реализации компенсаторных механизмов и т.д. [15].

По данным В.Н. Дружинина и В. Варда [16, 17] еще с 1980 г. известно, что целенаправленное развитие креативности в специально организованных условиях невротизирует детей, делает их тревожными, агрессивными, приводит к хроническим психосоматическим заболеваниям, депрессии, перевозбудимости, вызывает внутри- и межличностные конфликты, – одним словом, играет деструктивную роль. Без специальной диагностики крайне сложно распознать, творческое или невротическое начало имеет фантазия ребенка, и так же трудно определить, действительно ли ребенок умственно одарен или его умствования – это психологическая защита, выполняющая регулятивную функцию, направленную на устранение тревожности, вызванной неврозом. В последнем случае, развивать его интеллект, поощрять его оригинальность – означает усугублять его невроз [18].

В литературе описан и «кризис интеллектуальности», который возникает в случае перегруженности одаренного ребенка заданиями, развивающими только интеллектуальные способности, без учета индивидуальных познавательных потребностей ребенка, его личностных смыслов. В соответствии с этими негативными аспектами «развития» одаренности встает вопрос об учете возрастных и личностных характеристик одаренного ребенка.

Таким образом, обозначенные выше проблемы свидетельствуют о сложности феномена одаренности и необходимости осторожного отношения к личности одаренного ребенка, а также тщательному и продуманному планированию и реализации процесса специального обучения. В связи с этим возникает проблема разработки эффективных методов диагностики детской одаренности.

### **Основные подходы к диагностике одаренности у детей**

Системный, динамический и индивидуальный характер природы одаренности обуславливает многообразие подходов к проблеме диагностике одаренности. Так, если высокоодаренный ребенок выделяется среди сверстников и проблема в диагностике практически не возникает, то выявление скрытой одаренности требует высокой квалификации, внимательности, чуткости исследователя, выбора психодиагностиче-

ских процедур, что представляет собой серьезный барьер на пути к выявлению детской одаренности.

Достаточно часто диагностика одаренности сводится к оценке коэффициента интеллекта (IQ), который определяется с помощью психометрических тестов интеллекта. Зачастую отбор детей в классы и школы для одаренных осуществляется на основании этих тестов в сочетании с тестами креативности, применяемыми для измерения творческих способностей [19]. В свою очередь, простота тестов на креативность ведет к игнорированию реальных противоречий результатов диагностики: высокие баллы по тесту еще не свидетельствуют о высоком творческом потенциале испытуемого, а требуют анализа причин соответствующих данных, предполагая, в свою очередь, комплексное исследование [8]. Высокие значения того или иного показателя не всегда являются подтверждением одаренности ребенка, тогда как низкие его значения еще не являются доказательством ее отсутствия [19]. Кроме того, ни одна из психометрических тестовых методик не дает полной картины психического развития ребенка и достаточной уверенности в надежности оценки одаренности в силу своей направленности на результативную сторону проявления психических процессов, способностей, деятельности и одаренности индивида, а не на процессуальную [20].

Таким образом, эффективная диагностика одаренности посредством какой-либо одноразовой процедуры тестирования не представляется возможным. Следовательно, природа одаренности объективно требует новых методов диагностики, поскольку традиционные психометрические методики (в виде тестов интеллекта и тестов креативности) не валидны по отношению к особенностям поведения и качественного своеобразия психических ресурсов одаренного ребенка. Среди альтернативных вариантов психодиагностических процедур исследования детской одаренности выделяют психолого-педагогический мониторинг, призванный осуществить комплексный подход к выявлению одаренности. В «Рабочей концепции одаренности» описаны требования к проведению мониторинга [19]. Вместе с тем, и этот подход не застрахован от «пропуска» одаренного ребенка или, напротив, от ошибочного отнесения к числу таковых ребенка, который никак не подтвердит этой оценки в своей последующей деятельности.

Особого внимания требует выявление детей со скрытой одаренностью, которое не может сводиться к одномоментному психодиагностическому обследованию больших групп дошкольников и школьников. Идентификация детей с таким типом одаренности представляет собой длительный процесс, основанный на использовании многоуровневого комплекса методов анализа поведения ребенка, включении его в различные виды реальной деятельности, организации его общения с одаренными взрослыми, обогащении его индивидуальной жизненной среды, вовлечении его в инновационные формы обучения и т.д.

Еще одно направление исследования уровня развития одаренности – динамическая модель диагностики одаренности – предложено Ю.Д. Бабаевой [21]. Автором

разработаны специальные тренинговые процедуры, направленные на снятие психологических блокад. Проявления ребенка внутри подобного тренинга позволяют понять специфику его развития, сделать более объективный прогноз о потенциальных возможностях ребенка. Вместе с тем ситуация тренинга существенно отличается от реальных жизненных условий, что может затруднять реализацию одаренности в конкретных жизненных ситуациях [22].

### **Методы вовлечения ребенка в творческую деятельность**

На сегодняшний день известно огромное количество методов создания условий для развития одаренных детей. Анализируя отдельные группы методов, следует отметить две ключевых стратегии, использование которых в нашей стране и за рубежом дало свои положительные результаты – стратегия ускорения и стратегия обогащения [23]. Сущность стратегии ускорения состоит в прохождении обычной программы за более короткие сроки. При этом практикуется ускорение при обучении в обычном классе, занятия по отдельным предметам в классе старшего возраста, «перепрыгивание через класс», ранее поступление в вуз. Чаще всего методы ускорения применяются к детям, обладающим способностями к изучению иностранных языков и математики. Существенным недостатком большинства разновидностей ускорения является отрыв ребенка от коллектива сверстников, что отрицательно сказывается на развитии эмоциональной сферы и затрудняет реализацию потребности ребенка в общении. В свою очередь стратегия обогащения, направленная на расширение изучаемой области знаний, позиционируется как оптимальный путь удовлетворения познавательных потребностей ребенка в среде сверстников. В рамках стратегии обогащения школьник продвигается по школьной программе в обычном темпе, получая дополнительный материал, углубляя свои знания и развивая инструментарий получения знаний. Возможности стратегии обогащения представляются практически неограниченными при изучении предметов естественнонаучного цикла, в том числе химии. Однако следует признать, что организация обогащения для отдельно взятого ученика требует исключительно высокой квалификации педагога.

Следует отметить, что термин «одаренный ребенок» следует применять с осторожностью. Это связано с тем, что на сегодняшний день считается доказанным существование скрытых форм одаренности, которые нельзя определить у ребенка какими-либо надежными методами, а потому нельзя с уверенностью сказать, что тот или иной ребенок не обладает какой-либо формой скрытой одаренности. С другой стороны не всегда можно сказать, что склонность ребенка к выполнению определенной интеллектуальной деятельности предопределена тем самым системным качеством психики, которое можно было бы считать одаренностью.

Общеизвестно, что развитие способностей наиболее эффективно происходит в результате вовлечения ребенка в творческую деятельность – процесс создания нового, оригинального. Не любой человек способен к самостоятельной творческой деятель-

ности, однако известно, что в определенной мере творчеству можно научиться при условии наличия определенных природных задатков.

Конфуций сказал: «Скажи мне – и я забуду, покажи мне – и я запомню, вовлеки меня – и я пойму». Эти слова как нельзя более точно описывают процесс обучения химии, который нельзя считать полноценным без грамотно организованного химического эксперимента, выполненного руками школьников. Однако классический лабораторный эксперимент по химии, как правило, не содержит элементов творчества. Вся система школьного химического образования игнорирует оригинальный поиск учащихся. Все происходящее в химическом кабинете ограничено рамками программы, построенной независимо от индивидуальных особенностей учащихся. Постоянное уменьшение доли химии в учебных планах также не способствует организации творческого процесса на уроках.

Многие учителя отказываются от использования элементов исследовательской деятельности на уроках, приводя неоспоримый довод – организация исследования требует больших временных затрат. Существует и альтернативная точка зрения. По мнению Исаева Д.С., чрезмерные временные затраты будут с лихвой компенсированы тем положительным эффектом, который дает использование исследовательского метода обучения: он позволяет осуществлять максимальную самостоятельность и творческую активность учащихся [24]. В своих статьях [25-27] Исаев Д.С. рассказывает о разработанной им системе тематических практикумов исследовательского характера для VIII – XI классов средней школы.

Вместе с тем школьные внеурочные занятия и внешкольные программы дополнительного образования были и остаются эффективными средствами вовлечения школьников в творческую деятельность, которая в зависимости от интересов детей может быть реализована, например, в следующих направлениях:

- 1) подготовка к участию в предметных олимпиадах;
- 2) индивидуальная исследовательская деятельность;
- 3) командные предметные соревнования.

#### 1. Подготовка к участию в предметных олимпиадах

Предметные олимпиады, пожалуй, являются самым разработанным на сегодняшний день методом работы с одаренными детьми [28]. При этом важно отметить, что время, затрачиваемое школьником на участие в олимпиаде, пренебрежимо мало по сравнению со временем, которое он тратит на подготовку к выступлению. Таким образом, в качестве метода вовлечения ребенка в творческую деятельность следует рассматривать не столько саму предметную олимпиаду, сколько весь комплекс мероприятий по подготовке к ней.

Общеизвестно, что не существует единой методики решения нестандартных задач. Поэтому процесс подготовки к олимпиаде в школах обычно сводится к изучению решений олимпиадных задач прошлых лет. Собственно на этом этапе школьники не вовлекаются в самостоятельную творческую деятельность, а скорее наблюдают за

творчеством учителя и автора решений. Следует признать, что обучение творчеству «на примере» до сегодняшнего дня остается основным подходом обучения научному творчеству.

Особенностью организации такой формы работы с одаренными детьми является стремление наставников подготовить победителей олимпиады, вместо того, чтобы заниматься планомерным развитием творчества у учащихся. Работа сосредоточивается главным образом на «перспективных» учениках, которые выявляются по результатам работы на уроке. Такой подход во многом оправдан, поскольку далеко не все дети склонны к данному виду творческой деятельности. При этом лучших результатов обычно достигают высокомотивированные уверенные в себе школьники, которые и проявляют себя на уроках. С другой стороны следует отметить, что в стороне от этой работы оказываются дети, которые, несмотря на свой интерес к предмету в силу своих природных особенностей не могут за короткое время сосредоточиться и придумать нестандартное решение. Такие школьники часто, к сожалению, получают ярлык «слабеньких» и никак не вовлекаются в творческую деятельность. По мнению авторов, интерес ребенка к предмету ни в коей мере не должен игнорироваться школьными учителями. В абсолютном большинстве случаев интерес свидетельствует о наличии природных задатков, наиболее полное развитие которых возможно только при вовлечении в творческую деятельность. При этом подготовка к участию в предметных олимпиадах является лишь одним из многих способов организации такой деятельности, который оказывается приемлемым далеко не для всех одаренных детей.

## 2) Индивидуальная исследовательская деятельность

Индивидуальная исследовательская деятельность старшеклассников (ИИДС) – это качественно новый уровень самостоятельной индивидуальной деятельности учащихся. Ее можно рассматривать как пропедевтический этап научных исследований студентов в высших учебных заведениях. Следует различать ИИДС и проектно-исследовательскую деятельность школьников. Наиболее значительным отличием ИИДС от проектного обучения является то, что при проведении истинных научных исследований их результат в полной мере заранее не известен даже руководителю, тогда как проектная деятельность чаще всего подразумевает проведение исследовательской работы, результат которой заранее predetermined и служит целям обучения.

ИИДС является наиболее интересной и результативной формой индивидуальной работы с учащимися, в ходе которой у учащихся происходит формирование исследовательских компетенций (получение и обработка информации, обращение к различным источникам данных и их использование, консультации с научным руководителем), расширение коммуникативных компетенций (выступление на публике, дискуссия, защита своей и принятие чужой точки зрения), развитие личностно-адаптивных компетенций (готовность к самообразованию и самоорганизации, гибкость, упорство, стойкость перед трудностями) [29].



Основные условия проведения учащимся самостоятельной исследовательской работы:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения.
2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов.
3. Самостоятельная (индивидуальная или мелкогрупповая) деятельность учащихся.
4. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
5. Использование исследовательских методов: определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов, анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы.

Задачи научного руководителя:

1. Выявление сферы, в области которой лежат интересы учащегося.
2. Определение уровня знаний и подготовленности учащегося в данной области.
3. Конкретизация и проблематизация данной сферы, определение научной проблемы, представляющей наибольший интерес для учащегося.
4. Помощь в формулировании проблемы и гипотезы, определение цели, задачи, объекта и предмета исследования.
5. Разработка совместного календарного плана консультаций и собеседований и помощь в планировании самостоятельной деятельности учащегося.
6. Помощь учащемуся в работе с различными источниками информации, направление его действий в информационном поле.

Задачи исследователя:

1. Определение интересующей сферы и выбор темы.
2. Определение алгоритма действий по организации работы.
3. Техническое оформление работы.
4. Подготовка публичного выступления.

Процесс взаимодействия юного исследователя и научного руководителя очень многообразен и индивидуален и зависит от личностных особенностей того и другого, квалификации руководителя, компетенций и опыта работы учащегося и др. По целому ряду причин многие школьные учителя оказываются не готовы к руководству научно-исследовательской работой учащихся, особенно в области наук естественно-математического цикла. Это связано и со слабой оснащенностью школьных кабинетов, и со стремительным развитием естествознания в XXI веке, за которым многие учителя не в силах уследить. Проблема усугубляется еще и тем, что многие учителя не имели опыта собственной научно-исследовательской работы в студенческие годы,

поскольку выполнение выпускной квалификационной работы научно-исследовательского характера стало обязательной частью учебных планов в педагогических вузах сравнительно недавно. По этой причине педагогам, работающим с одаренными детьми (то есть практически всем педагогам), необходимо постоянно заниматься самообразованием и повышением уровня своей профессиональной компетентности, в том числе как организаторов ИИДС. Сегодня для этого есть все возможности. Повышение популярности ИИДС привело к тому, что в научно-методических журналах появляется все больше публикаций, освещающих опыт организации ИИДС в школах и учреждениях дополнительного образования России и стран ближнего зарубежья. В печати также регулярно появляются публикации опытных ученых исследователей, описывающих методологию научных исследований и правила написания научных работ [30-32].

ИИДС в последние годы приобрела большую популярность в России. Для организации научно-исследовательской работы учащихся во многих образовательных учреждениях (лицеи, гимназии, а также средние школы) создаются научно-исследовательские общества. Они объединяют учащихся старших классов, проявляющих интерес к творческой деятельности, совершенствованию знаний в определенной области науки, развитию интеллекта.

Так, в средней школе № 43 г. Твери научно-исследовательское общество состоит из двух секций: естественно-научной (биология, география, химия, физика, математика, информатика, астрономия) и гуманитарной (русский язык, литература, история). С учащимися проводится работа в разных формах: индивидуальной (подготовка докладов, сообщений, помощь в разработке тем научных исследований и подборе литературы, оказание консультативной помощи); групповой (работа над исследовательскими проектами, требующими расширения информационного поля на межпредметной основе); массовой (организация встреч с деятелями науки, совместная с учителями подготовка предметных недель, школьных олимпиад). Результаты своих научно-исследовательских работ учащиеся представляют на школьных, районных и городских конференциях. Тезисы лучших докладов публикуются в ежегодном школьном журнале. В статье [24] приводится содержание одной из научно-исследовательских работ по химии, которая была признана лучшей на IV Городской научно-практической конференции старшеклассников «Шаг в будущее».

В лицее № 131 г. Казани функционирует научно-исследовательский кружок. Учащимся предлагается принять участие в экспериментальных работах, темы которых связаны с проблемами экологии, химии и химической технологии. Занятия кружка проходят на базе лаборатории комплексных соединений КГТУ и сопряжены с работами аспирантов или заявками предприятий республики Татарстан. О результатах работ учащиеся докладывают на уроках химии и конференции «Дни науки» лицея. После конкурсного отбора лучшие работы представляются на ежегодной Поволжской

конференции им. Н.И. Лобачевского. В статье [33] обсуждается тематика экспериментальных работ и их практическая значимость.

На базе школы-гимназии № 39 города Уфы с 90-х годов проводится педагогический эксперимент по привлечению учащихся старших классов к научно-исследовательской и инженерной деятельности. Направление научных исследований было выбрано с учетом того, что тематика большинства академических и отраслевых институтов Республики Башкортостан связана с добычей и переработкой нефти. Ведущие специалисты научно-исследовательских институтов Башкортостана проводят для школьников, серьезно занимающихся химией, цикл лекций по актуальным проблемам нефтедобычи и химизации нефтяной промышленности, определяют задачи возможных исследований. Все эксперименты учащиеся проводят по 3 часа 3 раза в неделю. Один раз в месяц на семинаре совместно обсуждаются полученные результаты [34].

В статье [35] описана кружковая работа по научно-техническому творчеству, которая была организована с учащимися гимназии № 10 г. Мелитополя на базе кафедры химии Мелитопольского педагогического института. Сотрудниками кафедры были разработаны задания, выполнение которых предусматривало создание проектов, разработку лабораторных способов получения веществ и приборов, как в виде рисунков и чертежей, так и реально действующих моделей – прообразов промышленных установок. Практика работы кружка показала, что выполнение учащимися заданий, условия и результаты которых имеют непосредственную связь с городскими и региональными проблемами, значительно повышает познавательную и воспитательную эффективность обучения.

С 1994 года в г. Ярославле при поддержке мэрии города функционирует городская программа «Открытие». Это образовательная программа для старшеклассников, целью которой является поддержка научных исследований школьников. Научно-методическое обеспечение программы осуществляют ученые ярославских вузов, руководство которых проявляет активную заинтересованность в лучшем интеллектуальном «материале». Программа предусматривает работу семинаров (факультативных занятий) по всем основным направлениям современной науки, в том числе химии. В рамках химического семинара программы «Открытие», функционирующего при интеллектуальной поддержке кафедры органической химии Ярославского государственного педагогического университета, еженедельно в период с октября по март проводится лекционный курс, посвященный наиболее важным проблемам современной химии, организуются практические групповые и индивидуальные занятия. Для проведения лекций приглашаются ведущие химики-экспериментаторы г. Ярославля.

Проблема опасности химических исследований с участием школьников, по мнению организаторов химического семинара программы «Открытие», является наиболее сложной для решения. По мнению авторов, наиболее удачным вариантом решения данной проблемы стало привлечение школьников к проведению квантово-

химических расчетов с помощью электронно-вычислительной техники. Данное направление научных исследований сравнительно доступно и безопасно, а также обладает неограниченным потенциалом научной новизны, практической значимости и межпредметной интеграции. Опыт последних лет работы программы «Открытие» показал исключительный интерес школьников к исследованиям такого рода. Кроме того, школьники принимают участие в работах, посвященных проблемам истории ярославских химических производств, а также проблемам изучения состояния окружающей среды с использованием химических и биохимических методов.

Ежегодным результатом ИИДС, проводимой в рамках программы «Открытие» является подготовка научных докладов и выступление с ними на Российской научной конференции школьников «Открытие», которая ежегодно проводится в г. Ярославле при поддержке Министерства образования РФ. Экспертные комиссии отмечают традиционный высокий уровень работ, подготовленных в рамках химического семинара программы «Открытие».

Практическая научно-исследовательская работа проводится и в сельской школе. Часто сельские школы находятся в несколько худшем положении по сравнению с городскими по оснащенности кабинетов, что предопределяет тематику исследовательских работ в сфере природоохранной деятельности и сельского хозяйства. В этой связи значительно возрастает роль учителей химии, которые имеют возможность развивать экологическую и социальную грамотность учащихся в ходе научно-исследовательских работ [36].

Опыт работы авторов в сфере организации ИИДС в рамках программы «Открытие» показал, что далеко не все дети способны к осуществлению такого рода творческой деятельности. Вместе с тем было обнаружено, что зачастую высоких результатов в научных исследованиях добиваются школьники, которые не идентифицируются своими школьными учителями, как способные. Замечен и положительный образовательный результат ИИДС – участники научных исследований сильно улучшали свои результаты по предметам, связанным с тематикой исследования, значительно повышали уровень коммуникативной культуры. С другой стороны было замечено, что далеко не все школьники, успешно выступающие на олимпиадах, способны к успешной научной работе – продолжительное исследование часто надоедает им после получения первых результатов работы. Все эти наблюдения позволяют сделать вывод о том, что распространение ИИДС позволяет вовлечь в творческую деятельность и, таким образом, способствовать лучшему обучению, воспитанию и развитию определенной группы детей, обладающих скрытыми способностями.

Еще одной важной чертой научно-исследовательской работы является необходимость в выполнении большого объема вспомогательной нетворческой рутинной работы, без которой невозможно творчество, как создание нового и оригинального. Поэтому несомненный положительный результат дает исследовательская работа школьников в малых группах, в которых имеется определенная функциональная

дифференциация участников. Полезно, когда в такой исследовательской группе есть генератор идей и аккуратный технический исполнитель. Иногда обе этих функции сочетаются в одном человеке, но значительно чаще организатору ИИДС необходимо участвовать в формировании исследовательских коллективов, обладающих наибольшим потенциалом при условии совместной работы. Положительный результат исследовательской работы в группе даже без достижения в итоге значительных научных результатов очевиден и не требует пояснений.

### 3) Командные соревнования

Командные соревнования по химии на сегодняшний день не получили должного распространения. Однако уровень развития всевозможных командных соревнований по ряду других предметов, в частности по математике, побуждает более пристально изучать опыт их проведения и опробовать возможность проведения аналогичных химических состязаний. Психологами отмечается, что склонность к интеллектуальным играм, к которым следует относить и командные предметные соревнования, является особым типом склонности школьников к интеллектуальной деятельности и также может определяться особым типом одаренности [19]. Вовлечение некоторых школьников в игровую деятельность, позволяет им достичь очень высоких результатов в освоении соответствующих предметов.

Для привлечения школьников к занятию математикой используются самые разнообразные формы внеурочной математической деятельности, в том числе и командные математические соревнования (математические аукционы, брейн-ринги, викторины, математические регаты, математические карусели). В последнее время все большую популярность приобретает математический бой – форма командных математических соревнований, придуманная в 60-е годы XX века ленинградским учителем И.А. Веребейчиком [37]. В настоящее время данная форма работы со школьниками наиболее активно применяется в Санкт-Петербурге, Кирове, Кургане, Москве, Екатеринбурге, Омске, Барнауле, Костроме и Ярославле. В настоящее время ярославский турнир математических боев объединяет десятки школ и сотни школьников области. Широкий охват учебных заведений позволяет решать задачу выявления одаренных школьников, с которыми организуется работа в рамках очных занятий, заочных школ, а также выездных образовательных лагерей.

Математический бой условно можно разделить на две части: подготовительную часть, представляющую групповую работу по решению поставленных задач, и зрелищную часть, включающую в себя устное изложение решений и обсуждение результатов с оппонентом. В процессе обсуждения задач во время подготовительной части боя члены команды, приобретают навыки четкого изложения собственных идей, решений, выявления позитивных моментов и устранения имеющихся недостатков (в том числе в чужих решениях), что способствует формированию навыков групповой научной работы.

Следует отметить ключевую особенность матбоя, отличающую его от многих других игровых форм, а именно непосредственное взаимодействие и обсуждение результатов с соперником-оппонентом, тогда как в большинстве других командных и индивидуальных предметных соревнований участники в лучшем случае отчитываются по результатам работы перед жюри. При этом участники боя в процессе доклада оттачивают навыки монологической речи. Необходимость четкого, последовательного изложения решения задач быстро осознается участниками, так как пробел в решении может стоить команде не просто потерей баллов. Фактически, упущенные по этой причине баллы чаще всего достаются более аккуратному и последовательному сопернику.

Большое внимание на математическом бою уделяется выявлению ошибок и недочетов в решениях. В процессе отделения правдоподобных неверных и верных утверждений участники развивают критическое мышление. При этом упор делается на конструктивную критику предлагаемых решений. В любом случае от участников требуется предельно корректное отношение друг к другу, что в частности характеризует научную дискуссию.

Таким образом, во время математического боя мы имеем дело с коллективной деятельностью по решению поставленных проблем с последующим корректным конструктивным обсуждением возможных путей их решения. Указанные выше признаки позволяют заключить, что в ходе рассмотренной формы математического состязания формируются первичные навыки творческой научной деятельности и ведения научной дискуссии. Участников игры нередко захватывает сам процесс совместного поиска решения новых задач, выдвижения своей точки зрения, поиска ошибок и путей их исправления, при этом сам результат имеет второстепенное значение.

Очевидно, что данная форма командных предметных соревнований достаточно легко переносится и на другие предметные области, в частности химию. Некоторые попытки организации областного турнира химических боев были осуществлены в Ярославской области в прошедшем учебном году, однако проводилось это по большей части без использования богатого опыта проведения турниров матбоев (как в организационном плане, так и в содержательном). Учет накопленного за полтора десятка лет опыта организации областных турниров математических боев позволил бы развить систему командных химических соревнований и более эффективно решать задачу выявления одаренных в области химии школьников и вовлечения их в научно-исследовательскую деятельность.

### **Заключение**

Анализ научной литературы по проблеме одаренности показывает, что на сегодняшний день не существует единой позиции научной общественности по проблемам феномена одаренности, методов ее диагностики и развития. Факт существования скрытых форм одаренности свидетельствует о необходимости разработки и внедрения в практику разнообразных методов организации творческой деятельности школь-

ников, в ходе реализации которых достигалось бы более полное развитие природных задатков и способностей учащихся, проявляющих интерес к различным предметам, в том числе химии. Организация подготовки к химическим олимпиадам, вовлечение школьников в индивидуальную исследовательскую деятельность по химии, проведение командных химических соревнований – вот лишь немногие методы организации творческой деятельности школьников, проявляющих интерес к химической науке, которые показали свою исключительную эффективность по всей стране в последние десятилетия. Школьные педагоги, а также педагоги дополнительного образования должны объединить свои усилия с передовыми деятелями науки и технологии для создания наиболее благоприятных условий для беспрепятственного развития детей, ориентированных на интеллектуальную деятельность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Рыжова О.Н., Лунин В.В. Эксперименты с химическим образованием в России // Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу. Сборник / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006, с. 5-15.
2. Вахтеров В.П. Всенародное школьное и внешкольное образование. – М., 1917. – 325 с.
3. Основы педагогического мастерства: Учебное пособие для педагогов специальных высших учебных заведений / под ред. А.И. Зязюна. – М.: Просвещение, 1989. – 302 с.
4. Renzulli J.S. The Enrichment Triad Model: A Guide for Developing Defensible Programs for the Gifted and Talented – Gifted Child Quarterly, 1976, № 20, p. 303-326.
5. Савенков А.И. Одаренный ребенок в школе и дома. Потенциал личности и программа развития. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – 272 с.
6. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2000. – 425 с.
7. Панов В.И. Некоторые теоретические и практические аспекты одаренности. – Прикладная психология, 1998, № 3, с. 10-17.
8. Основные современные концепции творчества и одаренности / под ред. Д.Б.Богоявленской. – М.: Молодая гвардия, 1997. – 416 с.
9. Лейтес Н.С. Способности и одаренность в детские годы. – М.: 1984. – 80 с.
10. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер Ком., 1999. – 368 с.
11. Рубинштейн С.Л. Проблемы способностей и вопросы психологической теории. – Вопросы психологии, 1960, № 3, с. 3-15.
12. Гильбух Ю.З., Гарнец О.Н., Коробко С.Л. Феномен умственной одаренности. – Вопросы психологии, 1990, № 4, с. 147-155.
13. Лебедева В.П., Орлов В.А., Панов В.И. Психодидактические аспекты развития творческих способностей школьников // Учителю о развитии творческих способностей. – Черноголовка, 1998. – 279 с.
14. Матюшкин А.М. Одаренность и творчество // Учителю об одаренных детях / под ред. В.П. Лебедевой, В.И. Панова. – М., 1997, с. 125-175.
15. Матюшкин А.М., Белова Е.С., Шумакова Н.Б., Щаблапова Е.И. и др. Одаренность и творчество: концепция, итоги и перспективы исследований // Доклады Юбилейной научной сессии, посвященной 85-летию Психологического института РАО. – М., 1999, с. 135–165.
16. Дружинин В.Н., Хазратова Н.В. Экспериментальное исследование формирующего влияния среды на креативность. – Психологический журнал, 1994, Т. 15, № 4, с.83-93.
17. Ward V. Differential Education For The Gifted. A Perspective Through A Retrospective. Vol. 2. – Ventura: Ventura County Superintendant Schools Office, 1980.

18. Кулемзина А.В. Три мифа про детскую одаренность // Образование: исследовано в мире. Международный педагогический Интернет-журнал  
<http://www.oim.ru/reader.asp?whichpage=1&mytip=1&word=&pagesize=15&Nomer=216>.
19. Рабочая концепция одаренности. – М.: ИЧП «Магистр», 1998. – 68 с.
20. Панов В.И. Некоторые теоретические и практические проблемы одаренности. – Прикладная психология, 1998, №3, с. 33-48.
21. Бабаева Ю.Д. Психологический тренинг для выявления одаренности. – М.: «Молодая Гвардия», 1997 – 278 с.
22. Одаренные дети: теория и практика. Материалы российской конференции, Москва, 28-30 марта 2001 г. / под ред. В.И. Панова. – М., Психологический институт РАО – МГППИ, 2001.
23. Психология одаренности детей и подростков / под ред. Н.С. Лейтеса – М.: Академия, 1996. – 416 с.
24. Исаев Д.С. Об организации научно-исследовательской работы учащихся. – Химия в школе, 2002, № 10, с. 68–71.
25. Исаев Д.С. Практикумы исследовательского характера в IX классе. – Химия в школе, 2001, № 10, с. 58–64.
26. Исаев Д.С. Практикумы исследовательского характера в X классе. – Химия в школе, 2002, № 1, с. 64–68.
27. Исаев Д.С. Практикумы исследовательского характера в XI классе. – Химия в школе, 2002, № 3, с. 67–73.
28. Лунин В.В., Архангельская О.В., Тюльков И.А. Актуальные проблемы Всероссийской олимпиады школьников по химии // Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу. Сборник / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2006, с. 54-61.
29. Баранников А.В. Компетенции и общее образование. – М., 2001.
30. Егоров Л.В. Основы организации научно-исследовательской работы. – Биология в школе, 1999, № 6, с. 42–45.
31. Богомолова А.А. Организация проектной деятельности учащихся. – Биология в школе, 2006, № 5, с. 35-38.
32. Кулев А.В. Научный доклад как итог исследовательской работы школьника. – Биология в школе, 2003, № 1, с. 53-57.
33. Шнякина Т.К., Половняк В.К. Об организации научно-исследовательской работы. – Химия в школе, 2002, № 7, с. 72–73.
34. Телина А.И. Из опыта научно-исследовательской и инженерной работы. – Химия в школе, 1997, № 3, с. 73–75.
35. Максимов С.А. Научно–техническое творчество учащихся. – Химия в школе, 1996, № 6, с. 67–69.
36. Дорошенко С.С., Трушин Б.Н. Научно-исследовательская работа учащихся в сельской школе. – Химия в школе, 1989, № 6, с. 95–96.
37. Федотов В.П. Математический бой. – Квант, 1972, №10, с. 71-74.



