

## Взаимодействие средней и высшей школы — основа фундаментальности химического образования

Н. Е. Кузьменко, О. Н. Рыжова

*НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ КУЗЬМЕНКО — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией молекулярной спектроскопии, заместитель декана Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. E-mail nek@educ.chem.msu.ru*

*ОКСАНА НИКОЛАЕВНА РЫЖОВА — кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. E-mail ron@phys.chem.msu.ru*

Сегодня университеты мира делятся на два направления. Одно из них — верность фундаментальности образования. Другое — ориентация на практическую применимость знаний на работе.

*Дайсаку Икеда [1]*

Главная трудность самой цивилизации в том, что она опередила культуру. Сегодня цивилизация делает что хочет. То есть то, что легче продается и приносит доход. И боюсь, что в будущем положение только ухудшится. Поэтому сегодня необходимо восстановить культуру в своих правах. А значит – просвещать, просвещать и просвещать.

*Фазиль Искандер [2]*

С середины 1990-х годов в России началась системная реформа отечественной системы образования, главная цель которой — придать сфере образования чисто рыночный характер, причем реформа затрагивает как высшее, так и школьное образование. В результате мы наблюдаем падение уровня фундаментальности и естественнонаучного, и гуманитарного высшего образования, и это не может не сказаться самым пагубным образом на интеллектуальном потенциале нации.

Относительно состояния школьного образования уместно привести следующую цитату: «...Школьная реформа, ничего не создав, была чисто разрушительной по своим результатам. ...Она внесла в школьное дело полнейший хаос, из которого нужно найти выход. А пока средняя школа будет давать университетам молодых людей, недостаточно подготовленных к высшему научному образованию, — не может быть прочного фундамента и у высшей школы. Здесь потребуются громадная и продолжительная работа, к которой государство должно привлечь все просвещенные силы страны. Все направления деятельности Министерства Народно-

го Просвещения, которое привело к крушению среднюю и высшую школу, должны в корне совсем измениться. В школе — все будущее России, и никакие жертвы, необходимые для ее устройства и подъема, не должны останавливать правительство, которое хочет блага страны и пожелает поднять авторитет». Эти слова были сказаны более ста лет назад ординарным профессором Императорского Московского университета и первым выбранным ректором МГУ князем Сергеем Трубецким [3], однако звучат они так, как будто произнесены сегодня. Как видим, *за сто лет практически ничего позитивного в отношениях между правительством и людьми из системы образования не появилось.*

### Фундаментальное и массовое образование

Мы поневоле свыклись с тем, что достаточно продолжительное время в системе российского высшего профессионального образования параллельно и практически независимо функционируют две подсистемы. Одна из них — *качественное, фундаментальное* высшее образование. О нем четко сказано ректором МГУ

академиком В.А. Садовничим: «Фундаментальность высшего образования – это соединение научного знания и процесса образования, дающее понимание того факта, что все мы живем по законам природы и общества, игнорирование которых малограмотным или невежественным человеком опасно для окружающих» [4]. Другая же подсистема — *массовое* высшее образование, появление которого продиктовано переменой всего уклада нашей жизни. Появилось большое число рабочих мест (в основном в сфере управления и услуг), где от работника по существу не требуется никаких специальных знаний, кроме минимального владения иностранным языком и элементарных навыков работы за компьютером. Однако законодательный парадокс заключается в том, что для того чтобы занять такое место, необходимо высшее образование, точнее, не само образование как сумма профессиональных знаний и умений, а нужен документ об окончании высшего учебного заведения. И, как во многих иных случаях, спрос породил предложение – как грибы после дождя, возникли многочисленные вузы, поступить в которые не составляет никакого труда, а учеба легко дается любому выпускнику средней школы, даже двоечнику. Если в СССР действовало около семисот вузов, то в России на начало 2009/10 учебного года функционировало более 1100 государственных и негосударственных вузов (рис. 1). Более того, появилось значительное число филиалов государственных и негосударственных вузов. Так, например, на начало 2009/10 учебного года в стране действовал 571 филиал только негосударственных вузов. Административные попытки регулировать количество вузов не дали заметных результатов. Например, за 2009 год число российских вузов сократилось на 20 единиц (1,8% от общего их числа) [5]. При этом все отечественные вузы выдавали дипломы об образовании одинакового образца.

Это к тому привело, что в обществе постепенно утрачивалось само понимание того, что же такое высшее образование.

Ситуация усугубляется тем, что университетам приходится поддерживать необходимый уровень фундамен-

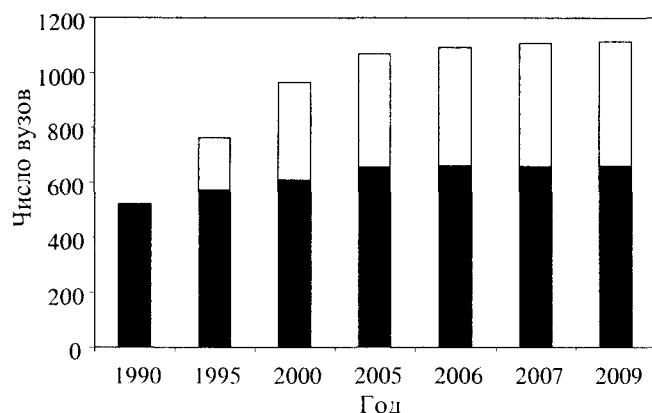


Рис. 1. Динамика изменения числа высших учебных заведений в России [5]

■ — государственные вузы, □ — негосударственные вузы

тальности образования на фоне целого ряда действующих в стране неблагоприятных факторов. Каковы же эти факторы?

Во-первых, это устойчивое падение стремления к получению фундаментального естественнонаучного образования в современном российском обществе, поскольку молодые люди в значительной степени ориентируются на профессии, которые, по их мнению, быстро и без особых усилий обеспечат им хороший заработок. Что касается химического образования, то ситуация усугубляется хемотрефией, «подогреваемой» не всегда компетентными представителями СМИ.

Во-вторых, неблагоприятная с точки зрения получения высшего образования демографическая ситуация. В настоящее время число семнадцатилетних граждан России, составляющих подавляющую часть абитуриентского корпуса, незначительно превышает число мест на первом курсе отечественных вузов. Следствием этого является хронический недобор в большом числе вузов. Проблема в отношении набора коснулась даже крупных классических университетов (их естественнонаучные факультеты вынуждены сокращать прием студентов. Например, Химический факультет Санкт-Петербургского университета, традиционно зачислявший 120 человек, последние два года сократил набор до восьмидесяти). Прогнозируется дальнейшее уменьшение числа семнадцатилетних в нашей стране [5].