## О ДВУХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лунин В.В., Шевельков В.Ф., Кузьменко Н.Е., Рыжова О.Н.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Ожесточенные споры по поводу перехода на двухуровневую систему высшего образования в России не утихают, несмотря на то, что в марте 2007 г. Правительство РФ в целом одобрило законопроект о введении двухуровневой системы высшего профессионального образования. Принятый документ предусматривает переход на два уровня высшего образования в РФ: *бакалавриат* – 1-ый уровень, *магистратура* либо *«специалитет»* (традиционная подготовка специалистов) – 2-ой уровень. Эти уровни подразумевают отдельные государственные образовательные стандарты (ГОС) и самостоятельную итоговую аттестацию. Предполагается, что срок обучения в бакалавриате составит от 3(!?) до 4 лет в зависимости от направления, в магистратуре на базе бакалавриата – 2 года. Разработчики законопроекта (Министерство образования и науки РФ) предполагают, что первый уровень (бакалавриат) подготовит выпускника к работе, предусматривающей *исполнительские* функции в производственной или социально-экономической сфере (менеджеры, специалисты по продажам, администраторы и т.п.). Подчеркивается, что подготовка на 1-ом уровне будет проходить по ограниченному числу фундаментальных дисциплин, а углубленная специализация будет проводиться в магистратуре или «специалитете». При этом магистратура будет готовить выпускников, ориентированных на деятельность, требующую аналитических навыков, а также на научно-исследовательскую деятельность. Говоря о достоинствах новой системы, на заседании Правительства РФ 9 марта 2007 г. Премьер-министр М.Е. Фрадков заявил, что в бакалавриате студенты будут получать полное высшее образование, и оно будет отличаться от уровня ПТУ (!!). «Никто не собирается разрушать научно-методическую базу университетов, тем более авторитетных и престижных», – сказал он.

Предполагается при этом сохранить в ряде областей пяти- и шестилетнюю систему обучения, но пока речь идет только о специалистах в области здравоохранения и госбезопасности. В российском правительстве предполагают ввести двухуровневую систему высшего образования с 1 сентября 2007 года, поскольку именно на этот срок запланировано вступление в силу соответствующего пакета поправок в ряд законодательных актов.

Таким образом, внешне все выглядит достаточно красиво и убедительно, но реально предлагаемая модель, *если мы не отстоим внутри нее наши принципы*, нанесет удар по очень важным традициям отечественной университетской системы. Университетская система образования в России, да и в большинстве университетов мира основана на *фундаментальности* образования. Это предполагает, что студенты очень

рано начинают приобщаться к научным школам за счет ранней специализации. Студенты практически сразу же включаются в работу кафедры, попадают в научный коллектив, совместно работают над научной тематикой вместе со студентами старших курсов и аспирантами. Из этого потом часто вырастают научные школы. И наоборот – *при двухуровневой системе кафедральная система практически разрушается*. Далее, о чем умалчивают разработчики, *магистратура фактически превратится в платное образование*. Таким образом, налицо понижение уровня фундаментальности образования, что неизбежно скажется на интеллектуальном потенциале нации. Об этом уже много и аргументированно написано – см., например, [1-5] – более того, этот список можно многократно умножить. Однако ограничимся приведенным выше и обратим внимание читателя на название сборника [1], содержащего статьи ректора МГУ академика В.А. Садовниченко, Нобелевских лауреатов Ж.И. Алферова и А.И. Солженицына, выдающегося математика академика В.И. Арнольда и др. В статье [3] декан философского факультета МГУ, профессор В.В. Миронов пишет: «Могу ответственно заявить: наша система образования будет подорвана...». Ему вторит авторитетнейший ученый, директор крупнейшего государственного материаловедческого предприятия, Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов (ВИАМ), академик Е.Н. Каблов [4]: «По существу, сейчас мы разрушаем эффективную систему, которая доказала свою результативность, заменяя ее двухуровневой системой... Применительно к инженерным специальностям *такой подход означает появление в виде бакалавров массы недоучек...* Конечно «бакалавр» звучит куда приятнее, чем недоучившийся студент, но сути дела это не меняет».

Можно встретить утверждения, что двухуровневая система приемлема для подготовки по управленческим или гуманитарным специальностям. Но снова сошлемся на мнение известного философа, профессора В.В. Миронова [3]: «Можно ли стать филологом со специализацией германистики или классической филологии за 3-4 года неспециализированных занятий по филологии и 2 года специализации в магистратуре? Конечно, нет».

Мы считаем, что, решаясь на такие масштабные преобразования в системе образования, необходимо исходить из того, что важно и нужно государству. Если государство собирается развивать, например, авиацию и авиационную промышленность или химию и химическую промышленность, то нужно использовать прежде всего свои проверенные, доказавшие эффективность подходы к подготовке соответствующих специалистов. Нельзя для всех университетов предлагать единообразный проект образовательного стандарта, как это пытается сейчас сделать Министерство образования и науки. Каждый вуз имеет собственные наработки, свои объемы лекций и семинаров по различным дисциплинам, свои объемы практических занятий. Ломать это нельзя.

К сожалению, после внимательного ознакомления с содержанием поправок в федеральные законы РФ «Об образовании» и « О высшем и послевузовском профес-

сиональным образовании», вносимых Правительством на обсуждение Государственной думы, мы приходим к выводу, что Министерство образования и науки твердо взяло курс на введение двухуровневого образования в губительном, по нашему мнению, для российского высшего химического образования и науки варианте – только подготовка бакалавров и магистров. Заботясь о будущем нашего Отечества, считаем необходимым еще раз изложить нашу позицию по вопросам, связанным с подготовкой в России *химиков классического университетского профиля*.

Со дня образования первых химических факультетов университетов в Советском Союзе (1929 год) и до настоящего времени основной задачей классических университетов была и остается подготовка *химиков-исследователей*, способных работать в наиболее важных направлениях современной химической науки, прежде всего в институтах Академии наук, исследовательских лабораториях высших учебных заведений, других государственных и негосударственных центрах. Отсюда следуют основные требования к подготовке химиков университетского профиля.

1. Освоение фундаментальных основ и приобретение экспериментальных навыков при изучении дисциплин, представленных в цикле общепрофессиональных дисциплин и закладывающих базовые принципы фундаментальной химической эрудиции, а также дисциплин цикла математических и естественных наук (высшая математика, физика, компьютерная подготовка), необходимых для обеспечения эффективного изучения большинства общепрофессиональных дисциплин (цикл ОПД). Кроме того, все это создает базу для последующего приобретения теоретических знаний и экспериментальных навыков при изучении дисциплин специализации, необходимых для последующего выполнения квалификационной (дипломной) работы. Без основательной подготовки в области фундаментальных химических дисциплин вообще невозможно работать в новых, перспективных направлениях химии – химии фуллеренов, фемтосекундной химии, химии наноструктурных веществ [6].

Базовая подготовка химиков, основанная на сегодняшнем состоянии химической науки, требует большой работы. Так, федеральный компонент цикла ОПД в действующем с 2000 г. ГОС 011000 (020101)-химия включает 12 дисциплин, представленных в следующей таблице.

Дисциплины	Общая трудоемкость, ч	Аудиторная нагрузка, ч	В том числе лабораторных работ, ч
Неорганическая химия	500	362	250
Аналитическая химия	500	360	250
Органическая химия	500	362	250
Физическая химия	500	360	200
Высокомолекулярные соединения	160	121	70
Химическая технология	200	146	60
Коллоидная химия	120	88	50
Квантовая механика и квантовая химия	150	115	–
Строение вещества	120	88	–
Кристаллохимия	100	73	–
Физические методы исследований	120	88	–
Техногенные системы и экологический риск	76	58	–

Независимо от своей последующей специализации, каждый выпускник должен хорошо знать теоретическую часть представленных в таблице дисциплин, закрепляемую в ходе обработки получаемых в лабораторных работах результатов, сдачи коллоквиумов по модулям программ дисциплин и при работе на семинарских занятиях. Так, будущий химик-неорганик должен хорошо знать, помимо собственно неорганической химии, закономерности протекания химических реакций (физическая химия), иметь хорошую подготовку в области органической химии (химия комплексных и координационных соединений), уметь анализировать исходные и синтезированные вещества (аналитическая химия, физические методы исследования) и представлять их строение в различных агрегатных состояниях (строение вещества, кристаллохимия), использовать квантовую химию для диагностики реакционной способности веществ и предсказания и анализа спектральных исследований, понимать роль химии в проблемах экологии. Это же можно сказать и о подготовке химиков других специализаций. Отсюда следует логический вывод о целесообразности одной специальности в подготовке химиков, что было реализовано много лет назад, и практика подтвердила правильность этого решения. *Широкая фундаментальная подготовка дает возможность выпускникам при необходимости быстро осваиваться в других направлениях химических исследований.*

2. Приобретение прочных навыков исследовательской (экспериментальной, расчетной или теоретической) деятельности в ходе выполнения курсовых работ, прохождения преддипломной практики и выполнения дипломной (квалификационной) работы. Темы дипломных работ определяются выпускающей кафедрой и всегда соответствуют научно-исследовательской деятельности кафедральных лабораторий. При этом многолетний опыт работы показывает, что наибольших успехов добиваются студенты, начинающие научную деятельность на младших курсах.

В действующем ГОС специальности 011000-химия (020101 в новой классификации) на реализацию этих двух требований отводится в сумме 7524 часа трудоемкости – цикл ОПД 3436 часов, цикл специализаций 700 часов, цикл естественно-научных дисциплин 1930 часов, преддипломная практика 324 часа и подготовка дипломной работы 1134 часа. В сумме это составляет 139 учебных недель или чуть больше 8 семестров обучения. На изучение гуманитарных дисциплин в совокупности затрачиваются еще два семестра обучения.

Из изложенного выше следуют два принципиальных вывода.

1. Качественную подготовку химика (действительно являющегося специалистом с высшим образованием) невозможно уложить в 4 года (8 семестров) образования. При этом придется сокращать и фундаментальную, базовую часть образования и срок выполнения дипломной работы примерно на 2200 часов или на 40 учебных недель (сумма циклов гуманитарных и социально-экономических, а также факультативных дисциплин). Выпускник с таким образованием не может работать с использованием

инновационных форм деятельности в науке и образовании, создавать и применять современные технологии в производстве, оборонной промышленности и сельском хозяйстве. *По существу, бакалавр химии не может стать полноценным химиком.* На этом положении основывалась разработка ГОС направления 510500 – химия (бакалавр химии) первого (1994 год) и второго (2000 год) поколения. Квалификационная характеристика бакалавра предусматривает, что бакалавр по направлению 510500-химия подготовлен преимущественно к выполнению научно-исследовательской и научно-вспомогательной профессиональной практической деятельности (выполнение экспериментальных исследований по заданной методике, выбор технических средств и методов испытаний, обработка результатов эксперимента; подготовка объектов исследований, освоение экспериментальных установок; постановка новых исследований и разработка новых методов в составе творческого коллектива под непосредственным руководством руководителя) и к продолжению обучения в магистратуре.

В последние годы Учебно-методический Совет (УМС) по химии Учебно-методического объединения (УМО) по классическому университетскому образованию и Президиум Совета на своих заседаниях неоднократно обсуждали вопросы перехода на двухуровневое образование.

По мнению Совета по химии, квалификационная характеристика выпускника бакалавриата в ГОС третьего поколения (в нем она выражается в форме набора компетенций выпускника) не может быть существенно изменена. Более того, мы считаем, что главным достоинством выпускника бакалавриата является его фундаментальная подготовка по химии, высшей математике, физике, информатике и применению персональных компьютеров при решении сложных задач, иностранному языку, что открывает ему широкие возможности трудоустройства в соответствии с его квалификацией, как в химии, так и в других сферах интеллектуальной деятельности. Поэтому государственные испытания бакалавра химии должны включать только полидисциплинарный экзамен по дисциплинам федерального компонента цикла ОПД.

2. У химиков имеется почти 10-летний опыт подготовки выпускников по всем уровням – бакалавров (в незначительном количестве – около 10%), магистров (в штучном количестве) и до 90% дипломированных специалистов. При этом в ряде университетов в порядке эксперимента осуществлялась параллельная система подготовки выпускников – бакалавриат 4 года + 2 года магистратура и моноуровневая 5-летняя подготовка специалистов. Этот опыт показывает, что магистры химии, как правило, продолжают обучение в аспирантуре учебных заведений и академических институтов. Дипломированные специалисты идут в аспирантуру, лаборатории НИИ РАН, лаборатории крупных промышленных предприятий и фирм. Лучшие выпускники бакалавриата идут в магистратуру, остальные практически не пользуются спросом на рынке труда.

С учетом того обстоятельства, что параллельная подготовка бакалавров и специалистов не будет разрешена, а перечень специальностей с моноуровневой подго-

товкой будет индивидуально утверждаться правительством РФ и, как следует из проекта нового классификатора направлений и специальностей подготовки выпускников, будет реализовываться только при подготовке выпускников в сфере жизнеобеспечения государства, в настоящее время имеются два возможных пути реализации подготовки химиков классического университетского профиля.

1. Только двухуровневое образование. Такая система по сравнению с 5-летним образованием имеет ряд привлекательных моментов – лишний год обучения для всех, обучающихся на бюджетной основе, позволяет усилить фундаментальную подготовку студентов, решить наболевшие методические вопросы (оптимизация последовательности преподавания дисциплин, введение новых актуальных курсов и т.д.), увеличить время на проведение предквалификационной практики и выполнение дипломной работы (магистерской диссертации). В настоящее время учебных заведений, работающих только по такой схеме, нет.

Вместе с тем существуют два обстоятельства, заставляющие с тревогой относиться к введению такой системы подготовки выпускников.

Во-первых, при лицензировании подготовки магистров предъявляются более высокие требования, чем в случае подготовки специалистов. Особенно это касается уровня развития научных исследований в учебном заведении и наличия в них научных школ и аспирантуры. Может случиться, что по этой причине ряд учебных заведений сможет готовить только бакалавров химии, а несколько регионов страны вообще останутся без квалифицированных специалистов-химиков, поскольку, как уже было отмечено выше, за 4 года обучения с учетом высоких требований к выпускникам по химии, математике и физике, а также получению навыков научно-исследовательской работы подготовить квалифицированного специалиста, способного работать в НИИ РАН, вузовских лабораториях, оборонной промышленности и других центрах невозможно.

И, во-вторых, даже если этого не произойдет, ограничение приема в магистратуру, как это имеет место в настоящее время (предполагается, что в дальнейшем прием будет регламентироваться в объеме не более 20% по отношению к выпуску бакалавров!), приведет к существенному снижению количества выпускаемых квалифицированных специалистов во многих регионах страны.

В настоящее время подготовка выпускников по специальности 020101.65-химия ведется почти в 70 регионах России, что обусловлено развитием исследований в области химии и химического производства, а также привлечением химиков в медицину, фармацевтику, экологические лаборатории, пищевую промышленность, к преподаванию химии в школах и в другие организации. Вместе с тем, почти в трети регионов потребность в подготовке химиков не превышает 20-25 человек в год, что определяет план приема студентов на 1 курс. Если исходить из необходимости обязательной подготовки бакалавров (в противном случае мы не вписываемся в требования Болонского процесса), то в таком случае прием абитуриентов на первый курс для подго-

товки специалистов вообще исключается, а выпуск нескольких магистров проблемы региона не решит. Такая ситуация коснется университетов Белгородской, Владимирской, Новгородской, Архангельской, Тульской, Мурманской областей, Дальневосточного края, Марийской, Северо-Осетинской, Удмуртской республик и ряда других регионов России.

Учитывая состояние рынка жилья в стране и уровень материального обеспечения молодых специалистов, миграция специалистов с высшим образованием внутри страны в ближайшие годы оценивается как маловероятная, и поэтому реализация только двухуровневой системы с существенным ограничением приема в магистратуру, по нашему мнению, нецелесообразна.

2. В 2005 году ряд учебно-методических советов под руководством УМО разработал проекты сопряженного ГОС подготовки бакалавров, специалистов и магистров на базе общего бакалавра. Такой вариант ГОС по направлению 020100-химия был обсужден на Пленуме УМС по химии в октябре 2005 года и поддержан. В таком варианте предполагается, что на первый курс прием осуществляется только в бакалавриат. Первое время (по нашему построению образования – от двух с половиной до трех лет) обучение ведется по единому учебному плану, а затем студенты по собственному желанию, имея полную информацию о содержании подготовки специалистов и магистров, подают заявление о дальнейшем обучении по следующим вариантам учебного плана:

*бакалавр + 2 года → магистр*

*бакалавр + 1 год → дипломированный специалист (или интегрированный магистр)*

Основная образовательная программа бакалавра предусматривает главным образом фундаментальную подготовку в области гуманитарных, естественно-научных и химических дисциплин и незначительную, но достаточную специальную (профессионально-ориентированную) подготовку. Подготовка специалистов и магистров в области фундаментальных дисциплин включает весь объем фундаментальной подготовки бакалавров и предусматривает изучение дополнительных фундаментальных дисциплин у специалистов и магистров. В основной образовательной программе подготовки специалистов и магистров существенно увеличивается специальная (профессионально-ориентированная) подготовка и представлена в достаточно большом объеме исследовательская работа.

Таким образом, компетенции бакалавра вырабатываются в ходе академической подготовки, а компетенции специалиста и магистра, главным образом, в ходе исследовательской деятельности.

Этот вариант полностью реализует двухуровневое образование, сохраняет нашу традиционную и оправдавшую себя 5-летнюю подготовку специалистов, а также открывает для молодых людей большие возможности выбора как сроков образования, так и уровня получаемой ими квалификации.

Мы считаем, что решение о вхождении в общеевропейское образовательное пространство должно учитывать традиции российского высшего образования и интересы государства. Поэтому переход на двухуровневое образование может быть реализован в двух вариантах:

1) Наиболее целесообразной является подготовка выпускников на базе сопряженного ГОС. На первом уровне – подготовка бакалавров (4 года обучения) и на втором уровне – конкурсный прием небольшого числа бакалавров в магистратуру (2 года обучения) и основной массы бакалавров на ступень подготовки специалистов (1 год обучения) на бюджетной основе.

2) Возможен и второй вариант – на первом уровне подготовка бакалавров (4 года обучения) и на втором уровне подготовка магистров (2 года обучения) с конкурсным приемом в магистратуру не менее 50% студентов от плана приема в бакалавриат.

При этом второй уровень образования независимо от избранного варианта должен быть *бесплатным* для всех учащихся.

Следует также отметить, что эффективная подготовка выпускников, в особенности к научно-исследовательской деятельности высокого уровня, требует реализации возможности *непрерывности* подготовки студентов. Под этим мы понимаем возможность поступления на второй уровень подготовки (в магистратуру) непосредственно в год окончания бакалавриата или в аспирантуру сразу после завершения второго этапа обучения.

Еще раз подчеркнем то обстоятельство, что реализация двухуровневого образования с ограничением приема в магистратуру не только приведет к нехватке кадров во многих регионах страны, но и через 10-15 лет вызовет реальное снижение интеллектуального потенциала России в целом и недопустимое снижение объема научных исследований в области химии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Образование, которое мы можем потерять / под ред. В.А. Садовниченко. – М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; Институт компьютерных исследований, 2002. – 288 с.
2. Розов Н.Х. Педагогические инновации в высшей и средней школе. – М.: ФПО МГУ, 2004. – 58 с.
3. Миронов В.В. За всем стоит Министр Высшего Глобального образования... Платное образование, 2004, №7, с. 21-26.
4. Каблов Е.Н. Первым делом самолеты. – Наука и жизнь, 2007, №1, с. 14-21.
5. Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Рыжова О.Н. О модернизации образования в России. – Педагогика, 2005, №3, с. 107-116.
6. Бучаченко А.Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы. – Успехи химии, 1999, т. 68, №2, с. 99-118.



# МЕДИАЛЕКЦИЯ – НОВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

**Ахлебенин А.К.\*, Игнатова Е.В.\*\*, Нифантьев Э.Е.\*\***

*\* Калужский государственный педагогический университет  
им. К. Э. Циолковского, Калуга, Россия*

*\*\* Московский государственный педагогический университет,  
Москва, Россия*

Лекция – это древнейшая форма передачи знаний, в процессе лекции педагог последовательно и системно, преимущественно монологически, излагает и объясняет учебный материал. Лекция в современной дидактике рассматривается как одна из современных форм преподавания в высшей школе. Однако в настоящее время существует тенденция к ее активному использованию в образовательном процессе в системе общего образования [1]. На наш взгляд, главная причина этого – стремление учителей дать учащимся возможно больший объем информации за существенно сократившееся учебное время, отведенное на изучение предмета, в частности, химию. Вторая причина – попытка учителей адаптировать изложение учебного материала к потребностям учащихся с учетом их возможностей по его восприятию.

Одним из ведущих принципов при обучении является принцип наглядности. Каждый преподаватель химии знает, насколько важно соблюдение этого принципа при обучении учащихся или студентов. К сожалению, часто этот принцип при обучении химии по ряду причин не соблюдается, что приводит к отсутствию интереса у учащихся к предмету и, как следствие, – к низкому качеству их знаний. Кроме того, средства наглядности при изучении химии являются сами по себе важнейшими источниками знаний и поэтому их активное использование в преподавании способствует устранению познавательных барьеров [2].

Понимание роли и значения наглядных средств обучения при проведении лекций и развитие технических средств обучения привело к появлению новых видов лекций: лекция-визуализация [1], телелекция [3]. В настоящее время в системе современных средств обучения особое место занимают информационно-коммуникативные технологии. Одним из главных достоинств их использования в обучении является возможность легкой реализации принципа наглядности в сочетании с реализацией принципа немедленной обратной связи, что достигается использованием свойства интерактивности [4].

В результате реализации Федеральной целевой программы “Развитие единой образовательной информационной среды (2001-2005 г.г.)” (ФЦП РЕОИС) [5] практически в каждой школе России создана материальная база для использования информационных технологий в образовательном процессе. Успешно реализуются Федеральная целевая программа “Электронная Россия (2002-2010 годы)” [6] и проект “Информатизация системы образования” (ИСО) [7].

Вследствие выполнения этих программ в системе образования начато достаточно широкое использование мультимедийных средств обучения, которые интегрируют технические возможности всех известных средств обучения (аудитивные, визуальные, аудиовизуальные [8]), а по своим дидактическим возможностям существенно превосходят их. В связи с этим в образовательном процессе появились качественно новые формы организации обучения, которые можно назвать медиаформами. Медиаформы – интерактивные формы организации обучения со 100%-ным использованием сочетаний объектов мультимедиа (видеофрагментов, фотографий, рисунков, моделей, аудиофрагментов, схем, таблиц и т. д.).

Широкой популярностью среди учителей пользуются слайд-фильмы, созданные из объектов мультимедиа при помощи программы Microsoft Power Point. К сожалению, многие ошибочно называют их «презентациями». Презентация (с лат. *Praesentatio* – представление) – это публичное представление чего-либо нового, связанное с информационными и, прежде всего, рекламными функциями. Реклама – это предвзятое и не всегда адекватное представление информации, поэтому она несовместима с обучением, следовательно, использование термина «презентация» в образовательном процессе нежелательно.

В настоящее время учителя начинают использовать такие медиаформы, как медиалекции и виртуальные экскурсии. Одной из наиболее емких и эффективных форм использования объектов мультимедиа является медиалекция. В связи с тем, что «медиалекция» как форма обучения ведет свое происхождение от традиционной лекции, поэтому для нее, как и для традиционной лекции, ведущими принципами и одновременно критериями эффективности следует считать: оптимальное сочетание обучающих, воспитывающих, развивающих функций, научность, проблемность, системность, ясность, наглядность представления учебного материала, активизацию мышления учащихся, доказательность и аргументированность. В таблице 1 сопоставлены различные традиционные и нетрадиционные формы представления нового материала учащимся, обеспечивающие высокую степень наглядности.

Из рассмотрения данных таблицы 1 следует, что медиалекция может обеспечить большую наглядность, динамичность и, возможно, в среднем более высокий качественный уровень и объем информации по сравнению с традиционной лекцией, с учетом индивидуальных особенностей восприятия каждым учащимся. Поэтому разработка медиалекций и оценка их дидактической эффективности представляется очень актуальной задачей, решение которой повысит эффективность использования информационных и коммуникационных технологий в образовании.

**Таблица 1**

*Некоторые формы организации познавательной деятельности учащихся, обеспечивающие высокую степень наглядности первоначально изучаемого учебного материала*

Критерии сравнения	Традиционные формы		Медиаформы	
	Лекция с применением ТСО	Слайд-фильм	Медиалекция	Виртуальная экскурсия
<b>Целевое назначение</b>	Освоение новых знаний	Освоение новых знаний	Освоение новых знаний, закрепление, обобщение и систематизация	Закрепление, обобщение и систематизация знаний
<b>Форма организации</b>	Групповая	Групповая	Групповая, индивидуальная	Групповая, индивидуальная
<b>Методы обучения</b>	Объяснительно-иллюстративный. Систематическое изложение и объяснение материала по большому разделу учебной дисциплины	Иллюстративно-объяснительный. Демонстрация изображений объектов, недоступных для непосредственного наблюдения учащихся и объединенных общей темой	Иллюстративно - объяснительный. Систематическое изложение и объяснение материала по большому разделу учебной дисциплины средствами мультимедиа	Иллюстративно-объяснительный. Системная демонстрация изображений реальных объектов, недоступных по каким либо причинам непосредственному наблюдению учащихся
<b>Роль преподавателя в процессе обучения</b>	Ведущая и определяющая	Вспомогательная	Вспомогательная или практически отсутствует	Вспомогательная или практически отсутствует
<b>Роль средств наглядности</b>	Вспомогательная	Ведущая и определяющая	Ведущая и определяющая	Ведущая и определяющая
<b>Деятельность учащихся</b>	Восприятие, понимание и запоминание информации, конспектирование	Образное восприятие, понимание и запоминание информации	Образное восприятие, понимание и запоминание информации	Образное восприятие, понимание и запоминание информации
<b>Иллюстративный ряд</b>	Рисунки, схемы, фотографии, графики, таблицы, диаграммы, видеофрагменты, модели, анимации	Рисунки, схемы, фотографии, графики, таблицы, диаграммы	Рисунки, схемы, фотографии, графики, таблицы, диаграммы, видеофрагменты, модели, анимации	Фотографии, видеофрагменты
<b>Звуковой ряд</b>	Живая речь преподавателя	Живая речь преподавателя или звукозапись	Звукозапись	Звукозапись
<b>Технические средства обучения (ТСО)</b>	Мультимедийный компьютер с медиапроектором	Мультимедийный компьютер с медиапроектором	Мультимедийный компьютер с медиапроектором или персональный компьютер	Мультимедийный компьютер с медиапроектором или персональный компьютер
<b>Интерактивность</b>	Потенциально очень высокая, но практически отсутствует	Практически отсутствует	Высокая	Высокая
<b>Индивидуальные образовательные траектории</b>	Практически отсутствуют	Отсутствуют	Возможны	Возможны
<b>Продолжительность</b>	До 90 мин.	До 25 мин.	От 20 до 40 мин. при индивидуальной работе	От 20 до 40 мин. при индивидуальной работе
<b>Качество усвоения знаний</b>	Переменное, практически полностью зависит от личности преподавателя	Переменное	Требуется изучение	Требуется изучение

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ситаров В. А. Дидактика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 368 с.
2. Попков В. А., Макарова О. Г. Познавательные барьеры в школьном и вузовском образовании как психолого-педагогический феномен // Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу. Сборник / под ред. академика Российской академии наук, профессора В. В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2006. С. 41-53.
3. Технические средства обучения в средней школе / под ред. Л.П. Прессмана. – М.: Педагогика, 1972. - 303 с.
4. Борковский А.Б. Англо-русский словарь по программированию и информатике (с толкованиями) – М.: Рус. яз., 1990. – 335 с.
5. Федеральная целевая программа "Развитие единой образовательной информационной среды (2001-2005 годы)" Постановление Правительства Российской Федерации от 28 августа 2001 г. № 630.
6. Федеральная целевая программа "Электронная Россия (2002-2010 годы)" Постановление Правительства России от 28 января 2002 года № 65.
7. Проект «Информатизация системы образования» (ИСО) (2005-2010 годы) Постановление Правительства Российской Федерации от 4 ноября 2004 г. № 593.
8. Мультимедиа в школе. Справочник. / Редактор-составитель Л.П. Прессман. – Москва-Калуга: РАО ИСО, Упр. образования г. Калуги, 1994. – 197 с.

# ДИСТАНЦИОННОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ШКОЛЬНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ «ХИМИЯ» ОЛ ВЗМШ)

**Батаева Е.В., Морозова Н.И., Батаев В.А.**

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова  
Отделение «Химия» ВЗМШ, Москва, Россия*

Наше общество остро нуждается в качественном дистанционном образовании. Актуальность этой проблемы очевидна даже только исходя из географических размеров нашей страны и локализации высококвалифицированных образовательных и научных кадров в крупных городах. В последнее время дистанционным формам обучения уделяется много внимания. Исторически это совпало с возрастающей ролью в нашей жизни компьютеров и коммуникационных средств (Интернета). Неудивительно, что предоставляемые ими возможности стали активно использоваться в дистанционном обучении. Более того, многие определения термина «дистанционное обучение» явно подразумевают использование компьютеров и телекоммуникаций. Например, в Институте дистанционного образования Московского университета экономики, статистики и информатики дистанционное образование определяется как «форма получения образования, наряду с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях» (<http://de.unicor.ru/science/groundwork/groundwork.html>). На наш взгляд, такое определение, разделяющее заочное и дистанционное образование, некорректно, так как термины «дистанционное» и «заочное» синонимичны и означают обучение «на расстоянии». При таком определении дистанционного обучения теряется мысль, что такая (заочная) форма обучения существует давно, не является результатом развития компьютерных и коммуникационных технологий, что компьютеры и Интернет всего лишь средство для реализации специально разработанных методик обучения и что последние являются самыми главными составляющими этой формы обучения.

Ниже пойдет речь об уникальной организации – Открытом лицее «Всероссийская Заочная Многопредметная Школа» (ОЛ ВЗМШ). Это государственное учреждение дополнительного образования, работающее более 40 лет. За время существования лицея его закончили тысячи школьников, многие из которых поступили и успешно закончили МГУ, другие российские университеты и ВУЗы.

История ОЛ ВЗМШ началась в 1964 г., и тогда аббревиатура ВЗМШ означала «Всесоюзная Заочная Математическая Школа». До сих пор отделение математики – крупнейшее в ОЛ ВЗМШ. Около 20 лет назад появились отделения биологии и экономики, потом список отделений расширился. В настоящее время ОЛ ВЗМШ включа-

ет в себя отделения математики, биологии, экономики, химии, физики, филологии, истории, права, в этом году открылось отделение информатики.

В своей работе ОЛ ВЗМШ ставит перед собой следующие общие цели:

1. Предоставление возможности детям, особенно проживающим вдали от крупных научных и педагогических центров, углубить и пополнить свои знания.

При этом образование, предоставляемое Лицеем, не основное, а дополнительное: оно выходит за рамки школьной программы, расширяя и дополняя ее, дает возможность учащимся удовлетворить свой интерес в выбранной области знаний.

2. Помощь учителям, в особенности сельских школ, школ в небольших поселках и городах, в повышении общего уровня преподавания.

Наши программы могут быть полезны и учителям малокомплектных школ. Возможность сотрудничества в рамках групп «Коллективный ученик» облегчает организацию кружков, факультативов, занятий с профильными классами или группами одаренных детей.

3. Совершенствование системы дополнительного дистанционного образования.

Заочные школы сейчас в том или ином виде существуют почти при всех ВУЗах. Одна из наших задач – методическая помощь начинающим школам.

Мы рассмотрим значимые аспекты функционирования ОЛ ВЗМШ на примере отделения химии. Отделение химии – среднее в ОЛ ВЗМШ по большинству параметров, в частности, по числу учащихся. За 10 лет существования отделения на нем обучалось около 4000 учащихся, в том числе около 150 групп «Коллективный ученик». Наш коллектив работает в составе ОЛ ВЗМШ с 1999 года. Он меняется: к нам приходят новые молодые преподаватели, кто-то покидает нас, но остаются неизменными

#### **основные принципы работы отделения «ХИМИЯ» ОЛ ВЗМШ:**

- открытость;
- индивидуальный подход к обучению;
- полностью заочный способ обучения;
- документальное подтверждение результатов обучения;
- бесприбыльность;
- поддержка факультативов и кружков в рамках групп «Коллективный ученик».

**Открытость.** Название «Открытый лицей» означает, что к нам может поступить каждый, кто желает улучшить свои знания. Основной контингент учащихся нашего отделения – школьники 9-11 классов. Это естественно, т.к. в большинстве школ химию начинают изучать с 8 класса, и потребность в дополнительном образовании по химии возникает, как правило, не в начальный момент знакомства с предметом, а после некоторого времени его изучения. Однако мы принимаем и школьников более младшего возраста, если у них есть минимальный объем знаний по химии и желание заниматься ею дополнительно. Кроме того, у нас занимаются и люди, вышедшие из школьного возраста: студенты, которые осознали необходимость углубить свои знания по химии, учителя (чаще всего молодые), желающие повысить свою квалифика-

цию, освоить новые методические приемы и знания, соответствующие современному уровню развития науки.

Многие отделения, в том числе отделение химии, не проводят конкурса и отбора. Мы просим всех поступающих выполнить вступительную работу, которая используется не для отбора, а для того, чтобы оценить уровень базовой подготовки учеников и порекомендовать им определенную программу. Некоторые отделения (например, отделение математики) проводят конкурс, поскольку эффективное обучение на этих отделениях требует определенного уровня начальных знаний. Однако для тех, кто не прошел этот конкурс, всегда остается возможность поступить на отделение на следующий год.

Информация об ОЛ ВЗМШ и вступительных заданиях на различные отделения ежегодно публикуется в газете «Первое сентября», журналах «Наука и жизнь» и «Квант», рассылается директорам школ в виде афиш. Ее также можно найти на сайте ОЛ ВЗМШ (<http://www.vzmsh.ru>).

**Индивидуальный подход к обучению.** Мы предлагаем программу обучения с использованием уникальных методик, разработанных специально для ВЗМШ и постоянно совершенствующихся с учетом современных достижений педагогики и опыта их использования. Созданный нами учебно-методический комплект включает только оригинальную учебно-методическую литературу. Можно выбрать программу обучения в зависимости от предполагаемой продолжительности обучения, от ВУЗа, в который учащийся собирается поступать, от специфики его интересов. На большинстве отделений существует несколько отдельных курсов, которые можно изучать последовательно или комбинировать. Есть курсы, создающие для каждого учащегося индивидуальную образовательную траекторию (таков, например, наш курс «Методы решения задач по химии»).

**Полностью заочный способ обучения** (по переписке). Учащиеся получают по почте пособия, методические материалы и контрольные задания. Контрольные работы каждого ученика проверяет персональный преподаватель – студент, аспирант или сотрудник Химического факультета МГУ. Он отвечает также на возникающие у учащихся вопросы по химии.

Почтовая переписка, разумеется – не единственная форма дистанционных контактов учащегося и преподавателя. В последнее время мы стараемся частично перейти и на электронные формы (Интернет). Однако на этом пути существуют, по меньшей мере, две проблемы. Во-первых, это проблема обратной связи. Для гуманитарных дисциплин выполнение заданий учащимся в электронном виде подразумевает лишь набор текста в одном из доступных редакторов (например, MS Word) и его пересылку по электронной почте. Выполнение заданий по математике, напротив, предполагает набор формул, что значительно увеличивает трудоемкость оформления заданий и потраченное на это время. Геометрические задачи, задания по физике и химии часто требуют построения чертежей, графиков, рисунков, изображения химиче-

ских формул и уравнений реакций, что неоправданно увеличивает трудозатраты учащегося на оформление заданий, причем эти трудозатраты никак не связаны с уровнем сложности заданий. Часто такие задания могут быть выполнены только с использованием сложного, профессионального и дорогого программного обеспечения, не всегда отвечающего поставленной перед учащимися задаче.

Вторая проблема в том, что именно электронные формы обучения, как правило, недоступны для тех учащихся, для которых ОЛ ВЗМШ – единственная возможность получить качественное дополнительное образование. Это жители российской глубинки, в отдельных регионах которой отсутствует не только Интернет, но порой и телефонная связь. Поддерживая школьников городов и районных центров, мы все же не должны забывать, что они имеют доступ к альтернативным источникам образования: кружкам при институтах, специализированным школам и профильным классам, Интернету, библиотекам. Но одна из наших задач – оказывать реальную помощь в получении образования тем, кто лишен этих замечательных возможностей. Поэтому технология обучения «по переписке» с использованием обычной почты, проверенная временем и хорошо себя зарекомендовавшая, остается основной формой нашего общения с учащимися.

При этом мы, конечно, не возражаем, если учащийся желает присылать нам контрольные работы или вести переписку с преподавателем по электронной почте. Однако это – выбор учащегося, а не навязываемая нами форма.

**Документальное подтверждение результатов обучения.** По окончании обучения при условии удовлетворительного выполнения учебного плана выдается диплом ОЛ ВЗМШ. Диплом не является документом, гарантирующим поступление в ВУЗ, однако при успешном обучении уровень подготовки будет достаточен для поступления. Кроме того, наличие диплома может учитываться приемной комиссией ВУЗа (как, например, наличие грамот и дипломов химических олимпиад). Нашим учащимся мы предлагаем еще одну возможность использования диплома: «диплом можно повесить на стену в рамочке, чтобы изумить друзей, приходящих в гости, или предъявлять родителям каждый раз, когда они будут сомневаться в трудолюбии и здравомыслии своего чада».

Один из принципов работы ОЛ ВЗМШ – **бесприбыльность**. Лицей – государственное федеральное некоммерческое учреждение. Мы не делаем на учениках деньги. Стоимость обучения рассчитывается таким образом, чтобы компенсировать фатальный недостаток бюджетного финансирования и покрыть расходы на подготовку, издание и пересылку пособий и материалов, проверку работ, составление индивидуальных рекомендаций. Оплата производится через банк или почтовым переводом и поступает на счет ОЛ ВЗМШ.

Стоимость обучения на разных отделениях и на разных курсах в пределах одного отделения может существенно различаться. Расчет стоимости производится каждый год с учетом изменения почтовых тарифов и стоимости типографских услуг.



Средняя стоимость обучения на одном курсе в 2006-2007 учебном году составляет примерно 1500-2000 рублей в семестр. Семестр в нашем понимании – категория не временная, а методическая. Один семестр включает в себя 4 части одного курса.

Следует отметить, что плату за обучение может внести школа, в которой обучается школьник, местный департамент образования, муниципалитет, специальный фонд или любой спонсор. По просьбе этих субъектов мы предоставляем все необходимые для этого документы.

Отделение «Химия» ОЛ ВЗМШ осуществляет **поддержку факультативов и кружков в рамках групп «Коллективный ученик»**. Как правило, такой группой руководит школьный учитель, работающий с факультативом или классом с углубленным изучением химии по нашим методикам и материалам, или руководитель кружка. Для групп «Коллективный ученик» стоимость обучения в расчете на одного ученика меньше, чем при индивидуальном обучении.

### **Как происходит взаимодействие с учеником**

На основании вступительной работы и с учетом класса, в котором обучается школьник, мы рекомендуем курс (или курсы). Учащемуся высылаются информация о порядке обучения, наши рекомендации и учетная карточка для заполнения.

Обучение начинается в момент получения Лицеом письма учащегося с учетной карточкой и копией квитанции об оплате. Комплект пособий и заданий (части 1-2) высылаются учащемуся сразу же (не дожидаясь прихода денег по почте или через банк).

Когда учащийся решает первое задание, он высылает тетрадь с решением (и, возможно, вопросами) простым письмом или бандеролью на адрес школы. Получив решение, преподаватель проверит его в течение двух-трех недель. Решение вместе с исправленными ошибками, рецензией и комментариями высылается обратно. Также посылка включает следующий комплект пособий и заданий (части 3-4). Таким образом, пока учащийся решает второе задание, третье идет по почте. Всего программа каждого семестра включает четыре задания. Вместе с проверенным пятым заданием и рецензией на него учащийся получает комплект пособий и заданий 7-8. После выполнения восьмого задания заканчивается обучение на этом курсе. По желанию учащийся может получить дополнительное летнее задание.

На следующий учебный год учащийся может выбрать другой курс и продолжить обучение, либо сообщить о своем желании закончить обучение. В таком случае, при условии удовлетворительного результата, ему будет выписан диплом.

Учащимся 11 класса обычно необходимо получить диплом до окончания выпускных школьных экзаменов, поэтому мы рекомендуем им придерживаться определенных сроков выполнения работ. Однако, во-первых, учащийся может начать учебный год не вовремя; во-вторых, учащийся может задержаться с изучением материала из-за болезни, олимпиад, трудностей в своей школе, семейных обстоятельств. И, кро-

ме того, в силу своих психологических особенностей учащийся может не успевать работать в расчетном темпе обучения.

Поэтому мы не настаиваем на точном соблюдении сроков и не отчисляем по окончании соответствующего календарного периода. Если учащийся закончит учебный план быстрее (или медленнее), начало следующего учебного года для него переносится.

### Тематические курсы

В настоящее время на отделении «Химия» работают **три основных одногодичных курса**, последовательное изучение которых составляет полную программу:

1. **Общая химия** (с элементами неорганической химии). Это начальный курс, предназначенный для школьников 9 (10) классов, интересующихся химией более глубоко, чем в рамках школьной программы. Курс расширяет и углубляет основные базовые понятия школьного курса химии. В нем рассматриваются основные понятия химии и изучаются следующие темы:

- Периодический закон и строение атома;
- Атомно-молекулярное учение и химическая связь;
- Агрегатное состояние и фазовые переходы;
- Растворы;
- Теория электролитической диссоциации;
- Химическая термодинамика;
- Химическая кинетика;
- Окислительно-восстановительные реакции;
- Химическое равновесие.

2. **Органическая химия**. Этот курс требует знания основных понятий химии и рассчитан на учеников 10 (11) классов. Достаточно строгий, полный, но в то же время компактный курс органической химии. Особенностью курса являются использование знаний о строении веществ и механизмах химических реакций для объяснения и предсказания физических и химических свойств органических соединений. В курсе «Органическая химия» изучаются следующие темы:

- Введение в органическую химию. Алканы. Нефть и процессы нефтепереработки. Галогенопроизводные углеводородов.
- Алкены. Изомерия в органической химии. Алкины.
- Теория резонанса и строение сопряженных систем на примере диенов. Химические свойства диенов. Ароматические углеводороды. Бензол.
- Спирты. Фенолы. Простые эфиры.
- Карбонильные соединения.
- Карбоновые кислоты и их производные.
- Азотсодержащие соединения.
- металлоорганические соединения.
- Органический синтез.

- Некоторые дополнительные вопросы органической химии.

3. **Неорганическая химия.** Это достаточно сложный курс, предполагающий владение материалом общей химии. Он рекомендуется учащимся 11 (10) классов. Этот курс рассматривает свойства неорганических веществ исходя из теорий, законов и закономерностей, изученных ранее или последовательно раскрывающихся по мере изучения курса. Изложение построено так, как привычно школьникам, – по группам элементов. Годовой курс разделен на 8 частей:

- Щелочные и щелочноземельные металлы.
- Элементы главной подгруппы III группы периодической системы.
- Водород. Вода.
- Элементы главной подгруппы IV группы периодической системы.
- Элементы главной подгруппы V группы периодической системы.
- Элементы главной подгруппы VI группы периодической системы.
- Галогены. Инертные газы.
- Переходные металлы.

В комплект первого семестра входит пособие «Неорганическая химия. Введение в теорию», в котором излагаются некоторые теоретические основания неорганической химии на более высоком уровне, чем в начальном курсе общей химии, рассчитанном главным образом на девятиклассников. В соответствии с нашей концепцией, мы постарались не давать в пособии готовых итоговых формул и постулатов. Вместо этого приводятся подробные объяснения и выводы формул.

Основные курсы по тематике (но не по уровню!) примерно соответствуют школьным курсам. На других отделениях тоже существует подобное соответствие (например, курсы «История России» и «История зарубежных стран» на отделении истории).

Кроме того, существуют курсы межпредметной направленности. На отделении «Химия» это полугодичный (семестровый) курс «**Химия окружающей среды**». Он создан на стыке химии, биологии, экологии, физики, геологии, довольно сложен и требует знания основ общей и неорганической химии.

В своей повседневной жизни человек использует все больше и больше различных веществ и химических процессов. Эти процессы так или иначе влияют на окружающую среду, а в конечном итоге – на здоровье человека и комфортность его существования. Некоторые (не все) люди хотят снизить отрицательное воздействие химических процессов. С другой стороны, они не хотят отказываться от благ цивилизации, которые несет с собой использование химических процессов. На таких людей и рассчитан данный курс, ибо он показывает некоторые подходы к решению указанной задачи. В рамках данного курса окружающая среда рассматривается как иерархическая система, интегративное свойство которой – поддерживать постоянство внутренних параметров при неизменности внешних. По окончании курса учащиеся будут осознавать основные взаимосвязи между различными компонентами окружающей среды,

знать основные механизмы обеспечения устойчивости в окружающей среде и механизмы, приводящие к разрушению тех или иных компонентов окружающей среды, знать пути миграции веществ в окружающей среде и представлять себе поведение основных загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду.

Этот курс особенно полезен тем, кто хочет продолжать обучение в ВУЗах биологического, медицинского и геологического профиля. Его можно совмещать с изучением других курсов.

На отделении активно развивается сравнительно новый практический курс **«Методы решения задач по химии»**, максимально ориентированный на индивидуальные особенности учащегося. Этот курс обычно совмещается с изучением одного из трех основных теоретических курсов. Исходя из реальных умений учащегося в области решения задач, преподаватель определяет для ученика индивидуальную «траекторию» прохождения курса так, чтобы она соответствовала развитию учащегося, и корректирует ее в зависимости от усвоения учащимся методов решения задач. Для начинающих это может быть одно- или двухгодичный курс (по выбору учащегося). Для учащихся выпускных классов с хорошей подготовкой – курс задач, ориентированный на подготовку к вступительному экзамену по химии в ВУЗ.

#### **Особенности методики обучения химии, используемой отделением «Химия» ОЛ ВЗМШ**

При обучении в ОЛ ВЗМШ используются уникальные методики, включающие предоставление учащимся комплектов оригинальной учебно-методической литературы. Наши программы ориентированы в основном на ликвидацию бреши между чрезвычайно низким уровнем государственного образовательного стандарта, и уровнем знаний, необходимым для поступления в хороший ВУЗ. Однако реально мы предлагаем учащимся больше, чем нужно для сдачи вступительных экзаменов, поскольку считаем не менее важным целостность представлений о химии, исторические моменты, знания практической направленности, развитие мышления в целом.

Основная особенность построения курсов химии – максимально обобщенное изложение материала. Это позволяет, с одной стороны, уйти от «описательной» химии, представив факты (свойства веществ, химические процессы) следствием общих закономерностей, позволяя предсказывать свойства веществ, опираясь на ранее изученные теории. С другой стороны, такое построение дает возможность повысить самостоятельность учащегося, даже при организации заочного обучения «по переписке» организовать некоторую «интерактивную» составляющую. Это достигается путем постановки вопросов для самоконтроля, требующих «раскрыть» общие положения, написав на основании их конкретные уравнения реакций или проведя расчеты. Мы стремимся развить мышление учащегося, показывая ему возможность построения и использования теоретических концепций, а также «вынуждая» его применять теоретические построения на практике.

Еще одна особенность построения нашего курса химии, тесно связанная с первой, – максимальное использование численных значений величин. В курсе химии широко представлены (в виде таблиц, графиков, диаграмм) те количественные характеристики, на использовании которых и строятся рассматриваемые закономерности. Мы постарались уйти от привычных «возрастает–уменьшается», перейдя к численным величинам, показывающим, насколько значимо это изменение. Следствием этого стало широкое привлечение справочных данных для решения задач.

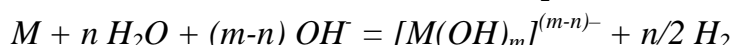
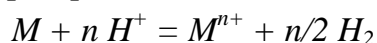
Это дает возможность взглянуть на курс химии (особенно неорганической) не как на сумму малосвязанных между собой свойств веществ (реакций), а как на науку, обладающую предсказательной силой. Следовательно, курс химии можно не «учить наизусть», а, поняв основную логику, самостоятельно генерировать знания и решать задачи.

Наши пособия построены так, что не требуют обращения к дополнительной литературе, но часто предполагают усвоение курса химии на уровне школьного учебника. Мы, конечно, поощряем работу с другими источниками, но не забываем, что наш контингент школьников часто не имеет возможности к ним обратиться. Справочные данные, необходимые как для решения задач, так и для «построения общей картины», приведены в текстах пособий или в таблицах приложений.

Вышеизложенные особенности не характерны именно для дистанционного образования, подобным образом можно построить курс химии и при очном преподавании. Что и сделано в последнее время, причем при очном образовании эта концепция вполне состоятельна при преподавании в профильных классах, т.е. для учащихся с высоким уровнем мотивации.

Однако, дистанционное (заочное) обучение имеет свои особенности. Текст наших пособий организован так, чтобы стимулировать самостоятельную работу и акцентировать внимание учащегося на важных местах. Для этого, например, в текст пособий включены вопросы для самоконтроля. Комплект пособий дополняется брошюрами «Ответы на вопросы для самоконтроля», причем их объем может достигать половины объема основного пособия. Можно выделить основные виды вопросов для самоконтроля.

• Предложение самостоятельно конкретизировать свойство, описанное в общем виде, или привести свой пример по аналогии с разобранным в пособии. Так, после уравнений, иллюстрирующих амфотерность:



предлагается задание: ✓ *Запишите эти уравнения в конкретном виде – для алюминия и цинка.*

• Вопросы, направленные на актуализацию ранее изученного материала (в предыдущих пособиях или разделах). Например: «При электролизе расплава гидрида водород выделяется на аноде, что говорит об отрицательном заряде на атоме водо-

рода. ✓ *Вспомните, как заряжен анод при электролизе. Восстанавливается или окисляется водород при электролизе гидридов?»*; «...особенность галлия – плотность в жидком состоянии у него больше плотности твердого вещества... ✓ *Какое еще вещество обладает подобным свойством?»*.

Причем на актуализации знаний может быть построено новое знание или объяснение обсуждаемого экспериментального факта, например: «*Оксиды и гидроксиды алюминия, галлия, индия и таллия (III) амфотерны. Оксид и гидроксид таллия (I) имеют основной характер. ✓ Почему соединения Tl(I) более основны, чем соединения Tl(III)?»*.

• Вопросы с «открытым ответом», предлагающие на основании вышеизложенных фактов сформировать свой вывод (или мнение). Обычно такие вопросы мы начинаем со слов «Как Вы думаете...»: *Газы обладают изотропией – свойства в любом направлении одинаковы. Далее мы встретимся с явлением анизотропии – различием свойств вещества в различных направлениях. ✓ Как Вы думаете, для каких веществ может быть характерна анизотропия?»* «*Катодом [при электролизе раствора оксида алюминия в расплаве криолита] служит металлический корпус электролизера, анодом – графитовый стержень. На аноде также протекает побочная реакция – окисление  $AlF_6^{3-}$ , в ходе которой выделяется  $F_2$ . ✓ Как Вы думаете, срок службы анода или катода больше? Почему?»* После перечисления некоторых методов получения простых веществ элементов IIIA группы: «✓ *Как Вы думаете, какие из описанных методов получения могут быть использованы в лабораторных условиях?»*.

• Небольшие расчеты, подтверждающие рассмотренные закономерности или акцентирующие внимание на каких-либо аспектах рассмотренного явления, например: «... *восстанавливаться цинком в кислой среде будут все три рассматриваемых аниона-окислителя (дихромат, молибдат и вольфрамат), взаимодействовать с менее сильным восстановителем сульфит-ионом – дихромат и молибдат, с иодид-ионом – только дихромат. ✓ Рассчитайте  $E_{\Sigma}$  описанных реакций»*, «*После рассмотрения способа сравнения, нескольких путей протекания окислительно-восстановительных реакций: ✓ При взаимодействии железа с хлором возможны две реакции:  $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_2$  и  $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$ . Какой из этих путей протекания реакции хлорирования железа предпочтительнее?»*

Рассмотренные выше виды не охватывают все множество вопросов для самоконтроля, но дают представление об основных из них. Кроме того, в тексте пособий встречаются вопросы, акцентирующие внимание учащихся на интересных фактах, актуализирующие или устанавливающие межпредметные и внутрипредметные связи, вопросы, направленные на гуманизацию и гуманитаризацию курса, в частности через организацию связей с повседневной жизнью учащихся и др.

В отличие от очной учебы, когда учитель имеет возможность задавать наводящие и корректирующие вопросы, вести постоянный тренинг умения решать расчетные задачи, при заочном обучении быстрая обратная связь отсутствует. Вопросы для

самоконтроля частично восполняют этот недостаток. При этом они не являются контрольными вопросами для оценки знаний и умений, а служат для организации самостоятельной работы учащегося.

Контроль знаний двухуровневый. К каждому пособию прилагается одно или несколько заданий тестового типа, направленных на воспроизведение материала. Как правило, это тесты с выбором ответа, хотя это не единственный вид тестовых вопросов. Иногда для того, чтобы сделать выбор, нужно провести небольшой расчет. Мы принципиально не придерживаемся правила «один вопрос – один вариант ответа», поскольку считаем, что учащийся должен не выхватывать одну возможность, основываясь на смутных ощущениях, что она ближе всего к истине (как часто бывает при тестировании), а проанализировать все предложенные возможности и сделать вывод, какие из них удовлетворяют условию.

Ниже приведен пример задания тестового типа.

### Тестовое задание «Химическая связь»

1. Способен проявлять различную валентность:

А F    Б Na    В Ne    Г Cl

2. Имеет молекулярное строение:

А Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    Б графит  
 В CCl<sub>4</sub>    Г SiO<sub>2</sub>

3. Какое соединение содержит элемент, у которого (в данном случае) не равны валентность и степень окисления?

А H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    Б Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 В NH<sub>4</sub>Cl    Г Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

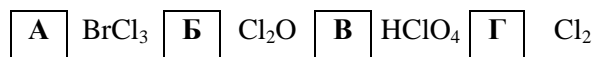
4. При образовании химической связи обязательно

А	происходит спаривание электронов,
Б	происходит распаривание электронов,
В	поглощается энергия,
Г	выделяется энергия,
Д	образуются ионы,
Е	разрушается кристаллическая решетка.

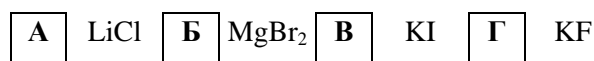
5. В молекуле ICl<sub>3</sub> число неподеленных электронных пар на внешнем электронном уровне атома иода:

А 0    Б 1    В 2    Г 3    Д 4

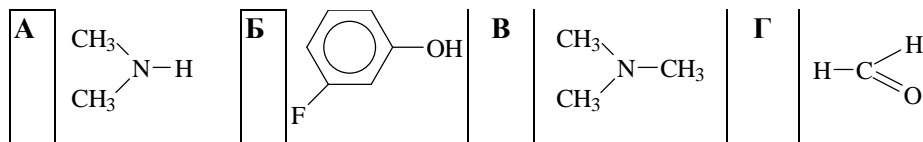
6. В какой молекуле частичный заряд на атоме хлора отрицательный?



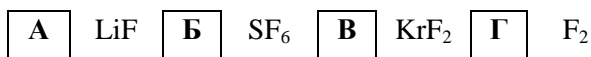
7. Наибольшая степень ионности связи в соединении:



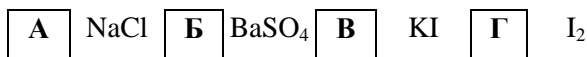
8. Водородная связь отсутствует в



9. Максимальную температуру плавления имеет:



10. Максимальную растворимость в гексане имеет:



Контрольная работа состоит, кроме тестов, из текстовых задач разного уровня: сравнительно простых заданий и заданий, требующих вдумчивой работы с пособием. Среди них можно выделить несколько типов. Ниже рассмотрим основные из них.

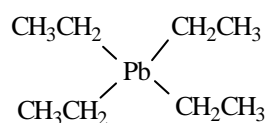
Задания, требующие построения вывода. Пример: «Опишите изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в ряду  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{As}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_5$ . Обоснуйте свою точку зрения». В данном задании предлагается, опираясь на полученные ранее знания по строению атома и закономерностям изменения свойств атомов и ионов в группах Периодической системы, самостоятельно прийти к выводу, какой из оксидов более сильный окислитель/восстановитель, то есть, как изменяются окислительно-восстановительные свойства и кислотно-основные свойства в данном ряду. Причем рассуждения учащихся должны опираться на реальные параметры, например, радиусы атомов, представленные в пособии и в виде таблицы.

Интересным типом задач являются задачи с открытым ответом, то есть имеющие более чем одно верное решение. Зачастую невозможно предугадать все возможные ответы на такие задачи. Пример: «В водяном паре, кроме отдельных молекул  $\text{H}_2\text{O}$ , содержится димер  $(\text{H}_2\text{O})_2$ . Предложите эксперимент, позволяющий определить процентное содержание димера. Кратко опишите последовательность действий и приведите пример расчета». Задачи такого типа оказываются трудны для тех



учащихся, которые привыкли находить ответ на любой вопрос в книге. Однако эти задачи, как правило, оцениваются учениками как наиболее интересные.

Естественно, в контрольные задания включены и расчетные задачи разного уровня сложности – от одно(двух)шаговых, до задач уровня вступительных экзаменов в ВУЗ. Мы стараемся подбирать эти задачи так, чтобы они содержали и некоторую «образовательную» или «развивающую» компоненту, например: «Для повышения антидетонационных свойств бензина в него добавляют специальные вещества, например, тетраэтилсвинец – ядовитое свинецсодержащее органическое вещество, обладающее летучестью и способностью проникать в организм даже через неповрежденную кожу



Содержание тетраэтилсвинца в бензине марки АИ-76 составляет 0,41 г/кг. Рассчитайте массу свинца (в форме  $\text{Pb}^{2+}$ ), образующегося при сгорании 10 кг бензина».

«В кислом растворе стандартный потенциал полуреакции  $\text{Mg}^{2+}_{(р)} + 2e = \text{Mg}_{(к)}$   $E^0 = -2,36$  В. Рассчитайте стандартный потенциал полуреакции  $\text{Mg}(\text{OH})_{2(к)} + 2e = \text{Mg}_{(к)} + 2\text{OH}^-$ , если  $\text{PP}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 5,6 \cdot 10^{-12}$ . Может ли магний восстановит щелочной раствор ( $\text{pH}=14$ ) до водорода?»

### Группы «Коллективный ученик»

«Коллективный ученик» – факультативные занятия (предметные кружки), организуемые школьным учителем для группы учащихся по нашим программам.

Группа школьников-старшеклассников под руководством учителя (класс, кружок и т.п.) получает комплект заданий и пособий по числу учеников плюс комплект для учителя (возможно, с дополнительными методическими материалами). Мы рекомендуем следующий порядок работы группы: учащиеся читают пособия самостоятельно, во время занятий происходит коллективное обсуждение определенных глав и разделов. На этом этапе выявляются слабые места как учеников, так и (возможно) наших пособий. Может быть, учащимся будет полезно объяснение учителем наиболее сложных вопросов. Привлечение дополнительной литературы возможно и разумно; если таковая недоступна, мы представляем необходимую информацию в виде ксеро-

копий, распечаток, разъяснений, дополнительных задач и т.п. Однако поиск дополнительной литературы не должен стать самоцелью. Для обсуждения могут быть использованы вопросы для самоконтроля; учитель может также использовать их для опроса на занятии. Если учащиеся не могут сразу ответить на вопрос для самоконтроля, имеет смысл еще раз проработать материал, которого касается этот вопрос. Ответы на вопросы для самоконтроля в виде специальной брошюры входят в комплект пособий.