В-третьих, чрезвычайно негативное влияние оказывают постоянные изменения правил приема и перечня самих испытаний, вводимые подчас накануне приемной кампании. Достаточно вспомнить ситуацию с предложением об изменении набора сертификатов ЕГЭ для нескольких специальностей, о чем было объявлено в апреле 2011 года, что вызвало шок у абитуриентов и их родителей по всей стране. Хорошей иллюстрацией здесь может стать динамика изменения числа заявлений, поданных абитуриентами на Химический факультет МГУ, за последние годы (рис. 2).

Внезапное и резкое изменение правил приема в вузы в 2004 году, а затем в 2010 году привело к резкому снижению числа поданных заявлений. Можно понять абитуриентов и их родителей, предпочитающих не рисковать и не подавать заявления в университет, где постоянно меняются правила приема и требуется сдавать дополнительное к ЕГЭ вступительное испытание (например, на Химическом факультете или на престижном Факультете фундаментальной медицины МГУ — письменный экзамен по химии).

Наконец, необходимо сказать, что стремительное и непродуманное решение о повсеместном внедрении двухуровневой системы обучения в рамках Болонского процесса [6, 7] по целому ряду причин вызывает неприятие этой системы в профессиональном сообществе.

О влиянии всех этих неблагоприятных нововведений на высшее образование в России говорит уже само название сборника, подготовленного под редакцией ректора МГУ В.А. Садовничего, «Образование, которое мы можем потерять» [8].

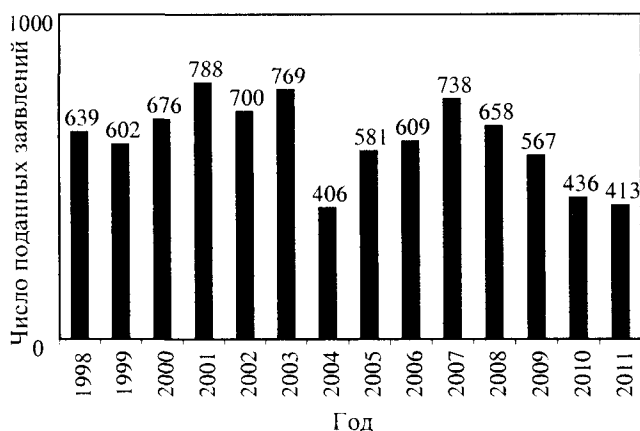


Рис. 2. Число заявлений, поданных в разные годы на химический факультет МГУ

Известный ученый, директор Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов академик Е.Н. Каблов утверждает: «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» [9].

Иногда утверждают, что двухуровневая система вполне приемлема для подготовки по гуманитарным или управленческим специальностям. Иное мнение известного философа, чл.-корр. РАН В. В. Миронова: «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» [10].

Аналогичные проблемы существуют практически на всем постсоветском пространстве. Например, А.Н. Поступной пишет: «Вообще-то, ситуация с присоединением Украины к Болонскому процессу уникальна и удивительна. За годы независимости еще не было примера, когда бы столь масштабные и радикальные изменения в одной из важнейших сфер общества проводились с такой стремительностью. (Не считая, разумеется, приватизации госсобственности). Еще несколько лет назад не то что в средствах массовой информации, но и в специализированных изданиях о Болонском процессе не было даже упоминания, а сегодня именно «болонское» измерение стало той системой координат, в рамках которой уже начато реформирование всей системы высшего образования, предполагающее не только его полную совместимость с европейским, но и слияние с ним в едином «образовательном пространстве». Этот шаг самым непосредственным образом повлияет на будущее Украины. И прежде чем сделать его, не грех было бы вспомнить правило: «Семь раз отмерь, один раз от-

режь». Но не вспомнили» [7]. Конечно же, все это высказывание в равной мере относится и к России.

### Взаимодействие высшей и средней школы в условиях реформирования отечественной системы образования.

По указанным выше причинам университетам становится все труднее и труднее давать студентам качественное образование. А потенциал многих российских классических университетов — научный и кадровый — все еще высок и позволяет обеспечивать образование на качественном фундаментальном уровне. Например, на химическом факультете МГУ работают 10 действительных членов и 8 членов-корреспондентов РАН, более 250 докторов наук и около 700 кандидатов наук, обучаются около 300 аспирантов и более 1000 студентов. Факультет ежегодно выпускает до двухсот высококвалифицированных специалистов по важнейшим разделам химических наук — от теоретической квантовой химии до химической технологии и биотехнологии, востребованных как в России, так и в крупнейших университетах и научно-исследовательских центрах всего мира.

Вообще кадровый потенциал учебного заведения — одна из ключевых составляющих системы образования, в первую очередь определяющая качество обучения. При этом в равной степени важен потенциал и преподавателей, и студентов (естественно, все начинается с абитуриентов). Качественный студенческий контингент — один из важнейших факторов, способствующий фундаментальности высшего образования. Почему?

Снова обратимся к Химическому факультету МГУ, учебный план которого по подготовке специалистов (не бакалавров!), рассчитанный на шесть лет, предусматривает изучение разнообразных учебных дисциплин, которые можно объединить в несколько циклов (химический, физический, математический, гуманитарный). Собственно химических обязательных для всех студентов дисциплин (мы не говорим о специальных курсах) — десять, тогда как физических дисциплин — четырнадцать, а математических — двенадцать (табл. 1; более подробно см. [11]).

Кроме общего потока, на факультете функционируют пять специализированных групп с усложненными программами<sup>1</sup>. Совершенно очевидно, что подобный учебный план никакой троечник осилить не в состоянии.

Необходимым условием высокого уровня подготовленности студентов является высокий уровень довузовской подготовки абитуриентов, что в первую очередь определяется общим состоянием школьного образования. Это означает, что высшая школа теснейшим образом должна быть связана с проблемами средней общеобразовательной школы.

<sup>1</sup> Перечислим эти группы: 9-ая группа — академическая группа РАН; 10-ая группа химии живых систем и нанобиотехнологии; 11-ая группа физико-химиков (теоретиков); 12-ая группа перспективных процессов и материалов; 13-ая группа математической химии.