Задания тестового типа могут применяться для экспресс-контроля усвоения материала. Тестовое задание должен выполнить каждый учащийся на занятии за определенное время. Они могут быть проверены руководителем группы по «ключу» и использованы как основа для выставления оценок, а могут быть отправлены нам для проверки преподавателями ОЛ ВЗМШ. Задания тестового типа составлены так, чтобы помочь учащимся подготовиться к контрольной работе (в них на более простом уровне затрагиваются вопросы, рассматриваемые в контрольной работе).

В заключение группа переходит к выполнению контрольной работы. Работа должна быть коллективной, то есть подразумеваются совместное ее решение и обсуждение. Если к одной задаче группа предлагает два разных решения, можно привести оба. Приветствуются комментарии учителя, к примеру: «Это решение выдвинуто всей группой», «Это решение предложил один человек, а другие не приняли», «Эту задачу учащиеся предлагают решить так, но я с ними не согласен (согласна)», «А эту задачу решал(а) я, так как они решить не смогли», «Первый способ решения предлагают Петров и Иванов, а второй – Сидорова и Кузнецова». На выставляемую нами оценку комментариев не влияет. Если группа велика и ее приходится разбивать на подгруппы разного уровня, можно прислать не одну работу, а работы каждой подгруппы (всего до трех).

Мы предполагаем, что на проработку каждой части пособия группе требуется около трех недель. Но этот график может быть изменен в соответствии с планами руководителя группы и учеников. Наши рекомендации – не догма, а руководство к действию. Так как учителя «на местах» знают своих учеников несомненно лучше, чем мы, они могут применять оптимальный для них подход к формам, последовательности занятий и срокам выполнения работ.

Проверенная и отрецензированная, контрольная работа отсылается группе обратно. По завершении курса каждый учитель, руководивший группой, получает соот-

ветствующий диплом ОЛ ВЗМШ. Дипломы также выдаются участникам группы по списку, представленному учителем. Некоторые учителя сотрудничают с нами уже несколько лет. Чтобы поощрить инициативу учителя, при успешном завершении обучения группы и плодотворном сотрудничестве мы посылаем благодарственное письмо на имя директора школы, в которой работает учитель.

К сожалению, у школьников в основном не сформированы умения самостоятельной работы. Школьное образование загоняет их в жесткие рамки контроля со стороны учителя. Если учащийся не может перестроиться, приспособиться к режиму заочного образования, когда нет ежедневного контроля учителя, то даже при хорошем уровне начальных знаний обучение в ОЛ ВЗМШ может оказаться малоэффективным. Заочное обучение требует высокой личной ответственности и внутренней дисциплины. Группа «Коллективный ученик» выполняет важную роль, постепенно адаптируя учащегося к самостоятельной работе и формируя умения самообразования.

### **Обратная связь**

Так как обучение заочное, мы лишены возможности видеть непосредственную реакцию учащихся на наши пособия и задачи. Между моментом отсылки комплекта пособий и материалов и приходом контрольной работы от ученика порой проходят месяцы. Но нам очень интересно, как школьники и руководители групп «Коллективный ученик» воспринимают наши формы и методы обучения и их конкретное выражение – тексты, схемы, задания.

Руководителей групп мы просим высказывать свое мнение о нашем курсе, по возможности писать рецензии на пособия, выдвигать предложения по изменению и усовершенствованию преподавания. Школьникам мы высылаем анкеты к каждой части курса, в которых просим ответить, например, на следующие вопросы: «Что вызвало у Вас основные трудности при работе с пособием?», «Какие разделы вызвали у Вас наибольшие трудности?», «Какие разделы Вам особенно понравились?», «Какие задачи контрольной работы, на Ваш взгляд, самые хорошие и самые плохие?». Заполненные анкеты анализируются, с учетом этого анализа проводится редакция новых изданий пособий, изменение состава и формулировок заданий. О заданиях мы спрашиваем наиболее подробно: ведь именно на основании их проверки мы делаем вывод о том, как усвоен материал.

Наиболее интересны отзывы, написанные самими учащимися, а не заложенные в качестве типовых ответов на вопросы анкеты. Так, на вопрос «Какую пользу принесло Вам это пособие?» были такие отклики: «Благодаря решению задач обратил внимание на трудности, которых раньше не заметил бы», «Прояснило аспекты, упускаемые другими учебниками», «Понял кое-что новое».

Конечно, при написании пособий мы не в состоянии предугадать все, что может заинтересовать наших учащихся. Но это и не нужно. Интересы у всех разные, и наша цель – не составить энциклопедию для эрудитов, а научить школьников химически мыслить, показать им структуру, систему и логику химии. Однако мы предлагаем учащимся задавать нам вопросы по химии, если они возникают, и многие используют эту возможность. Отвечать на нетривиальные вопросы вроде «Какая теория происхождения нефти, по Вашему мнению, верна?» или «Я поставил такой-то эксперимент... наблюдалось то-то и то-то... что бы это значило?» порой даже опытным преподавателям бывает трудно, но, безусловно, интересно. При этом мы сами узнаем что-то новое и стараемся сделать наши курсы еще лучше.

Нам, безусловно, интересно, что происходит с нашими учениками после окончания обучения. Число наших выпускников, приезжающих ежегодно поступать в МГУ, косвенно свидетельствует о качестве обучения. Поступают практически все, кто пытается это сделать. Остальные поступают в ВУЗы других городов. Немало наших бывших учащихся, став студентами и аспирантами МГУ, приходят работать в ОЛ ВЗМШ преподавателями. Система Лицея воспроизводится и развивается.

**Наш адрес:** 119234, Москва В-234, МГУ, ВЗМШ, отделение "ХИМИЯ".

**Наш телефон/факс:** (495) 939-39-30 (строго по четвергам с 10 до 14).

**Наша электронная почта:** [chemistry-vzms@mail.ru](mailto:chemistry-vzms@mail.ru)

# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ ВМЕСТО ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ?

Лисичкин Г.В., Леенсон И.А.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Согласно Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования (далее Концепция) «любая форма профилизации обучения ведет к сокращению инвариантного компонента. В отличие от привычных моделей школ с углубленным изучением отдельных предметов, когда один-два предмета изучаются по углубленным программам, а остальные – на базовом уровне, реализация профильного обучения возможна только при условии относительного сокращения учебного материала непрофильных предметов, изучаемых с целью завершения базовой общеобразовательной подготовки учащихся» [1].

В соответствии с Концепцией, для большинства профилей физика, химия и биология становятся непрофильными предметами и заменяются интегрированным курсом «Естествознание». Настоящая статья посвящена краткому анализу возможных путей реализации такой замены и оценке последствий внедрения его в школу.

Что же такое «естествознание» по мысли разработчиков программы и содержания этого курса [2]? Согласно предлагаемому в Концепции вариантам базового учебного плана на весь цикл естествознания в таких профилях, как гуманитарный или социально-экономический, отводится в 10 и 11 классах в сумме 210 учебных часов (это эквивалентно 70-часовым курсам физики химии и биологии, по одному часу в неделю для каждого предмета). Как известно, преподавание одночасовых курсов с дидактической точки зрения считается полностью нецелесообразным, поэтому рассматривается вариант двухчасового курса, но в течение только одного учебного года.

Предполагается, что на первых порах естествознание будут преподавать традиционные учителя-предметники. Затем должны появиться эрудиты-энциклопедисты, которые будут преподавать естествознание целиком. Интеграционный процесс должен начинаться с таких тем, как превращения энергии в живой и неживой природе, случайные процессы и вероятностные закономерности, эволюция (физический, химический и биологический уровни), глобальные экологические проблемы и др. [2].

Основную цель изучения курса естествознания разработчики определяют так: «хотя бы поверхностная ориентация в естественнонаучной информации (сообщения СМИ, Интернет-ресурсы, научно-популярные статьи), по возможности ее критический анализ, представление о естественнонаучном методе как способе получения и обоснования знаний, использование знаний для решения практически важных задач (медицина, безопасность, энергосбережение, экология)» [2].

При этом основные умения, ожидаемые от выпускников и формулируемые в виде требований к уровню их подготовки, сводятся, главным образом, к ориентации в

научных понятиях, работе с информацией естественнонаучного характера, владении некоторыми элементами исследовательского метода, использованию знаний в практических ситуациях [2].

С провозглашаемыми целями нельзя не согласиться. Образование – это не документ об окончании учебного заведения, это массив знаний, умений и компетенций, который остается после завершения учебы и которым человек может активно пользоваться. В наше время исключительно важно уметь применять полученные в школе знания, чтобы критически оценивать потоки информации (зачастую ложной), поступающие от всех СМИ и, в особенности, из Интернета. Как было бы замечательно, если бы выпускник средней школы мог критически анализировать недобросовестную рекламу, чудеса, творимые разнообразными волшебниками и магами, мог бы высмеять астрологические прогнозы или адекватно реагировать на такие, например, перлы:

*"Двое рабочих погибли от удушья, когда проводили сварочные работы в большом резервуаре. Как заявил следователь, "горящий аргон в горелке, по-видимому, израсходовал весь кислород в резервуаре" .*

или

*"На станциях водоочистки в водопроводную воду для обеззараживания кладут хлорку. Догадываясь о вреде водопроводной воды, многие москвичи давно дают отстояться воде, чтобы хлор осел на дно банки".*

Страну буквально захлестывает мистика. В газетах, журналах можно прочитать, а по радио и телевидению услышать абсолютно недостоверную или даже намеренно искаженную для «привлечения читателя» информацию, причем каждый день и в больших количествах. "Сенсации", связанные с НЛО, "снежным человеком", живыми динозаврами, инопланетянами, экстрасенсами и т.д. и т.п. то затихают, то разгораются с новой силой. Когда один из авторов этой статьи дал для участников "Интеллектуального марафона" школьников Москвы задачу о маятнике Фуко, среди ответов были и такие: "маятник поворачивается из-за биоэнергетического импульса, полученного от человека, который его подвесил". А многие ли выпускники школы вообще знают, что это за маятник и какое явление он демонстрирует?

Другой пример: сторонники креационизма, критикуя теорию эволюции жизни на Земле, часто ссылаются на «ошибки» Дарвина, не понимая, что традиционный дарвинизм – это середина XIX века, фактически – история биологии, первые попытки объяснить происхождение видов, когда не было даже намека на современную генетику. Как результат – подобие «обезьяньего процесса» в Санкт-Петербурге по иску школьницы к Минобрнауки, которая была возмущена преподаванием теории эволюции в школе.

Приходится с горечью констатировать, что сегодня, когда естественнонаучные дисциплины еще изучаются в школе в полном объеме, весьма значительная часть населения, получившая среднее образование, не в состоянии критически анализировать поступающую информацию. Что же произойдет после сокращения объема физики, химии и биологии? Нетрудно догадаться: степень невежества народа резко увеличится и, если сегодня только одна петербургская школьница подала судебный иск с требованием запретить Дарвина и это пока еще вызывает смех, то завтра половина выпускников средней школы будет убеждена в том, что Земля – плоская.

Нет сомнений в том, что курсы естественнонаучных дисциплин и соответствующие учебники для массовой общеобразовательной школы необходимо перерабатывать, устраняя из них излишние теоретические сведения, нужные только специалистам, приближая содержание к реальной жизни [3]. Однако все три главные естественнонаучные дисциплины должны изучаться серьезным образом.

В дискуссиях о модернизации образования нередко можно услышать такой тезис: свертывание школьного естественнонаучного образования обусловлено тем, что в СССР оно, якобы, было избыточным, это был заказ гипертрофированного военно-промышленного комплекса. В этом отношении любопытен пример Японии и стран, ориентирующихся на нее (Тайвань, Южная Корея и др.). Широта и глубина изучения физики, химии и биологии в упомянутых странах больше, чем в школах СССР. Не в этом ли кроется одна из причин технологических успехов Японии? Или, быть может, японская школа тоже находится под давлением ВПК?

Еще один аргумент модернизаторов в пользу интегрированного курса естествознания состоит в очевидном утверждении о том, что природа едина, а в школе ее изучение искусственно разделено на отдельные предметы, которые слабо связаны между собой и создают у старшеклассников ложное представление о наличии резких границ между физикой, химией и биологией. Действительно, природа едина и многие учителя недостаточно подчеркивают межпредметные связи, а учебные программы и впрямь требуют лучшего согласования между собой естественных предметов; особенно это касается последовательности изучения отдельных тем. Но для преодоления этих недостатков необходимо повышать квалификацию преподавателей и провести ревизию программ по естественнонаучным дисциплинам, а не сводить их в один учебный предмет.

Понятно, что для реализации Концепции и повсеместного введения в школу нового предмета нужны программа, учебник и подготовленные к его преподаванию учителя. Ни программы, ни, тем более, учебника пока нет. Однако, это принципиально разрешимая проблема: один из путей ее решения состоит в переработке и адаптации для старшеклассников одного из учебных пособий вузовского курса «Концепции современного естествознания». Таких пособий за последние годы издано около двух десятков, они чрезвычайно сильно различаются по

качеству и объему, но по мнению авторов этой статьи достойного учебника пока не создано. Тем не менее, учебник по естествознанию для старшей школы в перспективе возможен.

Иначе обстоит дело с подготовкой учителя. Сегодня полностью отсутствуют кадры учителей, способных преподавать интегрированный курс естествознания. Более того, в современных педвузах нереально даже ставить задачу их подготовки. Редко какой выпускник физического или химического факультета МГУ, в совершенстве освоивший программу, сможет преподавать в школе интегрированный курс. Невозможно представить себе педагога, да и просто человека, одинаково свободно разбирающегося в физике, химии, биологии. Разумеется, речь идет не о знаниях в объеме школьного курса.

Беда большей части сегодняшнего учительского корпуса в том, что учитель преподает все, что знает (не будем рассматривать ту часть учителей, которая не владеет школьной программой в полном объеме). А старинная педагогическая мудрость гласит: чтобы преподавание было полноценным, учитель должен излагать не более трети того, что он знает сам, остальное должно оставаться в голове для подкрепления. Теперь зададимся вопросом: много ли у нас учителей-предметников, удовлетворяющих этому требованию? По нашим наблюдениям доля их в общей учительской массе невелика. Редкий учитель химии может рассчитать константу равновесия какой-либо реакции на основании табличных термодинамических величин или, например, синтезировать органическое соединение средней сложности, имея всё необходимое оборудование и реактивы. Умеют ли учителя пользоваться справочной литературой? Находить нужные сведения в Интернете? В недостаточной научной квалификации наших учителей легко убедиться, читая методические журналы. Большинство публикаций, принадлежащих учителям химии, посвящены частным вопросам методики преподавания и зачастую содержат фактические ошибки, что свидетельствует о слабой научной подготовке.

Это не удивительно. Основная масса наших учителей-химиков подготовлена на биолого-химических факультетах педвузов, где они «изучили» (в основном на бумаге) всю химию и всю биологию. А это нереально. Подготовка студентов по двум таким довольно далеким друг от друга дисциплинам, как химия и биология, не может быть продуктивной. Во-первых, сколько-нибудь серьезное изучение этих двух объемных и многогранных областей знания невозможно за пять лет обучения. Во-вторых, примат описательной биологии приводит к изложению преимущественно описательной стороны химии, что не соответствует истинному положению вещей и искажает представление студентов о химии.

Еще менее реально дополнить педвузовское образование физикой в достаточном для преподавания объеме.

Таким образом, подготовка учителей-энциклопедистов – утопическая идея. Следовательно, планируемый в Концепции курс естествознания будет поделен между



тремя учителями-предметниками и реально введение естествознания сведется к тому, что так назовут курс, представляющий собой мешанину из физики, химии и биологии. Преподавать его будут учителя этих предметов, сменяя друг друга. Объем программы сильно уменьшится, ответственность учителя за свой предмет упадет, а курс превратится в конгломерат бессистемных знаний.

Критикуя Концепцию, можно еще упомянуть, что старшеклассники, разочаровавшиеся в избранном профиле, и желающие сменить, скажем, индустриально-технологический профиль на естественнонаучный, не смогут этого сделать из-за несоответствия учебных планов упомянутых профилей. Нет ясности и с проблемой аттестации выпускников: что должен делать выпускник, изучавший в школе естествознание и имеющий по нему высокий балл ЕГЭ, если он решил подать документы в технический ВУЗ, который требует, чтобы у поступающего была оценка ЕГЭ, например, по физике?

Создается тягостное впечатление, что реформаторы и модернизаторы (Я.И.Кузьминов, В.А.Болотов, бывший и нынешний министры) озабочены не укреплением и совершенствованием образования российской молодежи, а исключительно заменой сложившейся в СССР и России системы образования на американскую и западноевропейскую. Отсюда и ЕГЭ, и профилизация, и выхолащивание естественнонаучных дисциплин и индивидуальные образовательные траектории, позволяющие заменять «слишком трудные» фундаментальные дисциплины на что-нибудь вроде истории спорта.

Необходимо сохранить химию, а также физику и биологию как самостоятельные предметы во всех школах общеобразовательного направления, а также в школах физико-математического, естественнонаучного, аграрно-технологического, индустриально-технологического и т. п. профилей. Позитивная программа модернизации школьного химического образования должна исходить из того, что главная ее задача – обеспечить всем школьникам возможность овладения необходимым минимумом химических знаний, поскольку выпускник средней школы, не владеющий элементарными химическими представлениями, независимо от того, в какой сфере труда он работает, создает угрозу для природы, окружающих его людей и, прежде всего, для себя самого.

Коренная и вполне очевидная для специалистов проблема отечественной средней школы - дефицит хороших учителей: высокообразованных, увлеченных, любящих детей и свой предмет [4]. Для ее решения необходимо повысить престиж профессии учителя; увеличить ассигнования на высшее педагогическое образование, направив средства на оборудование педвузов современной научной аппаратурой и на привлечение квалифицированных преподавателей. Это единственная продуктивная стратегия модернизации российской средней школы, а отнюдь не введение ЕГЭ, естествознания, профилизации и, тем более, индивидуальных образовательных траекторий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нормативно-правовая база профильного обучения. Сборник документов и материалов. М., «Новая школа», 2005, с. 15.
2. Пентин А.Ю. Профильная школа Москвы: опыт, проблемы, перспективы. М., 2003, с. 34.
3. Лисичкин Г.В., Леенсон И.А. Содержание школьного курса химии: новый взгляд на старую проблему. – Химия в школе. 2006, №4, с.19.
4. Лисичкин Г.В., Ромашина Т.Н. Проблемы подготовки учителей химии в педагогических вузах и университетах. Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева, 1990, т.35, №3, с.3 04.

# КОНЦЕПЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СВЕТЕ ОПЫТА ШКОЛ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ХИМИИ

Лисичкин Г.В., Ромашина Т.Н.\*

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*\* Гимназия №1567 г. Москвы, Россия*

Как известно, административно утвержденная Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования (далее Концепция) [1] предполагает введение в нашей стране в ближайшие годы системы специализированной подготовки (профильного обучения) выпускников средней школы. В пользу профилизации школы свидетельствуют, по крайней мере, два аргумента:

– удовлетворение потребностей школьников, проявляющих высокий интерес к отдельным предметам;

– преодоление инфантилизма подростков, воспитание у них ответственности за принятие решений, иными словами необходимость более ранней социализации молодежи, что, безусловно, актуально в нынешних экономических условиях.

Однако имеются и аргументы, ставящие под сомнение Концепцию профильного обучения, в особенности в его глобальном варианте. Настоящая статья посвящена краткому анализу опыта школ и классов с углубленным изучением химии и вытекающей из этого опыта критике Концепции. Для успешной реализации планов профильного обучения очень важно изучить и обобщить опыт тех школ, которые занялись этим гораздо раньше, прошли немалый путь и могут подсказать, что ждет на этом пути.

В 1960-е годы понятие «дифференцированное обучение» было ругательным и считалось чуть ли не атрибутом буржуазного общества, поэтому организация профильных школ и классов наталкивалась на жесткое сопротивление местных органов образования и для учреждения школы с углубленным изучением отдельных предметов требовалась санкция руководства Министерства просвещения. Так, профильные химические классы в 171 московской школе появились в 1974 г. по инициативе декана химического факультета МГУ чл.-корр. АН СССР Ильи Васильевича Березина благодаря личному содействию тогдашнего министра просвещения СССР Михаила Алексеевича Прокофьева, который по счастью был известным химиком, чл.-корр. АН СССР, заведующим кафедрой на химическом факультете МГУ.

В конце 1960-х годов в СССР было основано несколько школ-интернатов естественно-научного профиля, в том числе школа-интернат при МГУ, организацию которого возглавил великий математик современности академик Андрей Николаевич Колмогоров. Это учебное заведение действует и поныне (Специализированный учебно-научный центр им. А.Н.Колмогорова, далее СУНЦ), причем в настоящее

время оно ведет подготовку по нескольким профилям – физико-математическому, химическому, биологическому.

В дальнейшем процесс организации профильных школ получил развитие и в Москве теперь функционирует несколько школ с углубленным изучением естественно-научных дисциплин, включая химию: это гимназия № 1543, гимназия 1567, лицей 1303, школа 171 и некоторые другие. Таким образом, профилизация – не новое явление в нашей стране, имеется опыт многих школ, в том числе химических. Рассмотрим его подробнее.

**Первая проблема, с которой сталкиваются организаторы профильного обучения, – это подбор учителей, которые способны эффективно преподавать профильные дисциплины.** Понятно, что профильные классы будут успешно действовать в тех и только в тех случаях, когда можно обеспечить преподавание профильного предмета высококвалифицированным педагогом, мастером своего дела, имеющим собственное лицо. Профильной школа не может стать от смены вывески, в этой школе должен быть учитель, который может преподавать предмет углубленно. Всякий ли математик, физик, химик или биолог сегодня сам решит конкурсные или олимпиадные задачи? Каждый ли предметник готов показать детям, как теоретические знания претворяются в практику? Размышляя о профильной школе, необходимо учитывать доминанту – нужны кадры, обеспечивающие профильное обучение.

Заметим, что в гимназии 1567 педагогический коллектив формировался десятилетиями и ныне включает 7 кандидатов наук, 4 заслуженных учителя РФ, 21 отличник народного образования, почетный работник общего образования РФ, 14 соросовских учителей. При этом 29 педагогов из 67-ти имеют высшую квалификационную категорию, учителями гимназии за последние пять лет опубликовано более 200 печатных работ. Примечательно, что почти треть педколлектива – мужчины, а значительная часть учителей – выпускники этой же школы.

Преподавание профильных дисциплин в 171-й школе и в СУНЦе ведут сотрудники МГУ, кандидаты и доктора наук, активно занимающиеся научной работой. В лицее 1303 профильным обучением химии заняты преимущественно сотрудники Института органической химии РАН. И в том и в другом учебном заведении коллектив преподавателей профильных предметов сформировался не сразу: ясно, что далеко не каждый химик-профессионал обладает педагогическими способностями, достаточными для работы с детьми.

Авторы Концепции в некоторой степени представляют себе важность кадровой проблемы: один из разделов Концепции посвящен подготовке, повышению квалификации и переподготовке педагогических кадров для профильной школы. Однако опыт показывает, что действующая в нашей стране система повышения квалификации в подавляющем большинстве случаев не может сделать из рядового

учителя педагога, отвечающего требованиям профильного обучения. И дело здесь не столько в недостатках системы переподготовки, которые, конечно, имеются, сколько в слабости нашего «среднего» учителя. Учитель – профессия массовая, а это значит, что не могут все учителя быть «выдающимися» просто по определению. Нет прямой корреляции между успешностью человека в педагогике и цветом его диплома и наличием кандидатской или докторской степени. Чиновники полагают, что наличие магистерской диссертации будет давать возможность готовить учителей для преподавания в профильных классах. Это заблуждение. Учитель в профильной школе должен быть высокопрофессионален в предмете, должен владеть методикой преподавания и техникой эксперимента, а также свободно ориентироваться в педагогических и психологических проблемах. И такой учитель, скорее всего, не может быть «свежеиспеченным». Обычный, рядовой, «средний» учитель – работает с огромной перегрузкой, не всегда имеет возможность пройти серьезную переподготовку для работы в профильной школе, но бывает, что и не хочет этого.

Модернизация образования, внедрение профильного обучения должны начинаться с реформирования системы высшего педагогического образования. Недостатки педагогического образования известны, но с ними можно результативно бороться при выполнении некоторых предложений:

- повышение престижа профессии учителя в обществе;
- увеличение ассигнований на высшее педагогическое образование;
- интенсификация аттестации вузов, закрытие патологически слабых институтов;
- развитие системы официального признания лучших учителей (гранты, национальные проекты и пр.);
- создание условий для привлечения инвестиций в школы.

**Другая проблема связана с выбором выпускниками 9-х классов профиля обучения.** Авторы Концепции полагают, что девятиклассники, т.е. 16-летние подростки, могут осознанно выбрать профиль обучения. Согласно Концепции «примерно 70-75% учащихся в конце 9-го класса уже определились в выборе возможной сферы профессиональной деятельности» и лишь четверть старшеклассников поддерживают традиционную позицию «как можно глубже знать все изучаемые в школе предметы (химию, физику, литературу, историю и т.д.)».

Вместе с тем любому учителю хорошо известно, что лишь единичные школьники в состоянии сделать продуманный и сознательный выбор своей будущей профессии в 9-м и даже в 11-м классе. Конечно, в таких областях как математика способности часто проявляются в раннем возрасте. Разумеется, и занятия музыкой или, например, балетом обычно начинают в детстве. Нередко выбор делают родители, происходит он и под влиянием увлеченного учителя, родственников, друзей и старших товарищей. Но подавляющее большинство школьников не в состоянии осознанно выбрать в этом возрасте профессию – а ведь речь идет именно о выборе профессии.

Для преодоления этого препятствия Концепция предусматривает предпрофильную подготовку на второй ступени общего образования путем организации курсов по выбору. Модернизаторы отечественной школы планируют разделять девятые классы на несколько групп, в которых учащиеся будут получать необходимую профориентационную информацию.

Опыт многопрофильной гимназии 1567 в целом подтверждает целесообразность такого подхода, однако проблема опять-таки сводится к острому дефициту учительских кадров высокого уровня.

Выбор профиля объективно является очень сложной задачей, по нашему мнению большинство учащихся массовой школы квалифицированно справиться с ней не могут. Этот тезис подтверждается, например, таким социологическим исследованием. Результаты тестирования учащихся 16-ти московских школ, посещающих межшкольный учебный комбинат [3], показали, что по тесту интересов и склонностей общая масса ответов распределилась почти равномерно по пяти сферам деятельности (по Е.А.Климову: «человек - техника», «человек - знаковая система», «человек - человек» и т.д.). Однако, когда этим же учащимся предложили после девятого класса выбрать предлагаемые профили обучения (это были профили допрофессиональной подготовки в рамках образовательной области технология), то около 75% учащихся выбрали экономику, хотя всего было предложено 9 профилей. Причина этого – престиж профессии. На последних местах оказались малопrestiжные педагогика и швейное дело. Т.е. выбор был явно осуществлен в противоречии с интересами и склонностями подростков, в ущерб им.

Не менее убедителен опыт школ с химическим уклоном, учащиеся которых имеют существенно более высокую, по сравнению со средним уровнем, мотивацию к изучению профильного предмета.

Из окончивших химические классы 171 школы в химические вузы поступает 70-80% выпускников. Остальные в значительной мере меняют свои предпочтения и становятся врачами, математиками, физиками, строителями, журналистами и даже кинорежиссерами.

Около четверти выпускников СУНЦ выбирают профессии, не соответствующие профилю. И это притом, что, поступая в СУНЦ в конце девятого класса, все эти ученики, казалось бы, определились в выборе возможной сферы профессиональной деятельности.

В Лицее 1303, контингент учащихся которого наиболее мотивирован, нередко случаи поступления выпускников в нехимические вузы.

Отсюда однозначно следует, что доля ошибочного выбора профилей в массовой школе будет весьма велика, по нашим оценкам, не менее чем в половине случаев профиль будет выбран ошибочно. Следовательно учебный план каждого профиля должен давать возможность безущербного перехода от одного профиля к другому в тех случаях, когда ученик понял, что профиль им выбран неправильно, если он

разочаровался в своем выборе. Значит учебные планы профилей должны содержать одинаковое инвариантное ядро. А вот этого Концепция как раз и не предусматривает! Согласно Концепции «любая форма профилизации обучения ведет к сокращению инвариантного компонента. В отличие от привычных моделей школ с углубленным изучением отдельных предметов, когда один-два предмета изучаются по углубленным программам, а остальные – на базовом уровне, реализация профильного обучения возможна только при условии относительного сокращения учебного материала непрофильных предметов, изучаемых с целью завершения базовой общеобразовательной подготовки учащихся».

Переход учащегося из одного профиля в другой оказывается невозможным. Учебные планы профилей гуманитарного направления вместо физики, химии, биологии включают объединенный и урезанный курс естествознания. Спрашивается, нужна ли нашей школе такая профилизация?

Профильное образование должны получать те и только те учащиеся, которые к концу 9-го класса определились в профессиональном выборе, но ни в коем случае не за счет снижения качества преподавания общеобразовательных предметов. Документ, подтверждающий среднее образование, должен давать возможность конкурсного поступления в любой вуз.

**Третья проблема профилизации среднего образования это огромные трудности организации профильных школ на селе и в малых городах.** Совершенно ясно, что сельские малокомплектные школы в принципе не могут иметь несколько профилей, им бы вытянуть хотя бы один. Понятно, что и в небольших городах нет возможности создания сети школ, которые бы охватывали все планируемые профили, хорошо, если удастся организовать две-три профильные школы на один город. Напомним, что доля сельских школ и школ в малых городах составляет примерно половину от общего числа школ в России.

**Финансовые проблемы.** Не вызывает сомнения то обстоятельство, что настоящая, а не «бумажная» профилизация средней школы потребует серьезных финансовых и материальных вложений. Расходы на переподготовку учителей, на создание материальной базы профильных школ, на оплату дополнительной педагогической нагрузки, включая преподавание профориентационных и элективных курсов, будут весьма значительны. По проведенным в Московском инженерно-физическом институте расчетам [4] на содержание одного учащегося профильного физико-математического класса подшефного лицея приходится дополнительно (по сравнению с обычным школьником) затрачивать примерно 5 тыс. руб. в год.

**Методические проблемы** профильной школы нуждаются в отдельном и специальном рассмотрении. К сожалению систематических научно-педагогических исследований, охватывающих весь комплекс вопросов профилизации, не проводилось [5], административные решения опередили их методическую проработку. Тем не менее, в литературе можно найти публикации, посвященные анализу опыта работы

школ и классов с углубленным преподаванием ряда предметов. Так, краткое рассмотрение методических рекомендаций применительно к классам биолого-химического профиля показывает, что для успешной реализации этого профиля необходимо:

1. Наличие материальной базы, позволяющей реализовать в полном объеме лабораторный практикум, необходима оборудованная лаборатория, химическая посуда, реактивы.

2. Наличие специальной программы. Опыт показывает, что есть два полярных варианта профилизации в области химии: «глубокое погружение» в одну из частных химических дисциплин, участие старшеклассников в настоящей исследовательской работе на базе научного института (лицей 1303) и углубление с расширением, но без выполнения школьниками научных исследований (школа 171). Оба варианта успешно реализованы и каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, однако сопоставительного анализа этих вариантов пока не проведено.

3. Наличие подходящих учебников. Для профильных классов нужны профильные же учебники. По химии эта проблема в значительной мере решена. Во всяком случае заинтересованный учитель может найти комбинацию пособий, удовлетворяющих профилизации. Упомянем, например такие книги: Н.С.Ахметов «Неорганическая химия», Э.Е.Нифантьев «Органическая химия», В.М. Потапов «Органическая химия», Н.Е.Кузьменко «Начала химии».

4. Работа по проектам. Профильное обучение необходимо совмещать с преподаванием элективных курсов и с индивидуальной проектно-исследовательской деятельностью учащихся. Элективные курсы могут помогать учащимся расширять и углублять свои знания по профилю, а могут носить и другой характер (психологические, культурологические и т.д.) Например, в гимназии №1567 [6,7] пользуется популярностью различные элективные курсы, которые ученики выбирают по своему желанию. Тематика некоторых элективных курсов:

- методы решения планиметрических задач;
- математическая логика;
- углубление знаний по химии через систему практических работ и решение задач повышенной сложности;
- дополнительные главы биологии;
- основы этологии;
- программирование и компьютерные технологии;
- избранные страницы зарубежной литературы;
- английская литература;
- на перекрестке физики и математики, химии и математики;
- строение и жизнь растений;
- латинский язык и введение в античную культуру;
- тренинг «общение»;



- общая психология.

Таким образом, налицо очевидные дефекты Концепции. Прежде всего, вызывает возражения всеобщность, глобальность профилизации. Понятно, что учет сформулированных выше проблем делает всеобщую профилизацию нереальной. Сельские и малокомплектные школы и школы малых городов, по существу, выпадают из проекта профильного обучения. В крупных городах лимитировать профилизацию будет дефицит кадров высококвалифицированных и талантливых учителей. Профильная школа, разумеется нужна, но насильственное ее внедрение, не подкрепленное реальными возможностями, – грубая ошибка, которая неизбежно приведет к падению уровня образования российской молодежи.

Предлагаемое в Концепции сокращение базового компонента образования – нонсенс. В случае внедрения Концепции российская школа потеряет свою основательность и уподобится американской. Дисциплины естественно-научного цикла – физика, химия и биология – должны быть предусмотрены учебными планами почти всех профилей. Другое дело, что учебники по этим предметам требуют принципиальной переработки [8].

По мнению сотрудников Минобразования, в ближайшие годы доля общеобразовательных (непрофильных) школ с интегративным профилем должна составлять не менее 30%. Полагаем, что эта цифра должна быть существенно больше. По нашему мнению, сегодня не более трети школ в действительности могут быть профильными.

Хочется надеяться, что здравый консерватизм, присущий российской системе образования, не позволит Министерству образования и науки существенно ослабить российское образование. А средства, предназначенные для глобальной профилизации, лучше направить на действительно ключевую проблему нашего образования – подготовку учителей в педвузах. Учитель – ключевая фигура образовательного процесса.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Нормативно-правовая база профильного обучения. Сборник документов и материалов. М., «Новая школа», 2005, с. 15.
2. Лисичкин Г.В., Ромашина Т.Н. Проблемы подготовки учителей химии в педагогических вузах и университетах. Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева, 1990, т.35, №3, с.304.
3. Романовская М.Б. Проблемы социализации подростков в контексте введения профильного обучения на старшей ступени общего образования. В кн.: Профильная школа Москвы: опыт, проблемы, перспективы. Материалы научно-практической конференции. М., 2003, с. 43.
4. Самоварщиков Ю.В. Взаимодействие вуза и школы в создании профильного обучения. Там же, ч. 2, с.152.
5. Лисичкин Г.В. Проблемы преподавания естественнонаучных дисциплин в школе. Педагогика. 2006, №7, с.49.
6. Ромашина Т.Н.. О профильной школе. В кн.: Профильная школа Москвы: опыт, проблемы, перспективы. М., 2003.
7. Ромашина Т.Н. Естественнонаучное образование в гимназии № 1567. Естествознание в школе. 2006, №1.
8. Лисичкин Г.В., Леенсон И.А. Содержание школьного курса химии: новый взгляд на старую проблему. Химия в школе. 2006, №4, с.19.

# ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

**Белых З.Д.**

*МОУ «Лицей № 2» г. Перми, Россия*

Реализация профильного обучения на третьей ступени школьного образования – назревшая необходимость современной российской школы. Однако в большинстве случаев при организации образовательного процесса в педагогической среде основными ориентирами остаются принципы и методы основной школы, среди которых следует особо отметить преобладание внешней мотивации учащихся, выраженной в их стремлении к высоким отметкам независимо от усердия и реальных объективных результатов, а также установка большинства педагогов на отношение к ученикам как к детям, не способным принимать самостоятельные решения и тем более отвечать за их реализацию. Накопленный определенный опыт образовательных учреждений, проводивших теоретическую и практическую апробацию концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования как части федеральной программы модернизации российского образования, позволяет констатировать достаточно успешное решение задачи обеспечения допрофессиональной ориентации в системе наук, образующих практический фундамент обучения в высшей школе, формируя при этом творческую личность на основе развития интеллекта, эстетического чувства, высокой нравственности, т.е. формирует социально-активную и фундаментально-грамотную личность.

В целях совершенствования работы по освоению новых педагогических систем и технологий в многопрофильном образовательном учреждении на базе МОУ «Лицей № 2» г. Перми создается один из центров инновационного опыта, трансляция которого будет крайне полезна коллективам учителей, планирующим реализацию обучения в образовательных учреждениях третьей ступени.

За 16 лет существования лицея его окончили около трех тысяч учащихся, которые получили и получают высшее профессиональное образование, позволяющее им успешно осуществлять трудовую деятельность в различных отраслях народного хозяйства. Созданный учебно-научно-педагогический комплекс «Пермский государственный университет – лицей № 2» целенаправленно и органично использует образовательные ресурсы системы образования (материально-технические, учебно-методические, кадровые). Системное взаимодействие лицеистов и сотрудников университета на уровне лабораторий, библиотек, культурно-массовых мероприятий, общеобразовательных и выпускающих кафедр, взаимодействие преподавателей лицея и университета в плане учебно-исследовательской и проектной деятельности приводит к появлению образовательной среды нового качества, отвечающей признакам личностно-ориентированной модели образования и способной к воспитанию творческой профессионально-ориентированной личности.

Формируя информационную компетентность учащихся и педагогов, лицей готов к трансляции инновационной деятельности в области применения ИКТ в естественнонаучных и гуманитарных профилях. Введение программы «Компьютер на уроке» в течение последних двух лет является приоритетным направлением в реализации образовательного процесса в лицее.

Электронные учебники, ресурсы Интернета, аудио- и видеоматериалы, проведение презентаций, интегрированных уроков с привлечением ИКТ с предметами других областей знаний, компьютерное обеспечение модульно-рейтингового контроля находят широкое распространение в организации учебного процесса. В частности – учащиеся химического профиля разработали – электронный учебник по органической химии, характеризующий современное состояние органической химии и перспективы ее развития. Учебник содержит более 60 наиболее известных именных реакций из органической химии, каждая реакция отнесена к соответствующему классу соединений по принципу исторически сложившейся принадлежности. Описание каждой реакции, как правило, содержит:

- краткую формулировку химического смысла реакции;
- название процесса, классов исходных и конечных соединений;
- уравнение реакций в виде типовой схемы, включающей, как правило, основные условия её проведения.

Большинство реакций сопровождается краткими биографическими сведениями об ученых – авторах именных реакций, а также указанием года открытия реакции. Электронный учебник создан средствами Microsoft Power Point 2002. Основная технология презентации заключается в возможности поиска нужной информации с помощью сети гиперссылок с подсказками, также большинство страниц снабжено управляющими кнопками, которые облегчают визуальное восприятие и улучшают пользовательский интерфейс. Эта работа учащихся получила диплом I степени во Всероссийском конкурсе «Первые шаги – 2006» и свидетельствует об очень высоком уровне владения учащимися и их учителем различными видами информационно-коммуникативных технологий: и навыками поиска информации в сети Интернет, и методами обработки и представления текстовой и мультимедиа информации. Отдельные учителя владеют методикой разработки дистанционных курсов. Учащиеся, имеющие ПК в личном пользовании, все в большем объеме могут реализовывать преимущества дистанционного обучения.

При наличии определенной материально-технической базы планируется предоставлять учащимся большой выбор спецкурсов в элективной части, а также расширить индивидуальную траекторию обучения. Существующие в лицее индивидуальные планы каждого профиля могут совершенствоваться в сторону расширения индивидуализации для отдельных учащихся или групп учащихся. Отличительной чертой учебных планов является выработанная четкая система, реализация которой позволя-

ет избежать нагрузки, выходящей за рамки адаптационных возможностей подростка, что, в конечном итоге, создает комфортность обучения.

Учебно-исследовательская и проектная деятельность в лицее определены в качестве системообразующей при формировании творческой личности лицеистов.

Включение этой деятельности в элективную составляющую учебного плана профильного обучения приводит к обязательному выполнению её всеми учащимися. Она дает возможность лицеистам применять свои знания в новой ситуации, принимать нестандартные решения, получать первичные навыки исследовательской работы, взаимодействия в коллективе, проявлять личностные качества, т.е. формирует и развивает компетентности в сфере познавательной и социально-трудовой деятельности, что имеет особое значение для решения проблем социальной адаптации и профессионального самоопределения.

Организация исследовательской работы постоянно совершенствуется и по формам ее исполнения. Так, по историческим наукам стали распространенными презентации и проектные работы, совершенствуется и исследовательская работа по литературе. В рамках проектной работы разрабатываются и модернизируются электронные учебники и пособия. Именно в исследовательской работе лицеистам предоставляется самостоятельный выбор тем для исследований в различных областях знаний, видов исследовательских работ, научных руководителей (учителя лицея, ученые ПГУ, других вузов, различных НИИ). Такая вариативность позволяет при подведении итогов рассматриваемой деятельности организовывать работу достаточно специализированных секций на традиционных Днях науки: культурологии, психологии, права, метеорологии, социально-экономических проблем Пермского края и т.д. – что помогает в реализации самых разнообразных запросов лицеистов по тем направлениям, которые не являются профильными в лицее. Результаты учебно-исследовательской и проектной работы достаточно часто используются в качестве вариативной возможности итоговой аттестации. На ежегодных Днях науки лицея более чем на 20 секциях о результатах работ докладывают 80-85% учащихся.

В соответствии с предназначением лицея (формирование творческой личности), в учреждении реализуется системный подход социализации старшеклассников в новом образовательном пространстве. Вхождение в новое сообщество сопровождается необходимостью развития коммуникативных компетенций, овладение приемами саморегуляции и ассертивности. Решению задачи формирования активной жизненной позиции, развитию и формированию интересов к общественной деятельности способствует сложившаяся в лицее система юношеского самоуправления в виде парламентской республики во главе с президентом. Реализация этой деятельности позволяет расширить у лицеистов социально-правовые знания, которые им пригодятся как гражданам, избирателям, потребителям, т.е. в конечном итоге формирует и развивает ключевые компетенции в гражданско-нравственной сфере.

Разработанная в лицее система «Юношеское самоуправление как элемент развития и формирования компетентности в сфере гражданско-общественной деятельности» стала лауреатом Всероссийского конкурса «Педагогические инновации – 2002», а проект «Гражданская позиция» стал победителем конкурса общественных грантов ГКОН по номинации «Модели правового, экономического, гражданско-патриотического образования».

Психолого-педагогическая служба как элемент дополнительно образования наряду с введением предмета «Психология» в учебный план всех профильных классов содействует развитию способностей, мировоззрения, личности, способствует профессиональному самоопределению. Предмет психология, представляющий лицейский компонент в профильном образовании, ставит своей целью не только познакомить учащихся с психологией как областью знаний о человеке, но и помочь понять как можно полнее себя, свои возможности и использовать их в становлении своей личности.

Системный подход в социализации старшеклассников был представлен на конкурсе «Образовательные гранты в Пермской области» в 2004 г. и стал победителем в номинации «Осуществление приоритетности воспитания в образовательном процессе», а во II Всероссийском конкурсе «Воспитательные системы» лицей стал призером в номинации «Городские общеобразовательные учреждения» в 2004 г.

Таким образом, инновационная деятельность в рамках профильного обучения способствует формированию коллектива учителей, помогающих выстраиванию образовательной деятельности, ценностно-значимой для учащихся, и ориентирует их на получение осмысленного и значимого конечного результата.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Белых З.Д., Костицына В.С., Мартынова И.Н., Патокина Н.Ю., Поварницына В.С. Интеграция общего и дополнительного образования – важная составляющая профильного обучения при формировании социальной компетентности учащихся. В сб.: «Модернизация российского образования». Пермь, 2003. – с. 37.
2. Белых З.Д., Мухитдинов Ф.Г. Учебно-исследовательская и проектная деятельность как системообразующие в образовательном процессе лицея № 2 г. Перми. В сб.: «Социокультурная многомерность лицейского образования». Пермь, 2004. – с. 114.
3. Белых З.Д., Патокина Н.Ю., Костицына В.С. О формировании уклада лицейской жизни. Там же. – с. 117.
4. Белых З.Д. Профильное обучение как фактор формирования новых жизненных позиций. В сб.: «Современные тенденции развития химического образования», Кишинев, 2005. – с. 125.
5. Белых З.Д., Костицына В.С., Патокина Н.Ю. Социализация старшеклассников в новом образовательном пространстве при реализации профильного обучения. 2005. <http://obpi.cde/perm.ru>
6. Белых З.Д. Построение учебного плана в многопрофильном лицее. Сборник материалов областной научно-практической конференции. Пермь. ПОИПКРО, 2005. – с. 4.
7. Белых З.Д., Костицына В.С. Учебно-научно-педагогический комплекс «Пермский государственный университет – лицей № 2». //Международная научно-методическая конференция. Пермь, ПГУ, 2006. – с. 382.

# ИЗ ОПЫТА ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

**Рыжова О.Н., Гамзина И.В.\*, Бородина Т.А.\***

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*\*Средняя общеобразовательная школа*

*с углубленным изучением отдельных предметов №15, г. Кисловодск*

В условиях, когда расширенное или углубленное изучение отдельных предметов не является необходимым для большинства учащихся старшей школы, ощущается потребность в организации специальных классов для школьников, проявляющих интерес к тем или иным наукам и имеющих способности для глубокого их изучения.

Организация профильных 10-11 классов химико-биологического направления в средней школе № 15 г. Кисловодска имела три предпосылки. Первая связана с потребностью именно в данной специализации, – это то, что основным видом занятости трудоспособного населения города-курорта Кисловодска является работа в специализированных медицинских учреждениях. Второй фактор связан с наличием квалифицированных учителей, способных творчески и качественно вести преподавание химии и биологии по программам углубленного изучения. Третий фактор, обеспечивающий научно-методическую поддержку учебного процесса, – многолетняя связь с химическим и биологическим факультетами Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в рамках работы с абитуриентами [1, 2]. Как следствие – повышенный интерес учащихся к химии и биологии на основе большей информированности как о достижениях этих наук и их приложениях, так и о возможностях профессиональной самореализации в будущем.

Один из важных моментов в организации классов с углубленным изучением любого предмета – их формирование. Набор в десятые классы химико-биологического профиля осуществляется на основании желаний будущих десятиклассников и их родителей, рекомендаций учителей-предметников и школьного психолога. При приеме в десятые специализированные классы учащихся, окончивших девять классов в других школах, учитываются также их оценки по естественным предметам.

Отметим трудности, связанные с некоторыми субъективными факторами, которые подчас имеют доминирующее влияние при выборе учащимся варианта продолжения образования в классе с углубленным изучением предметов. По нашим наблюдениям, чаще всего это неадекватно завышенная самооценка школьника, желание продолжать обучение со своими бывшими одноклассниками или же привязанность к конкретным педагогам. Кроме того, учиться в классе с углубленным изучением математики, биологии или химии – престижнее, чем в обычном классе, и для части школьников или их родителей это соображение также играет определенную роль при выборе формы обучения. Именно поэтому обучение в классе с углубленным изучением предмета должно обязательно предусматривать возможность перехода школьника

в течение начального периода обучения в другие классы. Статистика пяти последних лет работы показывает, что доля таких учащихся составляет 4-6%.

Участие школы в эксперименте по реализации профильного обучения на старшей ступени общего образования, весь накопленный опыт работы в 10-11-х специализированных классах подтверждает, что серьезное знакомство с химией или биологией, выходящее за рамки минимума требований образовательных стандартов, несомненно, необходимо начинать раньше. В настоящее время в школе №15 функционирует система предпрофильной подготовки, заключающаяся в организации для учащихся восьмых и девярых классов элективных курсов по химии и биологии. При этом внимание акцентируется *на лабораторных и практических занятиях*, поскольку эта форма работы является сильнейшим мотивирующим фактором для школьников. Принцип отбора в подобные группы предпрофильной подготовки – исключительно желание учащихся. Очень важно, чтобы школьники имели возможность оценить степень сложности предмета и, соответственно, взвесить свои возможности. Ключевую роль при этом играют личность и профессиональные качества педагога, работающего с группами предпрофильной подготовки. Заметим, что необходимость реализации этапа предпрофильной подготовки отмечается многими учителями-практиками (см. например [3]).

В школе № 15 нами проводилось анкетирование учащихся 9-х и 10-х классов. Интересно привести результаты анкетирования девятиклассников, обучающихся по системе предпрофильной подготовки. За последние два учебных года анкетирование прошли 238 девятиклассников.

На вопрос **«С чем связан выбор Вами того или иного профиля?»** были даны следующие ответы (можно было давать несколько ответов):

- интересно (43 %),
- наиболее понятные предметы (17%),
- хочу учиться в классе с углубленным изучением предметов, т.е. интересен сам статус класса (23%),
- здесь учатся мои друзья (9%),
- этот выбор связан с моей будущей профессией (36%),
- выбор сделали мои родители, планируя дальнейшее получение мною образования в вузе. Кроме того, их устраивает квалификация учителей, ведущих преподавание в профильном классе (9%).

Добавим, что необходимость проведения элективных курсов отметили 92% опрошенных.

Как ни парадоксально, среди ответов на вопрос: **«Какие предметы вызывают у Вас наибольшие трудности?»** 6% выбравших элективные курсы по химии и биологии, ответили: «Химия», 13% ответили «Математика, физика», из чего можно сделать вывод о том, что данные ученики хотят изучать элективный курс либо ради достижения дальнейших целей, связанных с образовательной траекторией, выбранной роди-

телями, либо для самоутверждения, как считает 3% опрошенных. Положителен сам факт признания учащимися трудностей при обучении. Сравнительный анализ уровня знаний девятиклассников, обучающихся в элективных химико-биологических группах, также позволяет сделать указанный выше вывод о неадекватной (чаще завышенной) самооценке учащихся. Не будем также скрывать того, что около 5-6% слушателей элективных курсов имеют достаточно низкий уровень знаний и невысокие интеллектуальные возможности и занимаются на них как раз из-за того, что рядом приятели или любимые педагоги.

Характерно, что выбор химии и биологии связан с будущей профессией у 36% опрошенных, 64% не готовы ответить точно, связано ли это с их будущим. Думаем, что это достаточно объективно, т.к. определение будущей профессии должно быть следствием не только желаний, интересов и увлечений, но также реальных знаний и умений и, конечно же, базироваться на основе глубокой информированности о той или иной специальности. Опыт работы с учащимися 10-11 классов показывает, что в 10-м классе с углубленным изучением химии и биологии захотят учиться около 70% из указанных 36%, а опыт работы с абитуриентами также свидетельствует, что второй показатель уменьшается далее в среднем еще на 15%.

Интересно сравнить вышеприведенные данные с результатами анкетирования учащихся 10-х классов (147 школьников за 2 года).

На вопросы, подобные заданным девятиклассникам, **о выборе профиля** были получены следующие ответы:

- интересно (78%),
- наиболее понятно (65%),
- для подготовки в вуз и следовательно, получения высшего образования, связанного с данными предметами (82%),
- так решили мои родители (7%),
- посоветовали учителя (16%),
- в этом классе учатся мои друзья (4%).

При этом один ответ также не исключал другие.

В анкетировании принимали участие не только бывшие слушатели элективных курсов для 9-х классов по химии и биологии, но также десятиклассники, изменившие профиль на химико-биологический, и пришедшие из других школ, что позволяет считать их выбор более осознанным.

Среди причин, связанных с изменением химико-биологического профиля на другие по сравнению с 9-м классом, называют следующие:

- оказалось не очень интересно (10%),
- тяжело учиться, непонятно (14%),
- стало вырисовываться, где учиться дальше, и химия и биология не потребуются (7%).



Анализ развернутых контрольных работ, проведенных в 10-м классе с углубленным изучением химии и биологии по другим предметам, также показал, что у этих учащихся уровень знаний по математике и физике на 15-17% выше, чем у тех, кто оставил химико-биологический профиль. *Опыт работы* в старшей школе с углубленным изучением естественных наук в очередной раз также *подтверждает необходимость серьезной математической подготовки* (см. также [4]). Достаточно успешно обучаются в химико-биологическом классе учащиеся, посещающие элективные курсы по математике.

Таким образом, базой для изучения естественных наук является качественная математическая подготовка школьников, поэтому особое внимание необходимо обращать на реализацию межпредметных связей и на согласование учебных программ для корректировки математических знаний учащихся с потребностями соответствующих разделов химии и биологии [5].

Весь наш опыт отбора и последующей работы с детьми, имеющими склонности к тем или иным предметам, показывает, что потребность такого небольшого города (135 тыс. населения), как Кисловодск, в профильных школах (или классах с углубленным изучением предметов) с одинаковой специализацией – не более двух-трех на город. В настоящее время в десятом классе с углубленным изучением химии и биологии школы №15 обучаются 20% учеников, пришедших из других школ города. Большинство учащихся классов химико-биологического направления также занимается на курсах для абитуриентов по химии и биологии в рамках сотрудничества с естественными факультетами МГУ им. М.В. Ломоносова [2], что, несомненно, оказывает большое влияние на выбор будущей специальности.

В результате в условиях профильного обучения к окончанию школы у школьников накапливаются знания, повышается реальная самооценка, выпускники наиболее объективно способны оценить свои интеллектуальные возможности, а значит, оценить свой потенциал и сделать достаточно осознанным свой выбор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гамзина И.В., Бородин Т.А., Рыжова О.Н. Методические особенности функционирования классов с углубленным изучением химии и биологии. – В сб.: Проблемы и перспективы развития химического образования: тез. докл. II Всерос. науч.-практ. конф., 26-30 сентября 2006 г. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2006. – с. 159-162.
2. Гамзина И.В., Бородин Т.А., Рыжова О.Н., Пичугина Д.А. Взаимодействие МГУ со средними школами России: г. Кисловодск. – В сб.: Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – с. 133-139.
3. Макарова О.Г. Опыт практической реализации предпрофильного и профильного обучения в гимназии г. Раменское Московской области. – В сб.: Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. В.В. Лунина. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – с. 127-132.
4. Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Макаров Ю.Н., Рыжова О.Н., Чирский В.Г. Математические дисциплины в университетском химическом образовании. – см. стр. 11-21 настоящего сборника.
5. Лисичкин Г.В. Проблемы преподавания естественнонаучных дисциплин в школе. Педагогика, 2006, №7, с. 49-54.

# ЭЛЕМЕНТЫ НАУЧНОГО ПОИСКА ПРИ РЕШЕНИИ НЕСТАНДАРТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ<sup>1</sup>

Еремин В.В.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Основной способ активного освоения любой новой области деятельности – это тренировка. В химии и других естественных науках тренировка сводится к решению задач. Принципиально разных типов химических задач сравнительно немного, особенно в школьном курсе [1]. Все они известны и четко классифицированы по содержанию и способам решения [2], поэтому в принципе не представляет больших проблем натренировать школьников решать стандартные задачи, включающие, например, расчеты по уравнениям химических реакций или определение молекулярной формулы по элементному составу.

Другое дело – задачи нестандартные. Любое, малейшее отклонение от проторенной дорожки приводит большинство учащихся в ступор, переходящий в полный паралич умственной деятельности. Они просто не знают, что делать. Результатом является чистый лист. В этих случаях для выхода из тупиковой ситуации можно привлечь в помощь элементы научного способа познания мира. Ведь наука – это, по определению, поиск нового, создание информации, отличающейся от уже имеющейся. Поэтому она может помочь найти новый способ решения задачи. Это не означает, что мы собираемся записать в ученье всех школьников. Однако, элементарные представления о том, как вести себя в незнакомой ситуации, какие использовать методы для поиска решения, любому школьнику не повредят.

Научная работа как способ деятельности – это не перманентное творчество, она включает в себя и повседневный, иногда утомительный труд. Наука – это профессия, поэтому у научных работников есть много профессиональных приемов и рецептов, как добиваться своих целей. Некоторыми из этих приемов мы и хотим поделиться: они оказываются полезными при решении школьных химических задач. Каждый рецепт будет проиллюстрирован примерами.

Разумеется, эти рецепты – не универсальны: они годятся для решения одних задач и совершенно непригодны для других, требующих иных, может быть еще неизвестных подходов. Именно поэтому в науке всегда было, есть и будет место творчеству.

## **Рецепт 1. Пробовать**

Дмитрий Иванович Менделеев, рассказывая о том, как он открыл Периодический закон, утверждал: «Искать же что-либо, хотя бы грибы или какую-нибудь зависимость, нельзя иначе, как смотря и пробуя». Пробовать – это главный научный рецепт. Для этого надо предложить любой, пусть совсем неправильный способ реше-

---

<sup>1</sup> По материалам лекции для учителей, прочитанной на Фестивале науки в Московском университете в октябре 2006 года.

ния, и посмотреть, к чему он приводит. Можно попытаться понять, в каком месте возникает отклонение от условия задачи и в этом месте подправить способ. Так, путем проб и ошибок, методом последовательных приближений иногда можно решить задачу.

*Пример 1.* Установите возможную формулу органического соединения, которое содержит 40 % углерода по массе.

*Решение.* Дана массовая углерода, а больше про вещество ничего неизвестно. Давайте пробовать разные варианты – будем самостоятельно «назначать» дополнительную информацию.

Самые простые органические вещества – углеводороды,  $C_xH_y$ . Пусть неизвестное вещество содержит 40% углерода и 60% водорода. Найдем его эмпирическую формулу стандартным способом:

$$v(C) : v(H) = \frac{40}{12} : \frac{60}{1} = 1:18.$$

Углеводород  $CH_{18}$  не существует.

Пробуем дальше. Добавим в вещество кислород,  $C_xH_yO_z$ . С помощью стандартного приема мы формулу найти не можем, так как массовые доли кислорода и водорода неизвестны. Попробуем принять наименьшее возможное значение числа атомов углерода  $x = 1$ , тогда молярная масса вещества составляет:

$$M(CH_yO_z) = 12 / 0.4 = 30 \text{ г /моль.}$$

Из 30 г на углерод приходится 12 г, а на водород и кислород – 18 г, что соответствует  $H_2O$ . Таким образом, эмпирическая формула вещества –  $CH_2O$ . Этой формуле соответствуют, например, все углеводы.

*Ответ.*  $CH_2O$ .

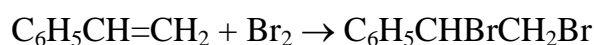
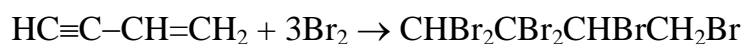
*Пример 2.* Два углеводорода – А и В – имеют одинаковый элементный состав: каждый содержит по 92.3 мас.% углерода. Образец углеводорода А может присоединить в 6 раз большее количество брома, чем равный по массе образец углеводорода В. Определите возможные структурные формулы веществ А и В.

*Решение.* Из элементного состава следует:  $v(C) : v(H) = (92.3/12) : (7.7/1) = 1:1$ . Эмпирическая формула обоих углеводородов:  $CH$ . Однако больше никаких указаний об их природе нет, кроме того, что они содержат кратные связи, так как способны присоединять бром.

Попробуем рассмотреть несколько простейших углеводородов такого состава и рассчитаем количество брома, способное присоединиться к одной и той же массе каждого углеводорода. Мы выбрали 104 г – массу моля самого тяжелого из рассмотренных веществ,  $C_8H_8$ .

Формула	Структура	Количество Br <sub>2</sub> на 1 моль углеводорода	Количество Br <sub>2</sub> на 104 г углеводорода
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (M = 26)	HC≡CH	2	2×4 = 8
C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> (M = 52)	HC≡C–CH=CH <sub>2</sub>	3	3×2 = 6
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (M = 78)	HC≡C–C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> –C≡CH	4	4×4/3 = 16/3
C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> (M = 104)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH <sub>2</sub>	1	1

Из таблицы видно, что условию задачи удовлетворяют винилацетилен (А) и стирол (В). Молярные массы у них отличаются в 2 раза, а количество присоединяемого брома на 1 моль углеводорода – в три, итого при равных массах получаем искомый коэффициент 6.



Эта задача имеет бесконечно много решений, тем она и трудна. Мы привели лишь самое простое, найденное небольшим перебором решение.