академиком В.А. Садовничим: «Фундаментальность высшего образования – это соединение научного знания и процесса образования, дающее понимание того факта, что все мы живем по законам природы и общества, игнорирование которых малограмотным или невежественным человеком опасно для окружающих» [4]. Другая же подсистема — *массовое* высшее образование, появление которого продиктовано переменой всего уклада нашей жизни. Появилось большое число рабочих мест (в основном в сфере управления и услуг), где от работника по существу не требуется никаких специальных знаний, кроме минимального владения иностранным языком и элементарных навыков работы за компьютером. Однако законодательный парадокс заключается в том, что для того чтобы занять такое место, необходимо высшее образование, точнее, не само образование как сумма профессиональных знаний и умений, а нужен документ об окончании высшего учебного заведения. И, как во многих иных случаях, спрос породил предложение – как грибы после дождя, возникли многочисленные вузы, поступить в которые не составляет никакого труда, а учеба легко дается любому выпускнику средней школы, даже двоечнику. Если в СССР действовало около семисот вузов, то в России на начало 2009/10 учебного года функционировало более 1100 государственных и негосударственных вузов (рис. 1). Более того, появилось значительное число филиалов государственных и негосударственных вузов. Так, например, на начало 2009/10 учебного года в стране действовал 571 филиал только негосударственных вузов. Административные попытки регулировать количество вузов не дали заметных результатов. Например, за 2009 год число российских вузов сократилось на 20 единиц (1,8% от общего их числа) [5]. При этом все отечественные вузы выдавали дипломы об образовании одинакового образца.

Это к тому привело, что в обществе постепенно утрачивалось само понимание того, что же такое высшее образование.

Ситуация усугубляется тем, что университетам приходится поддерживать необходимый уровень фундамен-

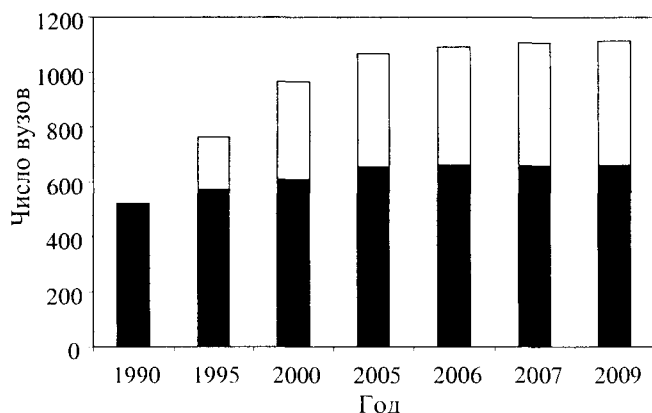


Рис. 1. Динамика изменения числа высших учебных заведений в России [5]

■ — государственные вузы, □ — негосударственные вузы

тальности образования на фоне целого ряда действующих в стране неблагоприятных факторов. Каковы же эти факторы?

Во-первых, это устойчивое падение стремления к получению фундаментального естественнонаучного образования в современном российском обществе, поскольку молодые люди в значительной степени ориентируются на профессии, которые, по их мнению, быстро и без особых усилий обеспечат им хороший заработок. Что касается химического образования, то ситуация усугубляется хемофобией, «подогреваемой» не всегда компетентными представителями СМИ.

Во-вторых, неблагоприятная с точки зрения получения высшего образования демографическая ситуация. В настоящее время число семнадцатилетних граждан России, составляющих подавляющую часть абитуриентского корпуса, незначительно превышает число мест на первом курсе отечественных вузов. Следствием этого является хронический недобор в большом числе вузов. Проблема в отношении набора коснулась даже крупных классических университетов (их естественнонаучные факультеты вынуждены сокращать прием студентов. Например, Химический факультет Санкт-Петербургского университета, традиционно зачислявший 120 человек, последние два года сократил набор до восьмидесяти). Прогнозируется дальнейшее уменьшение числа семнадцатилетних в нашей стране [5].

В-третьих, чрезвычайно негативное влияние оказывают постоянные изменения правил приема и перечня самих испытаний, вводимые подчас накануне приемной кампании. Достаточно вспомнить ситуацию с предложением об изменении набора сертификатов ЕГЭ для нескольких специальностей, о чем было объявлено в апреле 2011 года, что вызвало шок у абитуриентов и их родителей по всей стране. Хорошей иллюстрацией здесь может стать динамика изменения числа заявлений, поданных абитуриентами на Химический факультет МГУ, за последние годы (рис. 2).

Внезапное и резкое изменение правил приема в вузы в 2004 году, а затем в 2010 году привело к резкому снижению числа поданных заявлений. Можно понять абитуриентов и их родителей, предпочитающих не рисковать и не подавать заявления в университет, где постоянно меняются правила приема и требуется сдавать дополнительное к ЕГЭ вступительное испытание (например, на Химическом факультете или на престижном Факультете фундаментальной медицины МГУ — письменный экзамен по химии).

Наконец, необходимо сказать, что стремительное и непродуманное решение о повсеместном внедрении двухуровневой системы обучения в рамках Болонского процесса [6, 7] по целому ряду причин вызывает неприятие этой системы в профессиональном сообществе.

О влиянии всех этих неблагоприятных нововведений на высшее образование в России говорит уже само название сборника, подготовленного под редакцией ректора МГУ В.А. Садовничего, «Образование, которое мы можем потерять» [8].

## Дисциплины химического, физического и математического циклов в учебных планах Химического факультета МГУ

Дисциплины	Число аудиторных часов					
	Для общего поток	Для специализированных групп				
		09	10	11	12	13
Химические дисциплины						
Неорганическая химия	444	444	412	394	444	444
Аналитическая химия	358	306	306	306	306	340
Органическая химия	444	356	444	304	356	376
Физическая химия	340	340	340	356	340	340
Кристаллохимия	54	54	54	72	72	54
Строение молекул	72	72	126	72	54	126
Коллоидная химия	108	108	108	108	108	108
Высокомолекулярные соединения	111	111	111	111	111	111
Химическая технология	120	120	90	120	120	120
Квантовая химия				64		
Теоретическая неорганическая химия	136					
<i>Доля химических дисциплин в учебном плане данной группы, %</i>	40	40	35.5	33	36	35.5
Физические дисциплины						
Механика. Электричество	96	64	64	64	64	64
Колебания. Оптика	144	72	72	72	72	72
Теоретическая механика	48	48	48			48
Теоретическая и квантовая механика					48	
Классическая механика и теория поля				96		
Основы квантовой механики	48	48				
Квантовая механика				72		
Квантовая механика и строение вещества			126			126
Элементы строения вещества	32	32	32			32
Методы математической физики				96		
Элементы статистической физики					54	
Физика твердого тела					64	
Реальная структура твердого тела					48	
Статистическая термодинамика				72		
<i>Доля физических дисциплин в учебном плане данной группы, %</i>	8.0	7.5	7.9	11.2	8.2	7.9
Математические дисциплины						
Математический анализ	324	324	324	380	340	324
Аналитическая геометрия	54	54	54			54
Аналитическая геометрия и векторная алгебра				72	72	
Линейная алгебра	48	48	48	96	80	48
Теория вероятностей	72	72	54	48	48	54
Дифференциальные уравнения				72	54	
Уравнения математической физики	48	48	48		48	48
Программирование и ЭВМ	102	102	102	48	86	102
Прикладная математическая статистика	32	32				
Методы вычислений и программирование						68
Математические методы в химии			100			120
<i>Доля математических дисциплин в учебном плане данной группы, %</i>	11.8	11.8	13.4	13.1	13.6	15.0

В настоящее время заметно снизилось качество массового российского школьного образования (в стране функционируют около шестидесяти тысяч общеобразовательных школ). Школе навязан Единый государственный экзамен, сокращено число учебных часов на естественнонаучные дисциплины — химию, биологию, физику и др. Как результат — заметное снижение качества подготовки абитуриентов и, соответственно, студентов-первокурсников. Достаточно сказать, что в последние годы на Химическом факультете МГУ, принимающем 235 абитуриентов, ежегодные потери только на первом курсе за счет отчисления достигают 30-ти человек. Ощущается снижение физико-математической подготовленности студентов-первокурсников. Заметим, что химический факультет МГУ — единственный из всех химфаков классических университетов России, где абитуриент должен представить не три, а четыре сертификата ЕГЭ — кроме химии, математики и русского языка еще и по физике. Получается патовая ситуация. С одной стороны, мы не можем не требовать от наших абитуриентов достаточного уровня подготовленности по физике и математике, поскольку в противном случае о фундаментальности подготовки, которую мы им будем давать, можно забыть. С другой стороны, вполне понятно, что многих абитуриентов, ориентированных на получение химического образования, отпугивает от МГУ необходимость сдачи дополнительного ЕГЭ и дополнительного экзамена летом по химии.

Что же реально может сделать высшая школа для улучшения состояния школьного химического образования?

### Предметные олимпиады школьников

Одной из задач школьного химического образования является привлечение одаренных молодых людей к химии и создание им условий для продолжения образования в высшей школе. И здесь большую роль играет практика проведения химических олимпиад, предложенная Московским университетом и поддержанная Союзом ректоров России в качестве стратегической альтернативы ЕГЭ [12]. Надо отметить, что предметные школьные олимпиады давно проводятся не только в нашей стране [13, 14].

В последнее десятилетие МГУ целенаправленно развивает собственную систему многопредметных олимпиад как инструмент отбора одаренных школьников. Остановимся на двух таких олимпиадах.

Многопредметная олимпиада школьников «Ломоносов» проводится Московским университетом с 2005 года. Задуманная и организованная вначале именно как внутриуниверситетская олимпиада, она стала правопреемницей и творческим развитием проводившихся ранее в МГУ заочно-очных олимпиад «Абитуриент МГУ». Кратко обрисовем ретроспективу развития этого нового и оригинального явления в области отечественного образования — вузовской предметной олимпиады школьников.

В начале 1990-х годов на Химическом факультете МГУ, как и во многих других отечественных вузах естественнонаучного направления, сложилась негативная ситуация — приток абитуриентов сократился, конкурс упал до рекордной отметки в 1,4 человека на место (рис. 3). Именно тогда на факультете была разработана и успешно внедрена система заочно-очного приема, впоследствии трансформировавшаяся в олимпиаду «Абитуриент МГУ».

С 1993 по 1997 год прием на Химический факультет МГУ осуществлялся дважды в течение года: досрочные экзамены проходили в мае, основные — в июле. Досрочных экзаменов было два — по математике и по химии. Результаты обоих экзаменов оценивались по десятибалльной шкале, и абитуриенты, набравшие в сумме 17 баллов и выше, зачислялись на факультет досрочно, еще до окончания школьных выпускных экзаменов. Новая система набора успешно функционировала в течение ряда лет, и о правильности выбранной стратегии привлечения абитуриентов говорит постоянный рост конкурса на факультет в промежутке между 1992 и 1997 годами. Эту систему стали применять и на других факультетах МГУ, она стала популярной в других вузах. Однако в 1998 году, когда реформа отечественной системы образования начала набирать обороты, последовал запрет со стороны Министерства образования РФ на досрочное (до сдачи выпускных экзаменов) зачисление в вузы, а соответственно и на проведение досрочных вступительных испытаний. Вместо этого Московскому университету было разрешено проводить химико-математическую олимпиаду «Абитуриент МГУ» в заочно-очной форме, победители и призеры которой получали льготы при поступлении.

Олимпиада включала обязательный заочный тур (контрольную работу по химии, математике и физике, которую нужно было выполнить в ноябре-апреле и выполненную работу прислать почтой на Химический факультет). Олимпиадное задание публиковалось в журнале «Химия в школе», газете «Первое сентября» (а в некоторые годы и в таких популярных многомиллионных изданиях, как газета «Комсомольская правда»), на

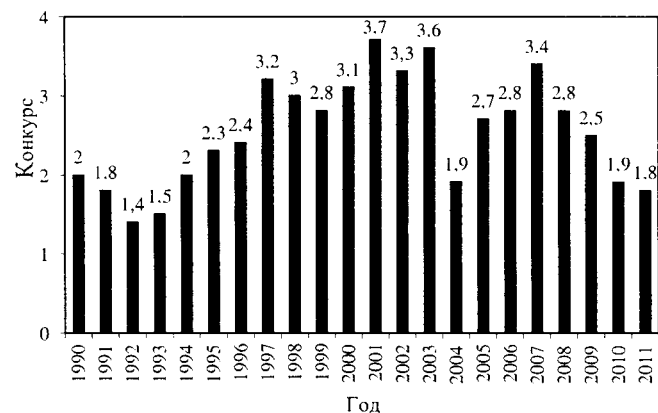


Рис. 3. Динамика изменения конкурса (числа абитуриентов на одно место) на химический факультет МГУ

сайте Химического факультета и рассылалось непосредственно по школам, взаимодействовавшим с факультетом. Задание заочного тура химической олимпиады «Абитуриент МГУ», например, в 2001 году состояло из 38-ми задач разного уровня сложности: 18 задач по химии, 12 — по математике и 8 — по физике; максимальная оценка за решение всего комплекта 100 баллов. Школьники, набравшие необходимое число баллов (от 50 и выше), получали персональное приглашение на майский очный тур, включавший два экзамена: по математике и по химии. Победителям олимпиады на очном туре (от 17 баллов и выше, результаты экзамена оценивались по десятибалльной шкале) предоставлялось право засчитать полученные ими оценки в качестве конкурсных по соответствующим предметам при поступлении в вузы. В июле во время основных вступительных экзаменов им оставалось сдать экзамен по физике и написать сочинение, и с учетом полученной суммы баллов они участвовали в общем конкурсе. С 2000 года победители олимпиады имели право заменить оценку за сочинение на школьную оценку по русскому языку или по литературе (лучшую из двух) из аттестата. К 2003 году конкурс на Химический факультет МГУ стал стабильным и превысил показатель в три человека на место. Отметим, что авторы концепции заочно-очного приема (профессор Н. Е. Кузьменко, профессор В. В. Ерёмин, академик В. В. Лунин) за ее успешную реализацию в 1999 году были удостоены премии Президента РФ в области образования. В таком виде олимпиада «Абитуриент МГУ» просуществовала до 2004 года.