*Ответ.* А – HC≡C–CH=CH<sub>2</sub>, В – C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH=CH<sub>2</sub>.

## Рецепт 2. Правильно выбирать переменные

Решение многих расчетных задач значительно облегчается правильным выбором переменных – тех, которые характеризуют наиболее существенные свойства изучаемых объектов. При этом надо стараться обходиться минимальным числом переменных.

*Пример 3.* В каком оксиде массовая доля кислорода – наибольшая?

*Решение.* Общая формула бинарных кислородсодержащих соединений – R<sub>x</sub>O<sub>y</sub>. Но если ограничиться оксидами элементов с постоянной валентностью, то число неизвестных переменных можно сократить – R<sub>2</sub>O<sub>n</sub>, где n – степень окисления элемента (n изменяется от 1 до 8).

В задаче осталось две переменных – атомная масса элемента (обозначим ее X) и степень окисления n. Запишем выражение для массовой доли кислорода:

$$w(\text{O}) = \frac{16n}{2X + 16n}$$

Надо найти максимальное значение этого выражения. С двумя переменными это сделать очень трудно, но в данном случае их можно объединить в одну. Поделит числитель и знаменатель дроби на 16n:

$$w(\text{O}) = \frac{1}{\frac{X}{8n} + 1}$$

Для того, чтобы выражение было максимальным, знаменатель должен быть минимальным. Значит, надо найти элемент, у которого отношение атомной массы к степени окисления (это отношение иногда называют эквивалентом) – наименьшее, X / n = min. Очевидно, что это – водород, X = 1, n = 1. Искомый оксид – вода.

*Ответ.* H<sub>2</sub>O.

*Пример 4.* 1000 г вещества содержат 0.3227 г электронов. Определите формулу вещества. (Масса электрона равна 1/1823 а.е.м.).

*Решение.* По данным задачи можно сразу найти количество электронов:

$$\nu(e) = \frac{0.3227}{\frac{1}{1823}} = 588.3 \text{ моль.}$$

Количество самого вещества неизвестно, так как мы не знаем его молярную массу. Обозначим ее  $M$  – это первая переменная, которую мы вводим. Теперь находим количество вещества:

$$\nu(\text{в-ва}) = \frac{1000}{M} \text{ моль.}$$

А как связаны между собой две указанные величины? Для ответа на этот вопрос придется ввести еще одну переменную – число электронов в одной молекуле,  $n$ . Тогда число молей электронов ровно в  $n$  раз превышает число молей вещества:

$$588.3 = \frac{1000}{M} \cdot n ,$$

откуда следует, что  $M = 1.700 \cdot n$ .

Предположим, что молярная масса выражается почти целым числом, тогда  $n$  кратно 10. При  $n = 10$  имеем  $M = 17$ . Этой молярной массе соответствует аммиак, его молекула содержит как раз 10 электронов.

*Ответ.* NH<sub>3</sub>.

### **Рецепт 3. Строить модели с разумными допущениями**

Многие химические объекты – молекулы, коллоидные частицы, кристаллы, растворы и т.д. – исследуют путем построения моделей. Модель – это идеализированное представление объекта, которое отражает некоторые его существенные свойства и пренебрегает всеми остальными. Хорошая модель содержит лишь небольшое число параметров. Правильность моделей подтверждается сравнением с экспериментальными данными. Искусство научного работника состоит в том, чтобы выбрать главное в модели и пренебречь несущественным.

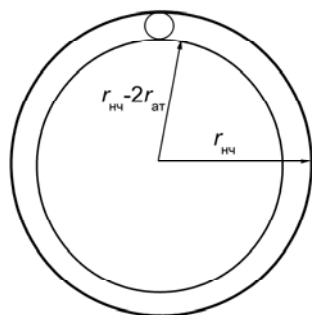
*Пример 5.* Радиус наночастицы золота равен 1.5 нм, а радиус атома – 0.15 нм. Оцените, сколько атомов входит в состав наночастицы и какая доля из них находится на поверхности.

*Решение.* Судя по условию задачи, наночастица представляет большой шар, заполненный маленькими шарами – атомами золота. Шарообразная форма атома – это первое допущение.

Предлагается дать оценку числа атомов по порядку величины, то есть получить ответ с точностью одна значащая цифра. В таком грубом приближении можно пренебречь свободным объемом между атомами в наночастице и считать, что шары заполняют все пространство. Это дает ошибку около 20%. Общее число атомов равно отношению объема наночастицы к объему атома.

$$N = \frac{V_{\text{нч}}}{V_{\text{ат}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_{\text{нч}}^3}{\frac{4}{3}\pi r_{\text{ат}}^3} = \left(\frac{r_{\text{нч}}}{r_{\text{ат}}}\right)^3 = \left(\frac{1.5}{0.15}\right)^3 = 1000$$

В гетерогенных катализаторах реакция происходит на поверхности частиц. Поэтому, чтобы оценить каталитические возможности наночастиц, надо знать долю атомов на поверхности. Для этого найдем объем поверхностного слоя  $V_{\text{пов}}$  и разделим его на объем наночастицы  $V_{\text{нч}}$ . Объем поверхностного слоя равен разности между объемами самой наночастицы и «внутреннего» шара, радиус которого меньше радиуса наночастицы на диаметр атома:



$$\frac{V_{\text{пов}}}{V_{\text{нч}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r_{\text{нч}}^3 - \frac{4}{3}\pi (r_{\text{нч}} - 2r_{\text{ат}})^3}{\frac{4}{3}\pi r_{\text{нч}}^3} = 1 - \left(1 - \frac{2r_{\text{ат}}}{r_{\text{нч}}}\right)^3 = 1 - \left(1 - \frac{2 \cdot 0.15}{1.5}\right)^3 = 0.49 = 49\%$$

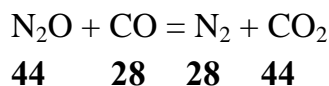
Ответ. 1000; 49%.

#### Рецепт 4. Угадать и доказать, что правильно

Во многих задачах – преимущественно тех, в которых зашифрованы цепочки превращений с неизвестными веществами, ответ можно угадать. Но надо еще доказать, что он отвечает условиям задачи.

*Пример 6.* После пропускания электрического разряда через смесь газов **А** и **Б** произошла реакция и образовалась смесь газов **В** и **Г** с молярными массами, равными молярным массам исходных газов. Определите формулы исходных веществ **А** и **Б**.

*Решение.* Ключ к решению – равенство молярных масс продуктов и реагентов. Известно несколько газов с молярной массой 28 г/моль. Это –  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{B}_2\text{H}_6$ . Другая распространенная молярная масса – 44 г/моль, ей отвечают  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . Числа 44 и 28 отличаются на 16 – это атомная масса кислорода. Поэтому реакция между **А** и **Б** может сводиться к переходу кислорода от одного вещества к другому. Такие вещества среди перечисленных выше есть: это –  $\text{N}_2\text{O}$  (окислитель) и  $\text{CO}$  (восстановитель). Уравнение реакции:



Ответ.  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ .

Мы рассмотрели лишь некоторые из большого числа рецептов решения научных задач. Это – очень малая часть «технологии науки». На самом деле самое трудное в науке – не решать задачи, а придумывать их. Ведь правильно заданный вопрос содержит в себе большую часть ответа. Самыми выдающимися считают не тех ученых, которые решили какую-то проблему, а тех, которые ее поставили. Самые крупные открытия начинаются с правильной постановки задачи. Решение задачи зачастую – дело техники, а вот формулировка проблемы требует глубокого понимания скрытой сути явлений. Подробно о том, как делались многие открытия в химии и физике, можно прочитать в книге [3].

В заключение предлагаем несколько задач, при решении которых можно использовать описанные выше рецепты.

### Задачи для самостоятельного решения

1. При количественном окислении 5.00 г оптически активного вещества **А** перманганатом калия в кислой среде получено 5.00 г вещества **Б**, которое взаимодействует с веществом **А** с образованием жидкости **В** состава  $C_{15}H_{14}O_2$ . Установите структуры веществ **А–В**. *Ответ.* **А** –  $C_6H_5CH(OH)CH_3$ .
2. Оксид неметалла массой 10.16 г добавили к 124 г 10.00%-ного раствора гидроксида натрия и получили раствор, в котором массовая доля соли равна 11.27%. Определите формулы оксида и соли. *Ответ.*  $SeO_3$ ,  $Na_2SeO_4$ .
3. Константа изомеризации некоторого вещества  $A = B$  равна 0.8. Смешали 5 г вещества **А** и 10 г его изомера **В** и смесь выдержали до установления равновесия. Вычислите массовую долю изомера **В** в полученной смеси. Зависит ли результат от количества изомеров в исходной смеси? *Ответ.* 0.44; не зависит.
4. В гетерогенных катализаторах реакция происходит на поверхности частиц. Пусть частица состоит из атомов металла радиусом  $r$ . Определите долю атомов на поверхности катализатора, если его частицы имеют форму: а) шара радиуса  $R$ , б) куба со стороной  $L$ . В каком случае – шара или куба – доля атомов на поверхности больше, если куб и шар имеют одинаковый объем? *Ответ.* а)  $6r / R$ ; б)  $12r / L$ . В случае куба
5. Два газообразных простых вещества, состоящих из двухатомных молекул, смешали в объемном соотношении 1:9 в закрытом реакционном сосуде при температуре 20 °С и высоком давлении. Сосуд нагрели до 215 °С; при этом с количественным выходом образовалось газообразное сложное вещество, а давление по окончании реакции оказалось равно первоначальному. Определите формулу продукта реакции. *Ответ.*  $ClF_5$ .
6. Для полного гидролиза 7.4 г смеси двух сложных эфиров потребовалось 70 г 8%-ного раствора гидроксида калия. При добавлении к такому же количеству смеси избытка аммиачного раствора оксида серебра выделилось 6.48 г осадка. Определите строение сложных эфиров и их содержание в исходной смеси (в мольных %). *Ответ.* 30%  $HCOOC_2H_5$ , 70%  $CH_3COOCH_3$ .

7. При нагревании до 170 °С смеси двух твердых при обычных условиях веществ, взятых в мольном соотношении 1:41, образовались твердое и газообразное вещества в мольном соотношении 40:41. Определите все вещества. *Ответ.* C<sub>40</sub>H<sub>82</sub>, S, C, H<sub>2</sub>S.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. – М.: Экзамен, 2006.
2. Олейников Н.Н., Муравьева Г.П. Химия. Основные алгоритмы решения задач. – М.: УНЦ ДО, 2003.
3. Краткий миг торжества. О том, как делаются научные открытия. («Библиотека журнала «Химия и жизнь»). – М.: Наука, 1988.



# ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ БАРЬЕРЫ В ОБУЧЕНИИ

**Попков В.А.\*, Макарова О.Г.\*\***

*\*Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, Москва, Россия.*

*\*\*МОУ «Гимназия г. Раменское», Московская область, Россия.*

Под профессиональным педагогическим мышлением мы будем понимать совокупность познавательных приемов и стратегий деятельности, которые обусловлены отличительными особенностями педагогической работы и проявляются как в рамках исполнения учителем школы и преподавателем вуза своих профессиональных обязанностей, так и за их пределами [1]. Данная проблема трудна для исследования, по нашему мнению, прежде всего потому, что в ней очень трудно отделить должное от сущего, возможное и необходимое от действительного, но, тем не менее, мы в дальнейшем изложении предпримем попытку тезисно представить структуру педагогического мышления и с той или иной подробностью представить отдельные составляющие – эта степень, естественно, будет определяться мерой глубины авторского понимания различных компонентов сложной проблемы, которая, как будет видно из всего последующего, различна для различных ее составляющих.

- Первая составляющая педагогического стиля мышления тезисно может быть представлена так: обладающий сформированным педагогическим мышлением человек, как правило, склонен к подробному объяснению всем тем, с кем он общается, сущности и механизмов явлений и процессов окружающей действительности. Проявление всего этого непосредственно в профессиональной деятельности вполне очевидно и на наш взгляд не требует подробного обсуждения - менее тривиальны проявления такого качества за пределами профессиональной деятельности, вне студенческой или школьной аудитории. Отвечая на случайный вопрос, участвуя в дружеской дискуссии, занимаясь какой-либо непрофессиональной проблемой, человек со сформированным педагогическим мышлением выделяется на фоне окружающих подробностью ответов на поставленные вопросы, стремлением представить не только готовые ответы, но и методы их получения - это, видимо, происходит по причине невольного (непроизвольного) отождествления им той аудитории, в которой он находится, со своими школьниками или студентами. Иногда элементы стиля общения со студентами или школьниками человек переносит даже на отношения с членами своей семьи, родственниками и близкими знакомыми.

- Вторая характерная особенность педагогического стиля мышления состоит в проявлении человеком, для которого он характерен, повышенного интереса ко всему, что в повседневной жизни так или иначе связано с педагогикой и той ее частью, с которой он непосредственно имеет контакт в своей профессиональной

деятельности: в сферу его повышенного внимания включаются педагогические аспекты театральных постановок, кино- и телефильмов, телепередач различной направленности, политических событий, взаимоотношений окружающих людей и многое другое. Здесь же следует сказать и о том, что человек со сформированным педагогическим стилем мышления обладает иногда повышенной склонностью давать советы окружающим, интересоваться тем, что произошло в их жизни за тот или иной интервал времени, пытаться пропагандировать различные полезные для жизни "инновации" и делает это в большинстве случаев подробно, обстоятельно, иногда с преувеличенной серьезностью, веря в то, что педагогическими средствами можно решить большое количество проблем, даже выходящих довольно далеко за рамки образовательного пространства.

- Еще одной важной составляющей педагогического стиля мышления является своеобразное «равновесие» между проявлениями критического начала в мышлении и деятельности с одной стороны и толерантности (происходит от латинского *tolerantia* – терпимость, снисходительность) с другой. Данная проблема уже затрагивалась нами в ряде книг [2] и этой публикации мы представим лишь то, что наработано после их опубликования.

Первое, на что необходимо в связи с этим обратить внимание, - это проявление критического стиля мышления и толерантности в практической педагогической деятельности в вузовском образовательном пространстве - при этом в качестве основного прием тезис о том, что человек со сформированным педагогическим мышлением, на наш взгляд, руководствуется формулой: повышенная критичность - по отношению к самому себе; толерантность (максимально разумная и целесообразная) - по отношению к обучаем школьникам, студентам и коллегам. Расшифровывая сказанное, заметим, что критичность и как качество личности, и как составляющая индивидуального стиля профессиональной деятельности, и как свойство мышления органично присуща педагогической профессии: столкнувшись с тем или иным отрицательным результатом, педагог школы или вуза в качестве одного из первых шагов должен осуществить многократное мысленное проигрывание создавшейся ситуации, в процессе которого осуществить поиск причин того иного конфликта или другого отрицательного проявления (непонимания студентами или школьниками его намерений, не усвоение важного фрагмента рабочего материала, нежелание посещать уроки, лекции и т.п.), проектирование путей его разрешения и выявление тех конкретных действий, которые ему ранее целесообразно было предпринять и осуществить, чтобы обсуждаемый отрицательный эффект не возник; и, напротив, достигнув того или иного положительного эффекта, преподаватель должен осуществить такое же «отступление в прошлое» и продумать, чем конкретно такой положительный эффект обусловлен, насколько он прочен и какие конкретные действия следует предпринять, чтобы он мог быть достигнут в будущем.

Например, по отношению к обучаемым школьникам, студентам и коллегам у человека со сформированным педагогическим мышлением проявляется толерантность, под которой мы понимаем изначальное расширение круга потенциально допустимого, например, для студентов, попытки понять и обосновать причины их неадекватного поведения, не вменяя последнее им в вину, ожидание не мгновенного, сиюминутного, а постепенного, «пошагового» результата от того или иного воспитательного воздействия, признание за ними права на ошибку (никто не обязан быть совершенством).

Специально следует обсудить проблему критического стиля мышления и толерантности учителя школы или преподавателя вуза в контексте осмысления теоретических тенденций и идей, а также предлагаемых исследователями вариантов их реализации в вузовском или школьном научно-педагогическом пространстве. Это связано с тем, что в последние полтора - два десятилетия в учебный процесс вузов и школ внедряются различной масштабности инновации, да и в самой педагогической средней и высшей школы возникло множество «революционных» идей и теоретических схем. Декларирование критического стиля мышления и толерантности в данном случае означает взвешенный, многоаспектный, скрупулезный анализ исследователем - педагогом тех или иных инноваций - как чисто теоретических, так и предлагаемых для немедленного внедрения в образовательную практику.

Приведем ряд примеров. Первый будет охватывать достаточно широкий комплекс проблем и связан с широко декларируемыми ныне в педагогических изданиях идеями необходимости смены парадигмы педагогической науки - от авторитарной «советской» педагогики к «новой» постперестроечной. Анализируя подробно этот вопрос, ряд исследователей [3,4] отмечают, что многочисленные появившиеся в последнее десятилетие и претендующие на статус парадигмальных подходы и идеи - субъект - субъектный подход, синергетический, личностно ориентированный, педагогика ненасилия, саморазвития и многие другие - во многих своих составляющих не новы, не в состоянии существенно изменить практику обучения и не могут претендовать на статус парадигмальных.

Попробуем подтвердить мнение авторов собственными примерами. Например, широко декларируемая в огромном множестве исследований личностно ориентированная парадигма, предполагающая перенос акцента в учебно-воспитательном процессе на личность, ее развитие, на максимальный учет ее индивидуальных особенностей. Неудобно напоминать об этом уважаемым авторам, но всесторонне гармоничное развитие личности декларировалось в педагогике и в советский период и, более того, оно заявлялось как главная цель коммунистического воспитания. Другое дело, что это дополнялось идеей единства общественного (общественно значимого) и личного, а в реальной образовательно-воспитательной практике общественное значимо превалировало над личным. Однако, объявлять личностно ориентированный подход в качестве

новой парадигмы (по Т. Куну это «признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу [5]» бы нецелесообразным, тем более, что реальное его воплощение в вузовской образовательной практике уже приняло экстремальные формы: например, в цитированной выше статье А.Н. Шими́на [4] справедливо отмечает, что за ультрасовременную в педагогике выдается идея абсолютной ценности и свободы обучаемого индивида - вплоть до утверждения его права самому определять содержание изучаемого материала. К чему это может привести, - в комментариях не нуждается. А главное, непонятно, в чем принципиальная теоретическая новизна личностно ориентированного подхода, не говоря уже о том, что формулировка грешит не совсем корректным стилистическим выражением: если в «новой» парадигме предполагается ориентировать учебно-воспитательный процесс на личность, то куда (или на кого) он спрашивается, был ориентирован в советский период?! Разве не та же личность являлась тогда объектом обучения и воспитания, хотя и порочного по мнению современных инноваторов?!

Эти примеры, на наш взгляд, позволяют сформулировать научно-педагогическую составляющую идеи синтеза критического мышления и толерантности и выразить ее рядом тезисов:

- человек со сформированным педагогическим мышлением должен ясно представлять, что в современной педагогической науке есть конструкты, обладающие не реальной, а мнимой новизной и должны стараться всячески отделять один случай от другого, ни в коей мере не «соблазняясь» новизной формулировок;

- читая в статьях, книгах, диссертациях критические фрагменты по поводу результатов исследований и подходов тех или иных авторов, следует очень внимательно анализировать их на предмет критической корректности, сравнивая цитируемый смысл критикуемых утверждений и то реальное их содержание, которым его наполняли критикуемые авторы (по возможности по первоисточникам). Это обусловлено тем, что зачастую критикуемым авторам приписывают те утверждения, которые на самом деле не они выдвигали, и тот смысл, которым они свои результаты не наполняли, а также тем, что желающие покритиковать авторитеты зачастую критикуют не сами базовые идеи и положения, а некоторые их следствия, а последние зачастую получаются некорректно - типичные ошибки легко найти в предыдущем разделе, связанном с познавательными барьерами;

- анализируя те или иные источники, в которых авторы выдвигают и обосновывают собственные подходы к решению актуальных задач как школьного, так и вузовского научно-образовательного пространства, и встречая в них то, что совпадает с собственными взглядами исследователя, он не должен сразу же раздражаться гневными тирадами по поводу прочитанного и проанализированного,

а попытаться встать на точку зрения оппонента, приняв во внимание то, что последний вполне может иметь основания публиковать "еретичные" идеи, т.к., вполне возможно, что он лучше знает исследуемую проблему, долгое время с ней работает, имеет практические подтверждения своих идей и вполне в состоянии их реализовать сам.

Исходя из последнего тезиса, мы думаем, вряд ли кто будет возражать о том, что не возможно успешно освоить химию как и любую другую изучаемую в школе дисциплину, не освоив понятийный (терминологический) аппарат, присущий соответствующему разделу знаний.

Антуан Лавуазье в «Основных рассуждениях о химии» писал, что нельзя отделить ни науку от терминологии, ни терминологию от науки [6, с.7]. Термины – это основной понятийный элемент языка для специальных целей.

Мы провели анализ 20 учебников и учебных пособий по химии [8-25] для учащихся 8 классов общеобразовательной школы, изучая которые, школьники начинают знакомиться с основными химическими понятиями.

Одним из основных понятий в химии является понятие вещество. «К понятию о веществе можно прийти двумя путями: дедуктивным – от более общего понятия о материи или индуктивным – отправляясь от понятия физическое тело» [7, с. 142].

В подавляющем большинстве учебников и учебных пособий школьники знакомятся с понятием «вещество», отправляясь от понятия физическое тело». Такой подход вполне обоснован. Вряд ли ученик 8 класса должным образом воспринимает, что «химия фундаментальная наука об одной из основных форм движения материи – химической» [15, с.5]. Тем более, что дальше авторы не раскрывают понятие «химическая форма движения материи».

Только отсутствием профессионального педагогического мышления можно объяснить следующую дифиницию и примеры, ее иллюстрирующие. «Вещества – это совокупность одинаковых молекул. В качестве примера можно привести следующие известные вам вещества: поваренная соль, вода, сода, железо, медь, олово, кислород, углекислый газ» [8, с.7] (здесь и далее подчеркнуто нами, В.А.П.,О.Г.М.).

Примеры, подобранные для иллюстрации понятие вещество, часто очень не удачны. Хотя еще в 1962г. известный педагог и методист И.Н.Борисов [10, с. 9-10] писал: «Иногда веществами называют гранит, молоко, воздух и т.п. Это не верно. Гранит не вещество: в нем невооруженным глазом, а особенно хорошо через увеличительное стекло можно обнаружить несколько веществ – бесцветный (или окрашенный) кварц, блестящую слюду и белый (или розовый) полевой шпат»....

Общим недостатком многих дифиниций «вещество» является то, что у учащихся не формируется различия между понятиями материал, материя, вещество, тело.

Очень часто авторы учебников неправильно пользуются понятиями из смежных областей знаний. Думаю, что всем изучавшим в школе астрономию

известно, что «планетой называется наиболее массивное тело Солнечной системы, движущееся по эллиптической орбите вокруг Солнца». Так, в учебнике [15, с.15] в течение ряда лет утверждалось, что «Другие элементы названы в честь планет солнечной системы – селен и теллур (от греческого Селена –Луна и Теллурис – Земля).

Аналогичная ошибка допущена и в учебнике [18, с.109], в котором Луна относится к числу планет Солнечной системы с большой плотностью.

Для химии, как и для любой другой области знаний, присуща специальная лексика [6, с.25-55]. Необходимо отметить, что к специальной лексике не относятся модные словосочетания и жаргонизм. Они, к сожалению, присутствуют в проанализированных учебниках. Так, в широко используемом в настоящее время учебнике [15, с.15-16] неоправданно используется понятие «этаж», «квартира» и т.д. «Каждому химическому элементу отведена в таблице Менделеева, в общем доме всех элементов, своя квартира со строгим определенным номером..... Так же строго распределена и этажность этих квартир – периоды в которых «живут» элементы. Как и порядковый номер элемента (номер «квартиры»), номер периода («этажа») таит в себе важнейшую информацию о строении атомов химических элементов..... Обратите внимание на «произвольные этажи» периодической системы – там «живут» по 14 элементов – близнецов, ....

По вертикалям химические элементы, «живущие» в сходных по свойствам «квартирах». ... Не более удачным на наш взгляд кажется упрощение [14, с.124-125]: «Кому-то из вас поможет рис. 3-11, который рассказывает о реакции между натрием и хлором так, как будто это случилось в "химическом детском саду". В этом "детском саду" порядки такие же, как и в обычном. Хлор пришел в детский сад раньше и забрал целых 7 игрушек (электронов). Натрий пришел чуть позже и ему достался только грузовичок. Тут Хлор увидел у Натрия грузовичок и решил, что именно этой игрушки ему и не хватает! Хлор побольше и посильнее, поэтому грузовичок мгновенно оказался у него. А чтобы Натрий не ябедничал (у него такой окислившийся вид!), Хлор предложил поиграть вместе. Какое там! Конечно же, все 8 игрушек Хлор подтащил поближе к себе, а Натрию только и остается, что стоять рядом с "окисленным" видом.

Итак, какова мораль? Хлор, конечно, отрицательный. Он отобрал чужую игрушку-электрон. Теперь у него отрицательная степень окисления (откуда это следует?). Натрий, безусловно, окислился - вон какой у него "кислый" вид. Но (от) Хлора не отходит - игрушек-то больше нет! Чем не картина образования химической связи в типичной окислительно-восстановительной реакции? (утверждение более чем сомнительное)

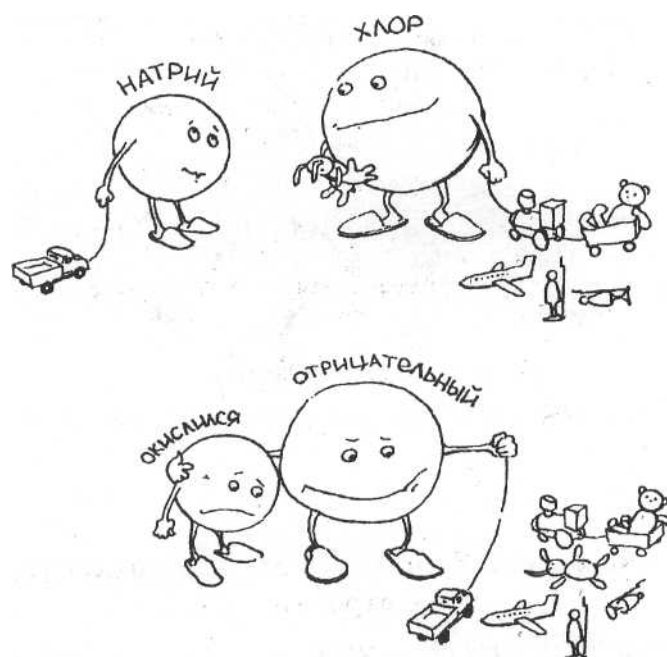


Рис. 3-11. Не совсем обычная запись уравнения химической реакции:  $\text{Na} + \text{Cl} = \text{NaCl}$  (см. текст). Хлор - "отрицательный", он отбирает чужие электроны. Натрий "окислился" - это заметно по его кислой физиономии.»

В двух учебниках неправильно используется понятие точка. «Точка - основное понятие математики, а так же механики, физики: место, не имеющее измерения, ....» [27, с.392]. Так, в учебнике [16, с.164] учащемуся рекомендуют: «Поставьте самую маленькую точку. Каков ее диаметр (приблизительно). Сколько атомов золота можно уместить на этом диаметре, если диаметр атома золота равен приблизительно 0,3 нм».

Не более удачным является пример из учебника [21, с.34]:

«1. Нанесите току диаметром 2-3мм на выданную вам фильтровальную бумагу размеров 5×5 см. Это лучше сделать черным фломастером или черной шариковой ручкой.

2. Рассмотрите точку. ....

3. Положите фильтровальную бумагу с нанесенной точкой на стол. Наполните спиртом на  $\frac{1}{4}$  аптечную пипетку и, как это показано на рис. 22, промойте им нанесенную точку (спирт должен поступать самотеком)»

Очень часто в учебниках даются правильные утверждения, например в учебнике [20, с.63]: «Все вещества с ионной связью не обладают молекулярным строением». Однако, затем просят школьника рассчитать сколько молекул содержат 50г карбоната кальция; рассчитать в каком количестве вещества содержится  $1,2 \cdot 10^{23}$  молекул гидроксида натрия (с.89)» и т.д. В этом же учебнике [20, с.83] приводится утверждение: «Систематические названия сложных веществ строятся по формуле справа налево и состоят из двух слов. Первое слово (в именительном падеже) – название отрицательно заряженного иона, второе слово (в родительном падеже) – название положительно заряженного иона». Некорректность использования предложенного правила для формирования названий оксидов заключается в том, что:

1. Далеко не все оксиды имеют ионную структуру, многие из них имеют молекулярную структуру;
2. Анион  $O^{2-}$  называется не оксид-ионом (оксид – это название класса соединений), а надпероксид - ионом.

Для восьмиклассника не нужно придумывать каких-то новых правил, а воспользоваться теми, которые применяются в большинстве учебников, например: [11, с.78-79], [19, с.111], [16, с.65-66] и др.

В ряде случаев упрощение в дифиниции может привести к серьезным ошибкам. Так, в учебнике [19, с.169] для характеристики среды водных растворов предлагается использовать водородный показатель (рН). Автор дает следующее определение: «Значение рН равно показателю степени молекулярной концентрации ионов  $H^+$  в растворе, взятому с обратным знаком». У школьника 8 класса, который еще не знаком с логарифмами, возникнут трудности: «Какое значение рН имеют 1м раствора HCl или, скажем, 0.25 м раствора  $H_2SO_4$ ».