К сожалению, и эта система набора студентов в вуз, продемонстрировавшая свою эффективность, оказалась недолговечной — 2004 год стал для нее переломным и драматичным. Уже после того, когда был проведен заочный тур олимпиады «Абитуриент МГУ», в котором приняли участие более 600 абитуриентов, Министерство образования приняло неожиданное решение об отмене очного тура. Вступительные испытания в МГУ в 2004 году проводились только в июле и довольно специфическим образом: перед традиционными экзаменами победители промежуточных этапов (3-го и 4-го) Всероссийской олимпиады школьников по химии сдавали отдельные письменные вступительные экзамены по математике и по физике. Экзамены продолжались подряд два дня, что было очень утомительным для школьников. Впоследствии к подобной практике больше не возвращались.

С 2005 года начинается отчет многопредметной олимпиады МГУ «Ломоносов». Олимпиада по химии проводилась в середине мая одновременно с использованием единых вариантов заданий на всех факультетах, имеющих химию в перечне вступительных испытаний (химический и биологический факультеты, а также факультеты почвоведения, биоинженерии и биоинформатики). Олимпиадное задание представляло собой экзаменационный билет, включавший десять заданий, в котором была указана максимальная оценка в баллах за каждое задание. Предлагаемые в билете задания оцени-

вались дифференцированно в зависимости от уровня сложности, т.е. числа логических операций, необходимых для ответа, и их характера — продуктивного или репродуктивного. Победителям по каждому предмету засчитывалась впоследствии максимальная оценка по соответствующей дисциплине на вступительных экзаменах в вуз. Олимпиада «Ломоносов» по химии оказалась одной из самых востребованных — ежегодно в ней участвовали сотни школьников.

В 2009 году впервые зачисление во все вузы России проводилось на основании суммы баллов ЕГЭ по соответствующим профилю вуза дисциплинам, а право проводить дополнительные конкурсные испытания получили лишь некоторые вузы, точнее — лишь некоторые факультеты вузов, а еще точнее — лишь некоторые специальности на некоторых факультетах (в рамках МГУ — это всего три факультета). На Химическом факультете МГУ вступительное испытание по химии не было предусмотрено. Подобное непрерывное изменение правил приема в вузы самым непосредственным образом отражается на конкурсе и, конечно же, на качестве принимаемого на первый курс студенческого контингента. Не допустить неизбежного падения образовательного уровня студентов-первокурсников в 2009 году позволила именно система предметных олимпиад, победители и призеры которых получили ощутимые преимущества при поступлении в МГУ. В частности, победители предметной олимпиады «Ломоносов», как и в предыдущие годы, зачислялись на соответствующий факультет вне конкурса, а призерам олимпиады засчитывались 100 баллов вместо их оценки за ЕГЭ по данному предмету. Само задание олимпиады «Ломоносов», не изменившись по структуре, с 2009 года, стало оцениваться по стобалльной шкале по аналогии с ЕГЭ.

Нынешний, 2011 год ознаменовался очередным нововведением в порядок проведения олимпиады «Ломоносов». Согласно «Порядку проведения олимпиад школьников» и «Положению об Олимпиаде школьников «Ломоносов», олимпиада в 2011 году проводилась в два этапа: заочный отборочный и очный заключительный этап. Комплект заданий заочного этапа (12 задач) осенью 2010 года был размещен на сайтах МГУ и Российского совета олимпиад школьников. Участники должны были прислать выполненные работы в МГУ по почте или в электронной форме до 28 января 2011 года. К участию в заключительном этапе Олимпиады школьников «Ломоносов» были допущены только лауреаты отборочного (заочного) этапа 2011 года (на их число Министерством была установлена квота — не более 35% от общего числа участников заочного тура). В заочном туре олимпиады по химии приняли участие 1067 школьников. Очный тур состоялся на Химическом факультете МГУ 14 марта 2011 года. В нем приняли участие 366 школьников. Число лауреатов очного тура было также жестко регламентировано — победителей (I место) не больше 10% от числа участников очного тура (37 человек), призеров (II и III места) — не более 25% (89 человек). Таким образом, 126 школьников из разных

регионов России ощутимо повысили свои возможности поступления в любой химический или медицинский вуз страны. Например, абитуриенты из числа победителей олимпиады «Ломоносов» могут быть зачислены на Химический факультет МГУ без экзаменов. Победители олимпиады, поступающие на Факультет фундаментальной медицины МГУ, автоматически получают 100 баллов вместо баллов за ЕГЭ по химии. Сейчас в получившей федеральный статус олимпиаде принимают участие не только старшеклассники, стремящиеся стать студентами МГУ, но и все, для кого актуален данный предмет (например, в олимпиадах «Ломоносов» по химии и биологии активно участвуют потенциальные абитуриенты медицинских вузов).

Конкурс «Покори Воробьевы горы!», впервые состоявшийся в 2005 году и сразу же ставший очень популярным, является совместным проектом Московского университета и Издательского дома «Московский комсомолец». Основная его цель — дать возможность школьникам и абитуриентам из самых отдаленных уголков России попробовать свои силы и попытаться стать студентами первого вуза страны. В отличие от олимпиады «Ломоносов» этот конкурс с самого начала состоял из двух туров — заочного и очного.

Сначала школьники выполняют задания по разным дисциплинам, подготовленные предметными комиссиями МГУ и опубликованные в газете «Московский комсомолец», а также размещенные в Интернете. Свои решения они присылают в редакцию газеты к установленному сроку. В первые годы функционирования конкурс «Покори Воробьевы горы!» проводился раздельно на каждом факультете МГУ. Список предметов, задания по ним публиковались также в «МК». Все полученные работы редакция передавала в университет.

К участию в очном этапе, который проходил в апреле месяце одновременно в нескольких городах России, приглашались школьники, отобранные экспертами МГУ по результатам заочного тура. Очный тур конкурса проводился в один день, участники выполняли работу, в которую входили задания по разным предметам (на Химическом факультете это математика, физика и химия). Победители очного тура зачислялись на первый курс соответствующего факультета без экзаменов. Так, на Химический факультет в 2005 года были зачислены 9 человек, в 2006 и 2007 годах — по 12, а в 2008 году — 21 победитель конкурса «Покори Воробьевы горы!».