Все рассмотренные примеры указывают на то, что любое новое (для школьников оно безусловно является таковым) научное знание преемственно – и в этом сила его продуктивных и предсказательных возможностей – оно должно определенным образом наследовать и предыдущее знание. Речь идет о концепции с первого раза «учить правильно». Нельзя авторам школьных учебников и школьным учителям «собственными руками» провоцировать неверные взгляды и знания школьников. В связи с этим, целесообразно, чтобы школьные учебники отвечали категориям содержательной корректности и содержательной насыщенности учебной информации [2, с.92-98].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коржуев А.В., Попков В.А. Вузовское и послевузовское профессиональное образование: критическое осмысление проблем, поиск решений. – М.: Янус-К, 2002.
2. Коржуев А.В., Попков В.А. Традиции и инновации в высшем профессиональном образовании. – М.: Изд-во МГУ, 2003.
3. Коршукова Н.А. Нужна ли педагогике новая парадигма? // Педагогика, №7, 2002.
4. Шилина А.Н. Современное и несовременное в педагогике // Педагогика, №7, 2002.
5. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977.
6. Суперанская А.В. и др. Общая терминология: Вопросы теории. – М.: Едиториал УРСС, 2003.
7. Кирюшкин Д.М. Методика преподавания химии в средней школе. - М.: ГНИПИ М.П. РСФСР, 1952.
8. Балезин С.А. и др. Неорганическая химия Учеб. Пособие для общеобразовательной школы. – М.: Изд-во Просвещение, 1971.
9. Смирнов А.Д., Шелинский Г.И. Химия. Учеб. 7-8 кл. средней школы. – М.: Просвещение, 1967.
10. Борисов И.Н. Химия. Пособие для учащихся 8 кл. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1962.
11. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Учеб. для 8кл. – М.: Просвещение, 2003
12. Щелинский Г.И. и др. Химия. Учеб. для 8 кл. – СПб, 1999.
13. Ходаков Ю.В. и др. Неорганическая химия 7-8. – М.: Изд-во Просвещение, 1981.
14. Мануйков А.В., Родинов В.И. Химия 8. – Новосибирск, Москва: Изд-во НГУ 1998.



15. Габриелян О.С. Химия 8 кл. – М.: Дрофа, 1997.
16. Гузей Л.С. Химия 8 кл. – М.: Дрофа, 2002.
17. Сатбалдина С.Т. Химия. Учеб. для 8-9 кл. – М.: Просвещение, 2005.
18. Кузнецова Н.Е. и др. Химия. Учеб. 8 кл. – М.: «Вейта-Граф», 2002.
19. Бердоносков С.С. Химия Учеб. для 8 кл. – М.: Просвещение, 2002.
20. Новишинский И.И. Химия 8 кл. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и образование», 2002.
21. Оржековский П.А. Химия. 8кл. учеб. – М.: АСТ:Астрель, 2005.
22. Кузнецова Л.М. Химия: учеб. для 8 кл. – Обнинск: Титул, 2000.
23. Еремин В.В. и др. Химия 8 кл. Учеб. для общеобразов. учережд. – М.: 2004
24. Савинская Е.В., Логинова Г.П. Химия. Мир веществ. Учебн. для 8 кл. – М.: Баланс, 2006.
25. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. Учеб. пособие 8-9 кл. ч.1– М.: Просвещение, 1990.
26. Савельев А.Е. Основные понятия и законы химии. Химические реакции 8-9 классы. Учебное издание. Серия «Гимназия на дому». – М.: Дрофа, 2003.
27. Словарь русского языка: в 4-х т. / АН СССР, Ин-т рус. яз.; Под ред. А.П.Евгеньевой – 3 изд., - М.: Русский язык 1985-1988, т. 4.

# ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ЗАЧИСЛЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ В ХИМИЧЕСКИЕ ВУЗЫ

Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Демидова Е.Д.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Весной 2004 г. Ученый Совет МГУ модернизировал традиционные правила приема, что явилось отражением новой политики МГУ в области привлечения абитуриентов. В качестве стратегической альтернативы единому государственному экзамену (ЕГЭ) Московский университет предложил развитие системы предметных олимпиад различного уровня, *победители и призеры которых получают ощутимые преимущества при поступлении в государственные вузы.* На примере химического факультета МГУ продемонстрируем первые результаты практического применения этого подхода. Традиционно на химический факультет без вступительных экзаменов зачислялись победители и призеры заключительного этапа Всероссийской химической олимпиады и Международной Менделеевской олимпиады школьников по химии, однако *начиная с 2004 года победителям 3-го (регионального) и 4-го (федерального окружного) этапов Всероссийской химической олимпиады на вступительных экзаменах по химии стали засчитывать высший балл.*

Более того, Московский университет целенаправленно развивает систему предметных олимпиад как инструмент отбора абитуриентов. Так, начиная с 2005 года, МГУ проводит многопредметную (в том числе – по математике, химии, физике, литературе и русскому языку) олимпиаду «Ломоносов» для школьников выпускных классов, которая юридически приравнена к четвертому этапу Российской олимпиады, поэтому победителям по каждому предмету засчитывается максимальная оценка за этот предмет на вступительных экзаменах. Проведение этой олимпиады значительно облегчает поступление в МГУ одаренным школьникам со всей России.

Также в 2005 году стартовал совместный проект МГУ и популярной российской газеты «Московский комсомолец» под названием «Покори Воробьевы горы». По условию этого конкурса, россияне из числа выпускников школ могли, пройдя отборочный заочный тур, приехать в Москву и принять участие в очном туре. В результате в 2005 году на химический факультет МГУ были зачислены 10 победителей этой олимпиады, в 2006 – 12 победителей, в 2007 году – 13. Все они – уроженцы различных регионов России (Камчатка, Калмыкия, Башкортостан, Архангельская, Вологодская, Оренбургская, Калужская, Кировская, Тамбовская, Рязанская и Московская области).

Таким образом, на химический факультет МГУ зачисляется порядка семидесяти студентов из числа победителей и призеров химических олимпиад, упомянутых выше (так, в 2005 году таких студентов было 66 человек – см. табл. 2), что составляет примерно треть всего набора, поскольку химическому факультету ежегодно выделяют 215 бюджетных мест. Возникает вопрос, оправдывает ли себя такой подход к ком-

плектованию студенческого контингента одного из ведущих химических вузов России? Данная проблема уже анализировалась в работе [1], и в настоящей публикации мы представляем результаты нашего дальнейшего анализа.

На примере химического факультета МГУ продемонстрируем эффективность практического применения этого подхода. Нами проведен анализ успеваемости студентов I и II курсов по результатам экзаменационных сессий. В таблицах 1-3 представлены усредненные оценки, полученные студентами – победителями Олимпиад различного уровня и «обычными» студентами, зачисленными по результатам традиционных вступительных испытаний.

**Таблица 1**

*Успеваемость студентов I курса химического факультета МГУ. 2004/2005 учебный год*

	Число студентов	I сессия (зимняя)		II сессия (летняя)				
		Неорг. химия	Мат. анализ	Неорг. химия	Мат. анализ	Физика	Информатика	Курс. работа
I курс в целом	230	4.11	4.20	4.35	4.12	3.88	4.08	4.8
Победители 3 и 4 этапов Всероссийской олимпиады *	39	4.59	4.38	4.80	4.21	4.03	4.27	4.90
Победители Всероссийской олимпиады **	12	4.75	4.58	4.82	4.36	4.09	4.36	5.00
<b>Победители Международной Менделеевской олимпиады **</b>	<b>14</b>	<b>4.93</b>	<b>4.57</b>	<b>4.93</b>	<b>4.43</b>	<b>4.22</b>	<b>4.44</b>	<b>4.86</b>
Студенты I курса, сдававшие все экзамены на общем основании	165	3.88	4.10	4.15	4.05	3.80	3.98	4.75

**Таблица 2**

*Успеваемость студентов I курса химического факультета МГУ. 2005/2006 учебный год*

	Число студентов	I сессия (зимняя)		II сессия (летняя)				
		Неорг. химия	Мат. анализ	Неорг. химия	Мат. анализ	Физика	Информатика	Курс. работа
I курс в целом	235	4.08	4.04	4.23	4.10	3.85	3.95	4.79
Победители 3 и 4 этапов Всероссийской олимпиады *	25	4.60	4.00	4.54	4.04	4.04	4.30	4.79
Победители Всероссийской олимпиады **	15	5.00	4.53	5.00	4.76	4.42	4.42	4.86
<b>Победители Международной Менделеевской олимпиады **</b>	<b>16</b>	<b>4.69</b>	<b>4.56</b>	<b>4.79</b>	<b>4.29</b>	<b>4.36</b>	<b>4.55</b>	<b>5.00</b>
Победители конкурса «Покори Воробьевы горы»	10	4.20	4.10	4.60	4.50	4.00	4.11	4.9
Студенты I курса, сдававшие все экзамены на общем основании	169	3.85	3.99	4.05	4.01	3.74	3.80	4.77

\* по химии на вступительных экзаменах этим абитуриентам был засчитан высший балл, три остальных экзамена (математика письменно, физика письменно и сочинение) они сдавали на общих основаниях;

\*\* зачислены на I курс без вступительных экзаменов.

Таблица 3

Успеваемость студентов II курса химического факультета. 2005/2006 учебный год

	Число студентов	III сессия (зимняя)			IV сессия (летняя)				
		Физика	Теор. вероятн.	Мат. анализ	Фило-софия	Мат. анализ	Ан. химия	Квант. мех.	Курс. работа
II курс в целом	209	3.98	4.21	4.24	4.19	4.45	4.30	3.92	4.80
Победители 3 и 4 этапов Всероссийской олимпиады	37	4.16	4.23	4.16	4.19	4.47	4.51	3.88	4.92
Победители Всероссийской химической олимпиады	10	4.60	4.60	4.70	4.70	4.80	4.80	4.33	4.80
<b>Победители Международной Менделеевской олимпиады</b>	<b>14</b>	<b>4.07</b>	<b>4.27</b>	<b>4.50</b>	<b>4.15</b>	<b>4.70</b>	<b>4.85</b>	<b>4.00</b>	<b>4.80</b>
Студенты, сдавшие все экзамены на общем основании	148	3.89	4.17	4.21	4.16	4.39	4.16	3.88	4.77

Очевидно, что результаты, показанные студентами, поступившими на химический факультет без экзаменов как победители Всероссийской и Международной Менделеевской олимпиад (а также победители Олимпиад иного уровня), значительно выше средних по всему курсу и, тем более, выше результатов тех, кто поступал в МГУ по традиционной схеме. *В целом, результаты студентов – олимпийцев полностью подтверждают правильность выбранного курса привлечения одаренных абитуриентов в ведущие вузы страны.*

Бывшие олимпиадники, приходя на первый курс, несомненно обладают знаниями, существенно превышающими «багаж» среднего абитуриента, да и мотивация к учебе, к занятиям любимой наукой у них чрезвычайно высока. Несомненно также, что и интерес к выбранной специальности у них сформировался раньше и более осознанно.

Интересно привести данные о том, каковы *персональные* успехи наших студентов – менделеевцев (*все они – не россияне*), победителей олимпиад последних лет. В таблицах 4-6 приведены их результаты по отдельным сессиям. Буква «а» рядом с оценкой означает, что студент получил по данной дисциплине отметку досрочно, «автоматом». Учебные планы разных групп на химическом факультете несколько различаются (см. стр. 11-21 настоящего сборника), поэтому число экзаменов может быть различным у разных студентов.

Приведенные данные показывают, что *студенты-менделеевцы* (за редким исключением) учатся блестяще.

Столь же успешно учатся студенты, которых их товарищи шутливо называют «альпинистами» (по романтическому названию самой молодой из олимпиад МГУ – см. таблицы 7 и 8).

Таблица 4

Результаты победителей 38-ой Международной Менделеевской олимпиады 2004 г.

Студент	Страна	I сессия			II сессия					III сессия			IV сессия					специал.
		матан	неоргхим	ВМС	физика	ЭВМ	матан	н/хим	курсовая	физика	теор.вер.	матан	философ	матан	ан. химия	ОКМ	курсовая	
Айрапетян Д.В..	Армения	4	5		3	3	5	5а	5	3	3	5	4	5	4	3	5	
Бисенов Е.М.	Казахстан	5	5				4(5)	5а	5	4		4(5)	5		5			4,4
Година А.Ф.	Молдова	4	5а		4	5	4	5а	5	3	4	4	4	4	5		5	
Громченко Е.В.	Украина	4	5				3(4)	5а	5	5		4(5а)	4		5			4,3
Жиентаев Т.М.	Казахстан	5	5а	5	5	5	5	5а	4	5	5	5	4	5	5		5	4,4
Капаров К.К.	Кыргызстан	5	5		5	4	4	5а	5	4	4	5	4	4	5	4	5	
Коровин А.Н.	Украина	5	5	5	5	5	5	5а	5	4	5	5	4	4	5		5	5,5
Мурзин В.Ю.	Казахстан	4	5				5(4)	5а	5	5		5(5а)	5		5			5,4
Наширбаев А.А..	Казахстан	4	5		3	3	3	5а	5	5	4	4	3	5	4	3	3	
Простакова В.А.	Эстония	5	5а		5	5	5	5а	5	5	5	5	5	5	5		5	
Простов М.С.	Украина	4	4		3	3	4	4	4	3	3	3	отчислен					
Стойчев Г.В.	Болгария	5	5а	4	3	5	5	5а	5	4	5	4	3	5	5		5	5,5
Тимковский И.И.	Беларусь	5	5а		4	5	5(4)	5а	5	3	5	5	4	5	5	5	5	
Шубернецкая О.	Молдова	5	5		5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	

В скобках – результаты экзаменов по дополнительным дисциплинам у студентов спецгрупп.

Таблица 5

Результаты победителей 39-ой Международной Менделеевской олимпиады 2005 г.

Студент	Страна	I сессия			II сессия					III сессия		
		неорг.хим	матан	ВМС	физика	ЭВМ	неорг.хим.	матан	курс.	физика	матан	теор.вер.
Абдрахманов Н.Б.	Казахстан	5а	5		академический отпуск							
Ажибек Д.М.	Казахстан	5а	5		4	5	5а	5	5	4	5	3
Гурбанов М.А.	Туркменистан	4	3		академический отпуск, отчислен через год							
Забильский М.В.	Украина	5а	4		5	5а	5а	5	5	5	5	5
Истрате А.Н.	Молдова	5	5		5	5	5а	5	5	5	5	5
Мамедов А.	Азербайджан	3	5		3	3	4	3	5	3	5	3
Осипов К.Б.	Эстония	5а	5		5	5а	5а	5	5	5	5	5
Пендюх В.В.	Украина	3	3		3	3	4	3	5	3	4	3
Саидаминов М.И.	Таджикистан	5а	5		5	5	5а	5	5	5	5	5
Скабеев А.Н.	Кыргызстан	5а	4		4	4	5а	3	5	3	3	4
Сушкевич В.Л.	Беларусь	5а	5				5а	5(5)	5	5	5(5)	
Тарасова Е.А.	Беларусь	5а	5		4	5	5а	5	5	4	5	5
Топчий М.А.	Украина	5	4				4	3(4)	5	3	3(3)	
Торгонская А.А.	Беларусь	5а	5				5а	5(5)	5	5	5(3)	
Шматова О.И.	Казахстан	5а	5	5	5	5	5а	4	5	5	4	5
Яковлев С.В.	Казахстан	5а	5		5	5а	5а	4	5	5	5	4
<b>Средний балл</b>		<b>4.6</b> <b>9</b>	<b>4.5</b> <b>6</b>		<b>4.36</b>	<b>4.55</b>	<b>4.79</b>	<b>4.29</b>	<b>5</b>	<b>4.28</b>	<b>4.57</b>	<b>4.27</b>

В скобках – результаты экзаменов по дополнительным дисциплинам у студентов спецгрупп.

Таблица 6

Результаты победителей 40-ой Международной Менделеевской олимпиады 2006 г.

Студент	Страна	I сессия	
		Неорг. хим	Мат.ан.
Айтиев М.Н.	Кыргызстан	5	4
Артемов Н.Н.	Украина	5a	5
Борисов И.С.	Беларусь	5a	4
Луговая А.М.	Беларусь	5a	5
Малявко А.Н.	Беларусь	5a	5
Ордабаев А.Е.	Казахстан	5a	4
Петров Д.В.	Украина	5a	4
Саматов А.М.	Казахстан	5a	4
Силич К.А.	Беларусь	5a	5
<b>Средний балл</b>		<b>5.00</b>	<b>4.44</b>

Таблица 7

Результаты победителей олимпиады «Покори Воробьевы горы» 2005 г.

Студент	I сессия		II сессия					III сессия		
	неорг.хим	матан	физика	ЭВМ	неорг.хим	матан	курсовая	физика	матем.	теор.вер.
Асташкин Р.А.	4	4	4	5a	4	4	5	5	4	5
Борисов Д.А.	3	5	5	4	4	4	5	3	3	3
Гусев С.А.	3	4	4	4	4	5	5	4	5	3
Денисова Т.В.	5	3	3	4	5a	3	5	академ. отпуск		
Джунгурова Г.Е.	5a	3	4	4	5a	5	5	3	5	4
Киселева И.В.	5	3	3	3	4	4	5	3	3	3
Маньлов М.С.	5a	5	5	5	5a	4	5	5	5	5
Смирнова Д.В.	4a	5	5	4	5a	5	5	5	5	5
Ушакова Ю.С.	5a	5			5a	5(5)	5	5	5(5)	
Чекушина А.В.	3	4	3	4	5a	4	4	3	4	3
<b>Средний балл</b>	<b>4.2</b>	<b>4.1</b>	<b>4</b>	<b>4.11</b>	<b>4.6</b>	<b>4.3</b>	<b>4.9</b>	<b>4</b>	<b>4.33</b>	<b>3.87</b>

В скобках – результаты экзаменов по дополнительным дисциплинам у студентов спецгрупп.

Результаты победителей олимпиады «Покори Воробьевы горы» 2006 г.

Студент	I сессия	
	Не- орг.хим.	Матан
Власова Н.А.	5а	5
Гаранин Е.М.	5а	5
Глазова Ю.А.	5а	5
Лухнович А.В.	5а	5
Мельникова К.А.	5а	5
Мясникова Д.А.	5	5
Поверенная М.В.	5а	5
Разважная О.В.	5а	5
Рахимова А.Р.	5а	5
Самойличенко Ю.В.	4	4
Урванов С.А.	5	4
Хомякова Е.В.	5а	4
<b>Средний балл</b>	<b>4.92</b>	<b>4.75</b>

Подводя итог, заметим, что сочетание «олимпиадной» системы приема с традиционной делает еще более доступным поступление даже в престижные вузы для одаренных абитуриентов из всех регионов России, а также для зарубежных абитуриентов [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Демидова Е.Д., Лунин В.В. Система предметных олимпиад как инструмент отбора одаренных абитуриентов. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. академика В.В. Лунина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006, с. 90-97.
2. 4. Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Пичугина Д.А. Территориальные аспекты доступности высшего химического образования в России. – Химия (ИД «Первое сентября»), 2005, №4, с. 15-18.

# ИЗ ИСТОРИИ МЕНДЕЛЕЕВСКИХ ОЛИМПИАД

Решетова М.Д., Чуранов С.С.

*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

В Советском Союзе химические олимпиады школьников, как одна из форм внеклассной и внешкольной работы по химии, появились в конце тридцатых годов, причем основным методом их проведения был заочный. Первые олимпиады прошли в Москве и Ленинграде в 1938 году. В 1939/1940 учебном году была проведена первая Всесоюзная олимпиада юных химиков, в которой приняли участие 3119 школьников. На следующий учебный год в октябре 1940 – марте 1941 годов была организована вторая Всесоюзная олимпиада химиков, которая проходила уже в три тура – два заочных и заключительных очный этап, при этом на второй и третий туры допускались победители предыдущих туров. Проведению III Олимпиады помешала начавшаяся война. В эти же годы Московский и Ленинградский университеты организовали собственные олимпиады, причем в Ленинграде они проходили даже в годы Великой Отечественной войны, а в Московском университете на химическом факультете они возобновились в 1944 году.

После войны Московская городская химическая олимпиада проводилась на факультете каждый год. При этом обычно в начале года по школам Москвы рассылали *«примерные типы задач для подготовки к химической Олимпиаде»*. Сохранился бланк извещения директоров школ деканатом химического факультета о проведении в апреле 1947 года химической Олимпиады для учащихся 9-х и 10-х классов (место проведения – Большая химическая аудитория МГУ, *«Моховая 11, Красный корпус, во дворе»*). Согласно этому извещению, на Олимпиаде были экспериментальный и теоретический туры, причем последний включал в себя как решение задач, так и письменное сочинение на следующие темы: *«Сода, получение и применение в народном хозяйстве»*, *«Валентность»*, *«Радий и радиоактивность»*, *«Алхимия»*, *«Научный подвиг Менделеева»* и другие.

Аналогичное олимпиадное движение началось и в других химических вузах Москвы – Московском химико-технологическом институте имени Д.И.Менделеева и Московском институте тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова. Если в 1944 году в Москве в олимпиаде участвовали 52 школьника, 1950 году – уже 668, а в 1962 году – более трех тысяч человек. В 1963 году в Москве был создан единый оргкомитет общегородской химической олимпиады, и соревнования стали проводиться во всех химических вузах, но по единым заданиям и с централизованной проверкой и определением победителей по одинаковым критериям. В эти же годы в отдельных республиках также возникло олимпиадное движение юных химиков. Олимпиады начали проводиться в Грузии, Украине, Латвии, Узбекистане, Белоруссии.



В 1964 году решением двух Министерств – просвещения и высшего и среднего специального образования РСФСР совместно с ЦК ВЛКСМ, АН СССР, Всесоюзным обществом «Знание», ВХО имени Д.И.Менделеева был создан единый оргкомитет физико-математических и химических олимпиад для подготовки всероссийских олимпиад по математике, химии и физике. Химические олимпиады в Оргкомитете возглавил профессор Московского университета Альфред Феликсович Платэ. В соответствии с положением олимпиада проводилась в четыре тура:

- первый – внутришкольные олимпиады,
- второй – районные и городские олимпиады,
- третий – олимпиады республиканские (АССР), краевые, областные, а также олимпиады городов Москвы и Ленинграда,
- четвертый – заключительный тур.

Заключительный тур **I Всероссийской олимпиады школьников** прошел в апреле 1965 года в Москве. Для участия в ней в соответствии с Положением об олимпиаде прибыли не только команды практически всех областей, краев и автономных республик России, но и команды всех союзных республик СССР, всего 246 школьников и свыше 80 учителей, сопровождавших их.

II Всероссийская химическая олимпиада проходила в апреле 1966 года в Казани – крупнейшем историческом химическом центре России. В отличие от первой олимпиады, для расширения круга участников предполагалось допускать к участию в заключительном этапе еще и победителей заочных олимпиад в дополнение к составу областных команд.

В 1966 году было образовано Министерство просвещения СССР, которое приняло решение о проведении Всесоюзных физико-математических и химических олимпиад школьников, и таким образом в 1967 году была проведена **I Всесоюзная химическая олимпиада школьников**, которая без единого перерыва продолжается уже 40 лет. Согласно Положению, на заключительный этап олимпиады допускались команды областей, краев, автономных и союзных республик (по три школьника) (республиканский этап проводился только в республиках, не имеющих областного деления, и на Украине). Такое положение привело к тому, что на заключительном этапе до 1974 года включительно принимало участие 550-650 учащихся. В 1975 году был изменен порядок проведения олимпиад: в республиках, имеющих областное деление, были введены областной и республиканский этапы (для России – зональный этап), победители республиканских этапов допускались к участию в заключительном этапе. В результате число участников заключительного тура сократилось до 120-150 человек, одновременно возрос уровень подготовки учащихся, а само соревнование приняло более острый соревновательный характер. Кроме того, к участию стали допускаться I и II призеры олимпиады предшествующего года.

В 1989 году приказом председателя Государственного комитета СССР по народному образованию Г.А. Ягодина по согласованию с Президиумом Центрального

правления Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева (ЦП ВХО) был утвержден состав Центрального оргкомитета Всесоюзной олимпиады учащихся общеобразовательных школ по химии под председательством академика Ю.А. Золотова; научно-методическое обеспечение Всесоюзной олимпиады по химии было возложено на комиссию по работе с молодежью Президиума ЦП ВХО им. Д.И. Менделеева.

Согласно разработанному Оргкомитетом Положению об олимпиадах, в заключительном этапе принимали участие по одной команде от союзных республик, городов Москвы и Ленинграда, МПС СССР. Численный состав команд на заключительном этапе был следующий:

РСФСР	- 72 человека	ЛатвССР	- 6 человек
УССР	- 18 человек	КиргССР	- 6 человек
БССР	- 9 человек	ТаджССР	- 6 человек
УзССР	- 9 человек	АрмССР	- 6 человек
КазССР	- 9 человек	ТуркССР	- 6 человек
ГрССР	- 6 человек	ЭстССР	- 6 человек
АзССР	- 6 человек	Москва	- 6 человек
ЛитССР	- 6 человек	Ленинград	- 6 человек
МолдССР	- 6 человек	МПС СССР	- 3 человека

Учащиеся физико-математических интернатов при Московском, Ленинградском, Новосибирском и Киевском университетах, а также ученики химического класса 171 школы г. Москвы допускались к участию в заключительном этапе олимпиады по одному человеку от каждого класса и включались дополнительно в состав команды.

В это же время впервые возникло предложение присвоить **Всесоюзной** химической олимпиаде имя **Менделеевской** химической олимпиады. XXIII (г.Пермь, 1989 год), XXIV (г.Минск, 1990 год) и XXV (г.Иваново, 1991 год) олимпиады еще прошли под знаком Всесоюзных, а XXVI Олимпиада 1992 года впервые состоялась как Менделеевская.

Изменения, происходившие в те годы в СССР, и его последующий распад привели к изменению сложившейся системы олимпиад школьников. В первые годы после распада СССР и образования независимых государств всю тяжесть олимпийского движения приняла на себя учрежденная в 1991 г. на основе отдела образования ЦП ВХО им. Д.И.Менделеева Ассоциация по химическому образованию (АсХО), которая в 2000 году была переименована в Некоммерческое Партнерство «Содействие химическому и экологическому образованию» (директор Ротина Е.С.). Таким образом, Менделеевская олимпиада объединила химическое олимпийское движение на всей территории стран СНГ и Балтии.

В 1992 году не было выделено государственного финансирования для проведения Менделеевской (Всесоюзной) химической олимпиады. Тем не менее, АсХО ее организует и проводит. Место проведения – город Самара. В городе вся тяжесть по ее проведению легла на плечи энтузиастов из местного отделения Менделеевского об-

щества и руководителей самарских вузов. Нашлись спонсоры в лице Всероссийского Биржевого Банка (ВББ). В то время обязанности вице-президента ВББ исполнял Вадим Витальевич Кисин, выпускник Химического факультета МГУ, в недавнем прошлом сам призер Всесоюзных олимпиад. И хотя В.В. Кисин к тому времени сменил занятия в аспирантуре химфака МГУ на деятельность в бизнес-структурах, он не захотел бросить свою работу в методической комиссии олимпиады, активнейшим членом которой стал еще со студенческой скамьи. В 1990 году по предложению В.В. Кисина в задание заключительного этапа химических олимпиад был включен второй теоретический тур, который состоял из задач повышенной сложности и включал различные разделы химии (физическая химия, органический синтез, теоретические основы органической химии, полимеры, биохимия и т.д.). Главная цель этого тура – дать возможность школьникам, уже определившимся с выбором профессии и глубоко интересующихся определенными областями химии, показать свои знания именно в этих областях (самим *выбрать* задачи по интересу). С этого года второй теоретический тур (тур по выбору) вошел составной частью в комплект заданий Менделеевской и Всероссийской олимпиад.

6 февраля 1992 года Попечительский Совет Менделеевской олимпиады по химии в лице Председателя Совета профессора химического факультета МГУ академика Бучаченко А.Л. и Всероссийский Биржевой Банк в лице Председателя Правления Всероссийского Биржевого Банка Солдатов В.В. заключили договор о сотрудничестве, согласно которому «Попечительский Совет принимает на себя организацию и проведение олимпиады 1992 года на всех этапах», а «Всероссийский Биржевой Банк принимает на себя безвозмездное благотворительное финансирование проводимых финальных мероприятий Менделеевской олимпиады в г. Самаре в размере 500000 (пятистот тысяч) рублей». Кроме того, Банк дополнительно взял на себя обязательства по оплате расходов на подготовку команды школьников к Международной (Всемирной) олимпиаде и «по командированию команды школьников в составе 4 участников и 2 руководителей на Международную олимпиаду в США».

В результате в XXVI Менделеевской олимпиаде приняли участие школьники из 12 стран, а на Международную олимпиаду в Питтсбург (США) поехала объединенная команда СНГ в следующем составе: М. Богук (Украина), С. Зубков (Россия), А. Калинин (Россия) и Д. Хорошун (Украина), которая завоевала две золотых и одну серебряную медали.

В 1993 году большинство стран СНГ и Балтии объявили о своем желании участвовать в Менделеевской олимпиаде, но из-за тяжелой внутренней обстановки смогли принять участие далеко не все страны. Тем не менее, XXVII Менделеевская олимпиада состоялась благодаря финансовой поддержке со стороны ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева академика РАН П.Д. Саркисова, декана Химического факультета МГУ академика РАН В.В. Лунина, Банка «Менатеп». Свои личные средства внес в фонд Олимпиады член жюри В.В. Кисин, он же организовал спонсирование Восточно-

Европейским Инвестиционным Банком поездку команды школьников на Международную олимпиаду в город Перуджа (Италия). В тот год на Менделеевскую олимпиаду в город Пущино-на-Оке смогли приехать команды только четырех государств – Белоруссии, Казахстана, России и Украины. В команду СНГ на 25 юбилейную Международную олимпиаду вошли четверо из лучших победителей Менделеевской олимпиады: М. Богук (Украина), Д. Бондарь (Россия), О. Булыжин (Украина) и А. Михайловский (Украина). В Перудже наши школьники завоевали две золотых, одну серебряную и одну бронзовую медали.

В 1994 году международное химическое сообщество признало за Россией и Украиной право участвовать в Международных олимпиадах в качестве самостоятельных команд. Менделеевская олимпиада утратила статус отборочного этапа в команду на Международную олимпиаду, но это не повлияло на ее высокий авторитет. Начиная уже с 1993 года, на Менделеевских олимпиадах было введено новое положение – на олимпиаду приглашаются участники 10-11 классов, но все участники, независимо от класса, получают одинаковые задания. Предлагаемые на теоретических турах задания по сложности и трудоемкости выполнения соответствуют (а иногда и превышают) уровень заданий Международных химических олимпиад.