В 2009 году конкурс был внесен в официальный федеральный перечень олимпиад, а с 2010 года федеральная многопредметная олимпиада «Покори Воробьевы горы!» организуется не по факультетам, а по предметам — химии, физике, математике и т.п. Лауреаты олимпиады получают преимущества при поступлении в любой отечественный вуз, имеющий в списке вступительных испытаний данный предмет. Победители этой молодой олимпиады, шутливо называемые товарищами «альпинистами», с успехом учатся на разных факультетах МГУ. Отметим, что участие Издательского дома «Московский комсомолец» не ограничивается исключи-

тельно информационной поддержкой — газета оплачивает финалистам конкурса проезд к месту проведения второго этапа и проживание.

На этих двух примерах мы показали, как вузовские олимпиады, вначале созданные как внутренние и сугубо «поступательные», развиваясь и укрепляясь организационно, превратились в интеллектуальные соревнования всероссийского масштаба.

На Химическом факультете МГУ традиционно уделялось большое внимание химическим олимпиадам школьников различного уровня, начиная с Московской городской и заканчивая Всемирной олимпиадой. В каждой стране давно сложились и функционируют системы национальных олимпиад. Высшим уровнем, своеобразным «чемпионатом мира» для школьников по химии является Международная (Всемирная) химическая олимпиада. Для участия в ней по результатам национальных олимпиад отбираются четыре сильнейших школьника из каждой страны. Эта цепочка (национальная химическая олимпиада — отбор и дополнительная специальная подготовка участников для Всемирной олимпиады — Всемирная олимпиада) действует в странах-участницах в течение многих лет.

Наряду с этим в России существует и развивается Международная Менделеевская олимпиада — уникальное явление в области интеллектуальных соревнований школьников. Химики оказались единственными среди естественников, сумевшими сохранить традиции бывшей Всесоюзной олимпиады. После распада СССР Всесоюзная химическая олимпиада стала развиваться по двум независимым направлениям: Всероссийская олимпиада и Международная Менделеевская олимпиада, в которой принимают участие школьники из бывших республик Советского Союза (табл. 2). В 2004 году в 38-ой Менделеевской олимпиаде впервые приняли участие школьники из Болгарии и Румынии, а в 40-ой Менделеевской олимпиаде впервые участвовала команда из Македонии. Намечено проведение очередной 46-ой Менделеевской олимпиады в апреле—мае 2012 года в Казахстане.

Менделеевская олимпиада проходит ежегодно в апреле—мае, она включает три тура — два теоретических и экспериментальный. Все участники, независимо от возраста и класса, в котором они учатся, выполняют одинаковые задания. Методическая комиссия олимпиады, состоящая из научных сотрудников и преподавателей химических факультетов национальных университетов и школ России, Беларуси, Казахстана, Украины и Молдовы, разрабатывает задания, которые предлагаются участникам олимпиады на русском или английском языке [15, 16].

В последнее десятилетие Менделеевская олимпиада стала заметным культурным событием международного масштаба и зарекомендовала себя в качестве мощного инструмента развития единого образовательного пространства в странах-участницах. Победителей и призеров Менделеевской олимпиады из числа выпускников школ зачисляют на первый курс любого вуза химиче-



Таблица 2

## География Менделеевской олимпиады

Год	Место проведения	Число стран-участниц	Число участников
1992	Самара (Россия)	9	200
1993	Пушино (Россия)	4	29
1994	Пушино (Россия)	9	43
1995	Пушино (Россия)	11	63
1996	Пушино (Россия)	12	85
1997	Ереван (Армения)	8	48
1998	Иссык-Куль (Кыргызстан)	12	68
1999	Минск (Беларусь)	11	65
2000	Баку (Азербайджан)	10	54
2001	Москва (Россия)	13	80
2002	Алматы (Казахстан)	14	85
2003	Пушино (Россия)	12	76
2004	Кишинэу (Молдова)	14	77
2005	Душанбе (Таджикистан)	15	87
2006	Ереван (Армения)	15	82
2007	Минск (Беларусь)	16	91
2008	Ташкент (Узбекистан)	15	85
2009	Ашхабад (Туркменистан)	13	87
2010	Баку (Азербайджан)	14	87
2011	Москва (Россия)	15	96

ных федеральных олимпиад высокого уровня. Уровень знаний этих студентов выше средних по всему курсу и тем более выше уровня знаний, чем у тех, кто поступал в МГУ по традиционной схеме. Результаты обучения студентов-олимпийцев полностью подтверждают правильность такой стратегии привлечения одаренных абитуриентов в ведущие вузы страны [17—19].

#### Дополнительные вступительные испытания в Московском университете

Набор дисциплин, необходимых для поступления на Химический факультет МГУ, постоянный, изменяется лишь форма проведения вступительных испытаний. Со времен СССР экзамены проводятся по четырем дисциплинам: математике (этот предмет до недавнего времени был профилирующим на всех естественнонаучных факультетах МГУ), физике, русскому языку и литературе (в форме сочинения) и химии. Математика и сочинение сдавались письменно, физика — устно. Экзамен по химии до конца 1980-х годов принимался в устной форме, а в 1990 году было принято решение о переходе на письменную форму вступительного испытания по химии<sup>2</sup>.

МГУ последовательно выступал и выступает против повсеместного внедрения ЕГЭ как безальтернативного инструмента отбора студентов в вузы, и до середины первого десятилетия XXI века ему удавалось сохранить традиционную систему конкурсного отбора, которая существовала в нашей стране десятилетиями и доказала свою эффективность. Однако с 2007 года в МГУ постепенно начался переход на иную форму приема: по некоторым предметам поступающим в вуз засчитываются результаты ЕГЭ, а в 2009 году впервые абитуриенты представляли исключительно сертификаты ЕГЭ и лишь на трех факультетах МГУ проводились дополнительные письменные испытания. На Химическом факультете МГУ вступительное испытание по химии вообще не предусмотрено. Письменный экзамен по химии состоялся только на лечебном отделении факультета фундаментальной медицины. Мы сопоставили результаты этого экзамена с результатами ЕГЭ по химии (рис. 4).

На этот факультет было подано 535 сертификатов ЕГЭ по химии (в 2009 г. минимальная положительная оценка ЕГЭ по химии составляла 33 балла). Из 535 абитуриентов 170 человек вообще не явились на письменное испытание, таким образом, в экзамене по химии участвовали 365 человек. Экзаменационные работы по химии так же, как и ЕГЭ, оценивались по 100-балльной

<sup>2</sup> До введения ЕГЭ практически во всех ведущих вузах страны проводились именно письменные вступительные экзамены по химии, задания которых содержали значительную долю расчетных задач.

ского профиля без вступительных экзаменов. За последние десять лет (2002—2011 гг.) только на Химический факультет МГУ по результатам Менделеевской олимпиады были приняты 103 школьника из двенадцати стран, что составляет почти половину одного набора студентов-первокурсников (табл. 3).

Приблизительно четвертая часть первокурсников, зачисленных в последние два года на Химический факультет МГУ без экзаменов, — это победители различ-

Таблица 3

#### Студенты химического факультета МГУ — победители и призеры Менделеевских олимпиад, зачисленные вне конкурса

Страна	Число студентов
Азербайджан	7
Армения	3
Беларусь	26
Болгария	2
Казахстан	22
Кыргызстан	6
Молдова	7
Таджикистан	3
Туркменистан	1
Узбекистан	5
Украина	17
Эстония	3
Всего	103

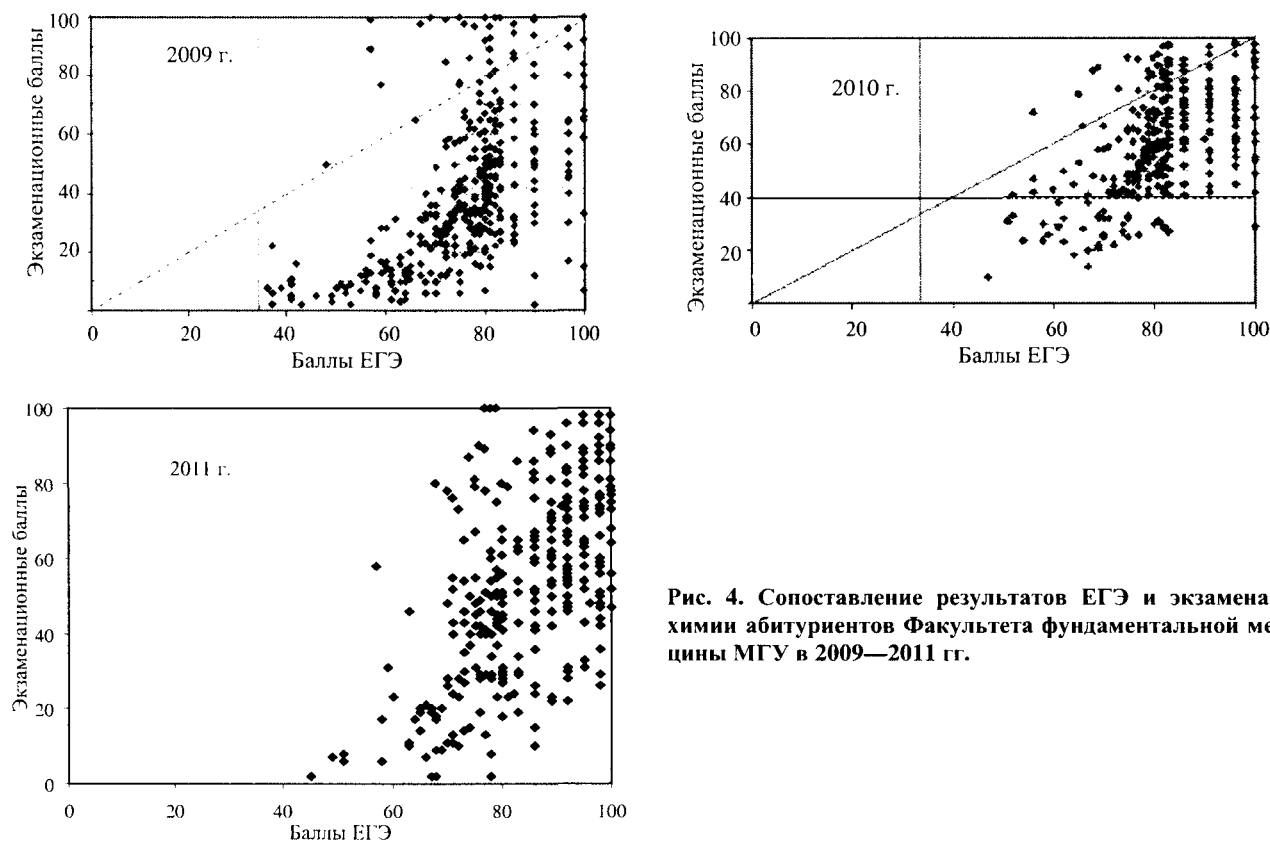


Рис. 4. Сопоставление результатов ЕГЭ и экзамена по химии абитуриентов Факультета фундаментальной медицины МГУ в 2009—2011 гг.

шкале, минимальная положительная оценка составляла 41 балл.

Сравним результаты ЕГЭ с результатами экзамена. Более 60% абитуриентов получили неудовлетворительные оценки, причем значительное число неудовлетворительных оценок было поставлено абитуриентам с высокими и очень высокими баллами ЕГЭ (от 70 до 100). Как минимум половина из поступивших (из числа с очень высокими баллами за экзамен, на рис. 4, 2009 г. справа вверху у диагонали) не стали бы студентами — их места заняли бы те, кто имел от 80 до 100 баллов ЕГЭ и провалились на экзамене. Другими словами, высокие баллы по химии в сертификатах ЕГЭ не всегда означают, что абитуриент владеет материалом в степени, достаточной для поступления в МГУ.

В 2010 году Московский университет добился права провести одно дополнительное к ЕГЭ вступительное испытание по профильному предмету на каждом факультете. В июле состоялся письменный экзамен по химии для абитуриентов Химического, Физико-химического факультетов и Факультета фундаментальной медицины. Экзамен оценивался также по 100-балльной шкале, минимальная положительная оценка за экзамен составила 40 баллов (минимальная положительная оценка ЕГЭ — 33 балла).

Число неудовлетворительных оценок невелико, ~14%, лишь незначительное количество неудовлетворительных оценок получили абитуриенты с высокими баллами ЕГЭ.

В 2011 году дополнительный письменный вступительный экзамен по химии на Химическом факультете МГУ сдавали 325 абитуриентов. По сравнению с предыдущим годом заметно возросло число неудовлетворительных оценок (~ 27%), значительное их число было получено абитуриентами с высокими и даже очень высокими баллами ЕГЭ.

Эти данные говорят сами за себя: реализованный в последние годы сценарий приемной кампании полностью себя оправдывает. Практика показала, что сложившаяся система конкурсного отбора абитуриентов, сочетающая три основных составляющих (ЕГЭ, дополнительные конкурсные вступительные испытания и предметные олимпиады школьников), является достаточно продуктивной. Если бы прием в МГУ осуществлялся по стандартному, навязанному сверху всей стране сценарию, т.е. исключительно по результатам ЕГЭ, очевидно, что ежегодно несколько десятков мест было бы занято абитуриентами-двоечниками, имеющими высокие баллы ЕГЭ (80—100).