В мае 1994 года в городе Пущино-на-Оке состоялась XXVIII Менделеевская олимпиада. В ней приняли участие 43 школьника из 31 города девяти государств. Решением жюри Дипломами первой степени были награждены трое участников, 13 человек получили Дипломы второй степени и 17 человек – Дипломы третьей степени. Одновременно с дипломами, учащиеся выпускного класса получили персональные приглашения от руководства Химического факультета МГУ, Высшего Химического колледжа РАН и Высшего колледжа наук о материалах МГУ, от руководства Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева и Московской государственной академии тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, подтверждающие их право поступления в эти ведущие химические вузы без экзаменов. Олимпиада стала настоящим праздником для ее участников.

Здесь следует сказать несколько слов о тех, кто сделал этот праздник возможным. Резкое ухудшение к весне 1994 года финансового положения в большинстве государств СНГ, новый виток инфляции, возросшие цены на авиационные и железнодорожные билеты чуть было не поставил олимпиаду под угрозу срыва. Однако на помощь снова пришли спонсоры – Банк «Менатеп», Международная Соросовская Программа Образования в области точных наук (ISSEP). Когда перед самым началом олимпиады стало ясно, что нет денег для оплаты проезда ряда команд, на средства, выделенные Соросовской Программой, билеты для школьников и руководителей были приобретены в Москве, а затем переданы в соответствующие города всевозможными путями: с экипажем рейсового самолета в город Алма-Ату, через посла Армении в город Ереван, через авиакомпанию «Лидия» в город Тбилиси.

Решением Совета Федерации Химических обществ стран СНГ от 28 июня 1995 года Менделеевские олимпиады получили статус международных. В том году в олимпиаде приняли участие 63 школьника – победители национальных олимпиад из 11 стран, в том числе из Азербайджана – 2, из Армении – 2, из Белоруссии – 4, из Казахстана – 1, из Латвии – 3, из Литвы – 2, из Молдавии – 1, из России – 38 (из 12 городов), из Узбекистана – 1, из Украины – 6, из Эстонии – 4. В качестве исключения в Олимпиаде 1995 года участвовал девятиклассник Антон Сеницкий из Нижнего Новгорода (в настоящее время Антон готовится к защите кандидатской диссертации).

В течение четырех лет (1993-96 гг.) домом для Менделеевской олимпиады стал подмосковный город Пушкино-на-Оке (вместе с Химическим факультетом МГУ). Именно в этом городе жили участники олимпиады, там же проходили теоретические туры, общение с членами жюри, встречи с учеными Научграда. А на химфаке МГУ учащиеся выполняли экспериментальный тур, и там же проходили закрытие и награждение призеров.

В 1997 году Менделеевская Олимпиада впервые после распада Советского Союза шагнула за пределы России: XXXI олимпиада по приглашению правительства Армении и химической общественности этой страны была проведена в Ереване и Цахкадзоре. На закрытии олимпиады Председатель жюри заведующая кафедрой химии Ереванского медицинского института Лида Аршаковна Саакян сказала участникам: «Через десять лет мы снова ждем вас». И в 2006 году Армения снова приняла участников уже XL Менделеевской олимпиады. В промежутке между этими датами олимпиаду принимали Киргизия (озеро Иссык-Куль, Чолпон-Ата), Белоруссия (Минск), Азербайджан (Баку), Казахстан (Алматы), Молдова (Кишинэу) и Таджикистан (Душанбе).

В 2004 году кроме стран СНГ и Балтии в Менделеевской олимпиаде приняли участие Болгария и Румыния, а в 2006 году к ним присоединилась Македония. Приведенная ниже таблица показывает, как год от года растет число стран и участников олимпиады.

№	Год	Город, страна	Число участников	Страны-участницы
1	1967	Днепропетровск	370	СССР
2	1968	Вильнюс	539	СССР
3	1969	Ростов-на-Дону	622	СССР
4	1970	Воронеж	650	СССР
5	1971	Минск	524	СССР
6	1972	Уфа	552	СССР
7	1973	Баку	548	СССР
8	1974	Донецк	548	СССР

9	1975	Вильнюс	143	СССР
10	1976	Киев	139	СССР
11	1977	Алма-Ата	142	СССР
12	1978	Казань	145	СССР
13	1979	Кишинев	153	СССР
14	1980	Ереван	145	СССР
15	1981	Фрунзе	138	СССР
16	1982	Таллин	138	СССР
17	1983	Тбилиси	154	СССР
18	1984	Душанбе	*	СССР
19	1985	Рига	*	СССР
20	1986	Донецк	*	СССР
21	1987	Ташкент	*	СССР
22	1988	Вильнюс	*	СССР
23	1989	Пермь	231	СССР
24	1990	Минск	222	14 – Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Киргизия, Латвия, Литва, Молдавия, Россия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина, Эстония
25	1991	Иваново	226	14 – Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Латвия, Литва, Молдавия, Россия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина, Эстония
26	1992	Самара, Россия	158	11 – Азербайджан, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Латвия, Литва, Молдавия, Россия, Туркмения, Узбекистан, Украина
27	1993	Пушино-на Оке, Россия	29	4 – Белоруссия, Казахстан, Россия, Украина
28	1994	Пушино-на Оке, Россия	43	9 – Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Латвия, Россия, Украина, Эстония
29	1995	Пушино-на Оке/Москва, Россия	63	11 – Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Латвия, Литва, Молдавия, Россия, Узбекистан, Украина, Эстония
30	1996	Пушино-на Оке/Москва, Россия	85	12 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Латвия, Молдавия, Россия, Таджикистан, Узбекистан, Украина, Эстония
31	1997	Ереван/Цахкадзор, Армения	48	8 – Армения, Беларусь, Грузия, Казахстан, Киргизия, Молдова, Россия, Эстония,

\* Точные данные о численности участников не сохранились.

32	1998	Чолпон-Ата/Иссык-Куль, Киргизия	68	12 – Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Молдавия, Россия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина, Эстония
33	1999	Минск, Белоруссия	65	11 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Литва, Молдавия, Россия, Туркменистан, Украина, Эстония
34	2000	Баку, Азербайджан	54	10 – Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Литва, Молдавия, Россия, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Эстония
35	2001	Москва, Россия	79	13 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Литва, Молдавия, Россия, Таджикистан, Туркменистан, Украина, Эстония
36	2002	Алматы, Казахстан	85	14 – Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Казахстан, Киргизия, Литва, Молдавия, Россия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина, Эстония
37	2003	Москва, Россия	76	12 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Киргизия, Латвия, Литва, Молдавия, Россия, Таджикистан, Украина, Эстония
38	2004	Кишинэу, Молдова	77	14 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Казахстан, Литва, Киргизия, Молдавия, Россия, Румыния, Таджикистан, Туркменистан, Украина, Эстония
39	2005	Душанбе, Таджикистан	87	15 – Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Казахстан, Киргизия, Литва, Молдавия, Россия, Румыния, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Эстония
40	2006	Ереван, Армения	81	15 – Армения, Беларусь, Болгария, Казахстан, Киргизия, Литва, Македония, Молдавия, Россия, Румыния, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Украина, Эстония

За сорок лет существования Всесоюзных (Менделеевских) олимпиад многие республики и государства неоднократно выступали в роли гостеприимных хозяев – см. приведенную ниже таблицу.

Страна	Год	Место проведения	Σ
Азербайджан	1973	Баку	2
	2000	Баку	
Армения	1980	Ереван	3
	1977	Цахкадзор, Ереван	
	2006	Ереван	
Беларусь	1971	Минск	4
	1990	Минск	
	1999	Минск	
	2007	Минск	
Болгария			–
Грузия	1983	Тбилиси	1
Казахстан	1977	Алма-Ата	2
	2002	Алматы	
Киргизия	1981	Фрунзе	2
	1998	Чолпон-Ата (Иссык-Куль)	
Латвия	1985	Рига	1
Литва	1968	Вильнюс	3
	1975	Вильнюс	
	1988	Вильнюс	
Македония			–
Молдова	1979	Кишинев	2
	2004	Кишинэу	
Россия	1969	Ростов-на-Дону	13
	1970	Воронеж	
	1972	Уфа	
	1978	Казань	
	1989	Пермь	
	1991	Иваново	
	1992	Самара	
	1993	Пушино-на-Оке	
	1994	Пушино-на-Оке	
	1995	Пушино-на-Оке	
1996	Пушино-на-Оке		
2002	Москва		
2003	Москва		
Румыния			–
Таджикистан	1984	Душанбе	2
	2005	Душанбе	
Туркменистан			–
Узбекистан	1987	Ташкент	1
Украина	1967	Днепропетровск	4
	1974	Донецк	
	1976	Киев	
	1986	Донецк	
Эстония	1982	Таллин	1

Очередная 41-ая Международная Менделеевская олимпиада состоится в начале мая 2007 г. в столице Республики Беларусь городе Минске, а проведение 42-ой Олимпиады в 2008 году планируется в столице Узбекистана г. Ташкенте.



## НАДО ЛИ ВОСЬМИКЛАССНИКУ ЗАУЧИВАТЬ, ЧТО МЕДЬ – ЭТО «КУПРУМ»

**Бердоносков С.С.**

*Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия*

Логика в произношении символов химических элементов у нас нет никакой. Во-первых, традиционно сохраняется произношение символов десяти химических элементов по-латыни («силициум», «фerrум», «купрум», «арсеникум», «плюмбум», «аргентум», «станнум», «стибиум», «аурум», «плюмбум»). В большинстве своем это – те элементы, у которых простые вещества были известны человечеству издавна, и названия которых в русском языке существовали еще в те времена, когда, собственно, химии еще не было. Во-вторых, некоторые (но далеко не все!) однобуквенные символы произносят так, как звучат соответствующие латинские буквы (С, N, O, S, P), с которых начинается латинское название соответствующих элементов. Но при этом однобуквенный символ водорода Н традиционно произносят не по-латыни («ха»), а почему-то по-французски («аш») (конечно же, «ха-два-о» по-русски как-то не так звучит, не то, что «аш-два-о»). Остальные химические символы мы произносим чаще всего так, как по-русски звучит название соответствующего элемента. Впрочем, бывают и полные несуразицы: символ элемента кремния Si в настоящее время часто произносят не как «силициум», а просто как «си». Это и не по-латыни, и не по-русски.

Заучить произношения указанных выше символов (а в придачу к ним символов еще 5-10 элементов, в зависимости от «аппетита» учителя) учащимся обычно предлагается на первых же уроках химии в школе. Понятно, какое удовольствие от такой зубрежки всех этих «натриев», «гидраргирумов» и «о» получают ученики. Впрочем, в методических рекомендациях для учителей часто отмечается, что «залпом» учить произношение символов не следует, а нужно осваивать их произношение постепенно. Но, увы, до сих пор многие учителя требуют от учащихся выучить произношение указанных выше символов сразу же, якобы для облегчения изучения химии в дальнейшем. Запомнить произношение 15-20 символов может быть кому-то в 13-15 лет и не очень сложно, но для большинства учащихся такая зубрежка отбивает возможный интерес к химии прочно и надолго. И часто ученики делают совершенно ошибочный вывод о том, что изучение химии ничего, кроме зубрежки, и не требует. В результате ознакомления с принятыми у нас правилами произношения символов химических элементов у них сразу же пропадает интерес к интереснейшему предмету, который потом восстановить совсем не просто. Зато как легко при этом проверить «знание химии»

учащимся: устроил письменную работу на знание произношения символов элементов, и по его результатам сразу выяснил, кто и как знает химию...

Некоторые учителя и преподаватели вузов до сих пор считают, что учить приведенные выше правила произношения символов необходимо, так как такие правила приняты во всем мире. На самом деле ничего подобного! В англоговорящих странах все символы произносят по буквам английского алфавита, например, формулу метана  $\text{CH}_4$  английские школьники произносят как «си-эйч-фо». В других странах, алфавит которых основан на латинице, при произношении символов используют произношение соответствующих латинских букв. Например, формулу хлорида меди(I)  $\text{CuCl}$  поляки произносят как це-у-це-эль. И такие упрощенные произношения всех символов химических элементов вовсе не приводят к ухудшению химического образования в этих странах...

В наших школах с произношением латинских букв учащиеся знакомятся, например, на уроках математики, задолго до 8-го класса, когда они приступят к изучению химии. Может быть, и нам стоит упростить этот материал и перейти на произношение символов химических элементов по произношению латинских букв. По-моему, это облегчит изучение химии в основной школе, снизит время, затрачиваемое на зубрежку непонятных слов, и будет способствовать повышению интереса у учащихся к химии, усвоению всеми ими на уроках и при выполнении домашних заданий действительно нужных для жизни химических знаний и навыков.

Впрочем, произносить на уроке химии, называя, например, формулу такого соединения, как  $\text{FeCl}_3$ , «фе-и-це-эль-три» так непривычно, что, возможно, и не стоит использовать такое произношение символов. Но, по-моему, следует отказаться от заучивания «силициум», «феррум», «купрум», «арсеникум», «плюмбум», «аргентум», «станнум», «стибиум», «аурум», «плюмбум», а соответствующие символы произносить так, как по-русски называют эти элементы. И всем вполне будут понятны такие произношения, как, например, «медь-о-аш дважды», «железо-два-эс-о-четыре трижды», «кремний-о-два», «серебро-два-эс» и т.д. Может, попробуем?

# НЕ ПОРА ЛИ ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ЧЕТЫРЕХБАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ?

**Бердоносков С.С.**

*Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия*

И в школе, и в университете мы привыкли к тому, что все работы учащихся (от домашнего задания в третьем классе до дипломной работы в высшем учебном заведении и кандидатского экзамена) оценивают по формально пяти, а фактически по четырехбалльной шкале. «Отрицательная» оценка одна – это двойка, единицу ставят только в мультфильмах или в совсем уж небрежно оформленных тетрадях. «Положительных» оценок три: три (удовлетворительно), четыре (хорошо) и пять (отлично). Число «пятерок», «четверок» и «троек», полученных студентом, влияет на зачисление на стипендию (и на ее размер), на возможность попасть в аспирантуру сразу после окончания вуза, на участие в различных учебных конкурсах. В школе оценки влияют на статус учащихся, на то, что будут говорить о нем родителям, на возможность получения серебряной или золотой медали. При этом, как показывают мои наблюдения, процент троек, четверок или пятерок в свидетельстве, получаемом после завершения образования в средней школе и в дипломе, выдаваемом после окончания обучения в вузе, на жизненные успехи влияет крайне мало, что, по-моему, дополнительно свидетельствует о несовершенстве нашей системы оценок знаний обучаемых.

С моей точки зрения, такая столь слабо дифференцированная система оценки знаний учащихся и студентов давно устарела и не способствует, как иногда говорят, «борьбе за качество знаний». Одни и те же выставляемые студентам оценки (тройки, четверки и пятерки) часто по своему содержанию чрезмерно «широки», и к тому же то, что у одного преподавателя «удовлетворительно», у другого вполне может оказаться и оценкой «хорошо», и даже «отлично».

Из-за того, что градаций оценок знаний мало, трудно сформулировать и четкие, однозначные критерии их выставления. А отсутствие таких критериев дает простор как для преподавательского произвола, так и для «выклянчивания» более высокой оценки (этим, по моим наблюдениям, иногда грешит отнюдь не самая лучшая часть обучаемых как в школе, так и в вузе). И тестовая система контроля здесь мало чему помогает: все равно все упирается в то, что за какое-то определенное по чисто формальным признакам (и не подтвержденное никакими научными обоснованиями) число «правильных» ответов выставляется оценка пять, за другое их число – оценка «четыре» и т.д.

Несовершенство существующей системы оценок ярко проявляется, например, при оценках дипломных работ. Как известно, государственной аттестационной комиссии (ГАК) надо оценить:

- а) научную значимость проблемы, отраженную в работе («содержание работы»);
- б) качество доклада и ответы на вопросы (что, вероятно, должно отражать общую эрудицию дипломника и умение быстро находить если не объективно правильный, то, по крайней мере, разумный или остроумный ответ, хотя сама по себе скорость нахождения такого ответа перед ГАКом часто зависит не от уровня общей подготовки студента, а от типа его мыслительной деятельности);
- в) «оформление» работы (включая грамотность ее написания, наличие и характер презентации, плакатов, и т.д.).

Даже если каждую из этих «позиций» и оценить порознь, то все равно конечная оценка будет фактически трехбалльной (лично я не помню случая, чтобы кому-то на защите дипломной работы выставили оценку «два») и будет обладать, если так можно выразиться, большой педагогической широтой. Правда, особенно понравившуюся работу ГАК может для поощрения «отметить». Однако в дальнейшем это нигде не учитывается и в выдаваемом приложении к диплому никак не отражается.

Чтобы как-то разнообразить оценки в школе, учителя используют (хотя это и незаконно) плюсы и минусы (оценка «три с минусом» уже «положительная», а «четыре с минусом» – это уже не три). Доходит дело до того, что некоторые учителя выставляют, например, за контрольные работы три «с вожжами» (т.е. три с двумя(!) минусами), или четыре с двумя минусами, но в результате незаконности проставления всех этих плюсов и минусов реально действует все та же четырехбалльная система... Вот и получается, что учащихся с юных лет приучают к порочной системе «четыре пишем, два в уме»... Какое уж тут воспитание уважения к закону, к честности.

В школе, желая исправить несовершенство существующей системы выставления оценок, учителя широко используют добавление к оценкам «пять», «четыре» и «три» «плюсов» и «минусов» (доходит даже до оценок типа «три с двумя(!) минусами» или «четыре с двумя минусами»). Но в журнал никакие плюсы и минусы выставлять инструкция запрещает, поэтому даже плюс к оценке «пять» за очень хорошую работу учащемуся в журнал или студенту в зачетку выставить нельзя.

К каким последствиям приводит такая размытость принятой системы оценки знаний? Во-первых, она снижает соревновательный дух обучающихся. Между тем, по моим многолетним наблюдениям, в возрасте 10-18 лет для многих оценки важны не сами по себе, и даже не реакция на них родителей, а прежде всего то, как они соотносятся с оценками соучеников. Во-вторых, она не дает возможность по объективным критериям выделить действительно талантливых и трудолюбивых учащихся, отметить их успехи. В-третьих, она не позволяет охарактеризовать динамику обучения. Ведь известно, например, что из-за разного уровня начальной подготовки учиться как в первых классах школы, так и на младших курсах вуза некоторым ученикам и студентам тяжело. Получаемые ими в этот момент тройки никак не отражают результаты овладения учащимся знаний и его старания: тройка и

есть тройка, хотя сначала ее «натягивали», а затем она становится «твердой» (ведь даже термины специальные придумали: «твердая» оценка и «нетвердая» оценка). В четвертых, при выдаче рекомендаций в аспирантуру важное значение имеет ответ на вопрос: «Сколько троек у студента в дипломе?». А тройки-то могут быть получены им на первом и втором курсах, а дальше студенту над бы ставить за прекрасные ответы «шестерки», но увы, это не положено... И блестящие успехи студента на старших курсах могут не перевесить его ранние тройки.

Нивелирование оценок, бесспорно, приводит к падению интереса к обучению, особенно в старших классах школы и на младших курсах вуза, когда гордость за полученную оценку у многих школьников и студентов достаточно велика. К тому же более дифференцированная система оценок позволит направленно поощрять хорошую работу учащихся

Проблема более четкой дифференциации оценки знаний особенно актуальна для средней школы. И призер Всероссийской химической олимпиады, и просто старательный школьник в аттестате по химии получают одну и ту же оценку «пять», хотя в действительности дистанция между знаниями этих учащихся очень большая, если не сказать – огромная. Часто в школе для того, чтобы получить «пять» по химии, достаточно просто повторить только что рассказанное учителем (такой вывод я могу сделать на основе анализа многих и многих ответов учащихся на собеседовании при наборе в химические лицейские классы школы №171). И эта оценка оказывается такой же весомой, как и оценка за сложную контрольную работу, за систематическую работу в течение всего года. Стоит ли стараться...

Как мне известно, в большинстве стран «дальнего» зарубежья от такой грубой градации оценок, какая существует в России, давно отказались. В одних странах используют десятибалльную шкалу, в других – двенадцатибалльную, в третьих – пятнадцатибалльную. Известно, что в некоторых странах используют и шкалу оценок из 100 баллов. Мне лет двадцать тому назад довелось участвовать в приеме выпускных экзаменов по химии в школе-интернате при посольстве Венгрии в Москве. Сначала я был немало удивлен тем, что в Венгрии была принята пятнадцатибалльная система оценок, уж больно мне это было непривычно. Но с течением времени я понял, что в такой развернутой шкале есть свои большие преимущества. Хороший ответ учащегося обычно оценивают 12 или 13-ю баллами. Это – довольно высокие оценки, а два или три балла обычно снимают за мелкие огрехи в ответе; экзаменаторы в рецензии указывают, за что именно при выставлении оценки снято то или иное число баллов. В редких случаях учащийся может получить за свой ответ на экзамене 14 баллов. За те 10 лет, что я участвовал в проведении экзамена, 15 баллов не получил никто, и, с моей точки зрения, это было справедливо – призеров Всемирной химической олимпиады среди экзаменуемых не было, а оценки в 12-14 баллов давали выпускникам венгерской средней школы все возможности для дальнейшего обучения в вузе. Дифференциация знаний позволяла

объективно выделять лучших учащихся, которым были обеспечены важные преимущества при поступлении в профильный советский или венгерский вуз.

Я не уверен, что нам надо переходить именно на 15-тибалльную шкалу оценок, но расширить четырехбалльную шкалу оценок, по-моему, было бы крайне полезно для повышения качества как общего, так и химического образования в нашей стране. С моей точки зрения, можно было бы использовать десятибалльную систему оценивания знаний, установив определенные льготы тем, кто при завершении образования наберет наибольшую сумму баллов. В случае обучения в вузе такая система упростила бы систему определения лучших студентов для их поощрения повышенными стипендиями и различными грантами. Переход на десятибалльную систему тем более оправдан, поскольку на химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова накоплен многолетний опыт оценивания знаний абитуриентов на вступительных испытаниях по химии и математике именно по десятибалльной системе [1]. Более того, в этом году Ученый совет Московского университета принял решение оценивать по десятибалльной системе экзаменационные работы абитуриентов всех естественных факультетов.

При этом я не предлагаю немедленно все образование в нашей огромной стране перевести на новую балльную систему. Можно попробовать сначала эту систему в отдельных школах (тех же лицеях, гимназиях и лицейских классах), в отдельных вузах. Если она действительно даст толчок положительным тенденциям в результатах обучения, то ее можно будет затем использовать и в более широких масштабах. Нужно иметь в виду, что влияние традиций в образовании имеет огромное значение, и любые реформы здесь нужно проводить крайне осторожно.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Рыжова О.Н. и др. Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах / под ред. Н.Е. Кузьменко и В.И. Теренина. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006, с. 3-7.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Архангельская Ольга Валентиновна** – кандидат химических наук, доцент кафедры общей химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель председателя Методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по химии, руководитель команды России на Международной Менделеевской олимпиаде.

**Ахлебинин Александр Константинович** – кандидат химических наук, доцент, профессор кафедры химии КГПУ им. К. Э. Циолковского.

**Батаев Вадим Альбертович** – кандидат химических наук, научный сотрудник кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Батаева Елена Виктровна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Бекишев Курмангали Батырбекович** – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии химического факультета Казахского национального университета им. аль-Фараби, Республика Казахстан.

**Белых Зинаида Дмитриевна** – кандидат химических наук, доцент, директор Лицея №2 г. Перми, член Методической комиссии и жюри Международной Менделеевской олимпиады.

**Бердоносков Сергей Серафимович** – доктор химических наук, доцент кафедры радиохимии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Богомоллов Юрий Викторович** – старший преподаватель кафедры дискретного анализа Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

**Бородина Тамара Александровна** – учитель химии высшей категории средней общеобразовательной школы №15 г. Кисловодска Ставропольского края, Россия.

**Гамзина Ирина Валентиновна** – заместитель директора средней общеобразовательной школы № 15 г. Кисловодска Ставропольского края, Россия.

**Гладилин Александр Кириллович** – доктор химических наук, профессор кафедры химической энзимологии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель председателя Методической комиссии и член жюри Международной Менделеевской олимпиады, один из научных руководителей сборной команды России на Международных (Всемирных) химических олимпиадах.

**Горохова (Павлова) Мария Вячеславовна** – выпускница Якутского государственного университета, аспирантка кафедры общей химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Демидова Елена Дмитриевна** – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры неорганической химии, начальник младших курсов химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Еремин Вадим Владимирович** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова,

член методической комиссии и жюри Всероссийской олимпиады школьников по химии, руководитель команды России на Международной химической олимпиаде.

**Игнатова Елена Викторовна** – аспирантка кафедры органической химии химического факультета МПГУ, педагог-организатор отдела по работе с одаренными детьми Калужского Областного Центра творческого развития и гуманитарного образования.

**Кузьменко Николай Егорович** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физической химии, заместитель декана химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель председателя Оргкомитета Международной Менделеевской олимпиады школьников по химии.

**Левина Ольга Германовна** – кандидат педагогических наук, начальник центра организационно-методической работы, заместитель директора МОУ «Провинциальный колледж» г. Ярославля, главный координатор Российской конференции «Открытие».

**Леенсон Илья Абрамович** – кандидат химических наук, доцент кафедры химической кинетики химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Лисичкин Георгий Васильевич** – доктор химических наук, профессор, заведующий лабораторией органического катализа кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, главный редактор «Российского химического журнала».

**Лунин Валерий Васильевич** – академик Российской академии наук, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой физической химии и декан химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, председатель Оргкомитета Международной Менделеевской олимпиады, председатель Методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по химии.

**Макаров Юрий Николаевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Макарова Ольга Германовна** – директор Гимназии г. Раменское Московской области, Россия.

**Манев Стефан** – доктор химии, руководитель кафедры химии Юго-западного университета «Неофит Рильски» – Благоевград, Болгария.

**Морозова Наталья Игоревна** – кандидат химических наук, преподаватель Специализированного учебно-научного центра (СУНЦ) МГУ.

**Нифантьев Эдуард Евгеньевич** – член-корреспондент Российской академии наук, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой органической химии химического факультета МПГУ.

**Петкова Ренета** – доктор, главный эксперт дирекции «Политика в общем образовании» Министерства образования и науки Болгарии.



**Попков Владимир Андреевич** – доктор фармацевтических наук, доктор педагогических наук, профессор, академик Российской Академии образования, заведующий кафедрой общей химии Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова.

**Решетова Марина Дмитриевна** – кандидат химических наук, старший научный сотрудник кафедры органической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, член Методической комиссии и жюри Всероссийской химической олимпиады школьников, член Методической комиссии и жюри Международной Менделеевской олимпиады.

**Ромашина Татьяна Николаевна** – кандидат педагогических наук, доцент, директор гимназии №1567 г. Москвы.

**Рыжова Оксана Николаевна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, ответственный секретарь Оргкомитета Международной Менделеевской олимпиады.

**Скворцова Юлия Владимировна** – кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры консультативной психологии Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

**Соловьев Михаил Юрьевич** – кандидат химических наук, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Органическая химия» Ярославского государственного педагогического университета им. К.Д. Ушинского.

**Тюльков Игорь Александрович** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, ответственный секретарь методической комиссии Всероссийской олимпиады школьников по химии.

**Чирский Владимир Григорьевич** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Чуранов Сергей Сергеевич** – кандидат химических наук, доцент кафедры органической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, член Методической комиссии Всероссийской химической олимпиады школьников, член Методической комиссии Международной Менделеевской олимпиады.

**Шевельков Владимир Федорович** – кандидат химических наук, доцент кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель председателя Учебно-методического совета УМО по классическому университетскому образованию.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие редактора</b> .....	<b>3</b>
<b>Лунин В.В., Архангельская О.В., Горохова М.В., Тюльков И.А.</b> Роль химических олимпиад школьников в развитии образования и науки.....	<b>5</b>
<b>Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Макаров Ю.Н., Рыжова О.Н., Чирский В.Г.</b> Математические дисциплины в университетском химическом образовании.....	<b>11</b>
<b>Петкова Ренета, Манев Стефан</b> Поиск школьников, интересующихся естественными науками – опыт Болгарии.....	<b>22</b>
<b>Бекишев К.</b> Система работы с одаренными детьми в Республике Казахстан.....	<b>27</b>
<b>Гладилин А.К.</b> Химические олимпиады высшего уровня: общее и различия.....	<b>38</b>
<b>Соловьев М.Ю., Скворцова Ю.В., Богомолов Ю.В., Левина О.Г.</b> Актуальные проблемы организации творчества одаренных школьников.....	<b>50</b>
<b>Лунин В.В., Шевельков В.Ф., Кузьменко Н.Е., Рыжова О.Н.</b> О двухуровневой системе высшего химического образования .....	<b>66</b>
<b>Ахлебнин А.К., Игнатова Е.В., Нифантьев Э.Е.</b> Медиалекция – новая форма организации учебной деятельности учащихся....	<b>74</b>
<b>Батаева Е.В., Морозова Н.И., Батаев В.А.</b> Дистанционное дополнительное школьное химическое образование. Классический вариант (из опыта работы отделения «Химия» ОЛ ВЗМШ).....	<b>78</b>
<b>Лисичкин Г.В., Леенсон И.А.</b> Естествознание вместо физики, химии и биологии? .....	<b>94</b>
<b>Лисичкин Г.В., Ромашина Т.Н.</b> Концепция профильного обучения в свете опыта школ с углубленным изучением химии.....	<b>100</b>
<b>Белых З.Д.</b> Инновационная деятельность в рамках реализации профильного обучения....	<b>107</b>
<b>Рыжова О.Н., Гамзина И.В., Бородина Т.А.</b> Из опыта подготовки школьников в профильных классах химико-биологического направления .....	<b>111</b>
<b>Еремин В.В.</b> Элементы научного поиска при решении нестандартных химических задач.....	<b>115</b>
.	

<b>Попков В.А., Макарова О.Г.</b>	
Проблемы профессионального педагогического мышления и познавательные барьеры в обучении.....	<b>122</b>
<b>Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е., Демидова Е.Д.</b>	
Об эффективности различных систем зачисления абитуриентов в химические вузы.....	<b>131</b>
<b>Решетова М.Д., Чуранов С.С.</b>	
Из истории Менделеевских олимпиад.....	<b>137</b>
<b>Бердоносков С.С.</b>	
Надо ли восьмикласснику заучивать, что медь – это «купрум».....	<b>146</b>
<b>Бердоносков С.С.</b>	
Не пора ли отказаться от четырехбалльной системы оценки знаний школьников и студентов? .....	<b>148</b>
<b>Сведения об авторах</b> .....	<b>152</b>