#### Школьные учебники и пособия для абитуриентов

Российская школа давно нуждается в учебниках, в которых были бы отражены новейшие достижения химической науки, где доступным языком рассказывалось бы о роли химии в познании природы и ее позитивном влиянии на жизнь общества. Авторским коллективом Химического факультета МГУ под редакцией профессора Н. Е. Кузьменко и академика РАН профессора

В. В. Лунина подготовлен полный комплект учебников по химии для основной и профильной общеобразовательной школы — подробно см. [20].

Авторы учебного комплекта, имеющие опыт написания не только научно-популярных книг, пособий и справочных руководств для абитуриентов, но и учебников для высшей школы, стремились создать содержательную линию, которая не заканчивается книгой для XI класса, а плавно переходит в вузовские курсы общей, неорганической, аналитической, физической и органической химии. В основе создания данного учебного комплекта лежит одна из глобальных идей авторской концепции относительно профильной линии учебников, а именно: последовательное изучение химии, начиная с простейших химических понятий и заканчивая систематическим изложением важнейших химических дисциплин.

Наряду с созданием школьных учебников, на химическом факультете МГУ огромное внимание уделяется подготовке и изданию учебно-методических пособий для старшеклассников и абитуриентов. Их методическую основу составляет универсальное пособие для поступающих в вузы «Начала химии», выдержавшее пятнадцать изданий [21]. Книга содержит обширный теоретический материал, изложенный на современном научном уровне, а также большое число задач и упражнений. Хорошо зарекомендовала себя, стала популярной и востребованной книга «Химия: формулы успеха...», подготовленная авторским коллективом сотрудников факультета и являющаяся обобщением университетских экзаменационных и олимпиадных материалов за 2003—2005 гг. [22]. В 2011 году вышла из печати книга, содержащая аналогичные материалы, собранные за последние пять лет [23]. Эти издания призваны обозначить планку требований к подготовке абитуриентов МГУ, которую университет не намерен снижать вопреки всем превратностям отечественной реформы общеобразовательной и высшей школы. Одновременно они передают накопленный опыт и сохраняют многолетний банк экзаменационных задач, не дают исчезнуть самому жанру письменного вступительного испытания по химии в наступающую эру всеобщего тестирования, получившего в народе горькое прозвание «крестики-нолики». В противном случае сегодняшние «крестики» обернутся завтрашними «ноликами» в реальной жизни.

\* \* \*

В рамках одной статьи, конечно же, невозможно охватить все проблемы современного химического образования. Целый ряд принципиальных вопросов, не затронутых в настоящей статье, представлен в серии работ сотрудников МГУ [7, 10, 24—26].

Мы рассмотрели лишь некоторые возможные пути решения проблемы сохранения и развития российского фундаментального химического образования и показали, что только при тесном взаимодействии высшей и средней общеобразовательной школы возможно достижение высокого качества образования не только химического, но и иного естественнонаучного.

Научное и образовательное сообщество должно направить свои усилия на сохранение и приумножение одной из важнейших традиций отечественного образования — его фундаментальности. Прежде всего это относится к наукоемким естественнонаучным направлениям, и к химии в первую очередь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Икеда Д., Садовничий В.* На рубеже веков. Диалоги об образовании и воспитании. М.: Изд-во МГУ, 2004.
2. *Искандер Ф.* Для неулыбчивой отчизны. Еженедельный журнал «Итоги», 2004, №46(440), с. 96—100.
3. Сергей Николаевич Трубецкой. Справочно-информационная серия «Московский университет на пороге третьего тысячелетия». Вып. 12. М.: Изд-во МГУ, 1996, 148 с.
4. *Садовничий В.А.* Высшая школа России: традиции и современность. В кн.: Материалы комиссии Московского университета по академическим вопросам за 2001—2002 гг. Под ред. В.И. Трухина, К.В. Показеева. М.: Изд-во МГУ, 2003.
5. Молодежь в России. 2010: Стат. сб. ЮНИСЕФ, Росстат. М.: ИИЦ «Статистика России», 2010. [On-line]: [www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2011/MOLODEG\\_RUS\\_2010.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2011/MOLODEG_RUS_2010.pdf) [цит. 2011.09.29]
6. *Новаковская Ю.В.* Российская и европейская системы высшего образования. Вестн. МГУ, Сер. 20. Педагогическое образование, 2010, №4, с. 78—89.
7. *Поступной А. Н.* Поняли ли мы суть Болонского процесса? Universitates, Альманах, 2008, с. 26—35.
8. Образование, которое мы можем потерять. Под ред. В.А. Садовничего. М.: Изд-во МГУ. Институт компьютерных исследований, 2002, 288 с.
9. *Каблов Е. Н.* Первым делом самолеты. Наука и жизнь, 2007, №1, с. 14—21.
10. *Миронов В. В.* За всем стоит Министр Высшего Глобального образования... Платное образование, 2004, №7.
11. *Рыжова О. Н., Кузьменко Н. Е.* Проблемы и перспективы фундаментального химического образования в России. Universitates. Наука и просвещение, 2009, №2.
12. *Кузьменко Н.Е., Рыжова О.Н.* Вступительные испытания в Московском университете: динамика развития. В сб.: Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире. Под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 2011.
13. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Рыжова О.Н., Лушин В.В.* Школьное химическое образование в России: стандарты, учебники, олимпиады, экзамены. Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2003, т.57, № 2, с.86—92.
14. *Wetmore D.E.* Student Recruitment through a Science Olympiad. J. Chem. Educ., 1978, v. 55, № 1, p. 43.
15. *Лушин В.В., Ненайденко В.Г., Рыжова О.Н., Кузьменко Н.Е.* Химия XXI века в задачах Международных Менделеевских олимпиад: учеб. пособие. Под ред. В.В. Лунина. М.: Изд-во МГУ, Наука, 2006, 384 с.
16. *Lunin V.V., Nenaidenko V.G., Ryzhova O.N., Kuz'menko N.E.* Chemistry of 21<sup>st</sup> Century. International Mendeleev Chemistry

- Olympiad. Ed. V.V. Lunin. M.: Moscow University Press, 2007, 443 p.
17. Гордеева Т.О., Кузьменко Н.Е., Леонтьев Д.А., Осин Е.Н., Рыжова О.Н., Демидова Е.Д. Индивидуально-психологические особенности и проблемы адаптации студентов: отличаются ли победители олимпиад от остальных? В сб.: Современные тенденции развития естественнонаучного образования: фундаментальное университетское образование. Под ред. В.В. Лунина. М.: Изд-во МГУ, 2010.
18. Гордеева Т.О., Осин Е.Н., Кузьменко Н.Е., Леонтьев Д.А., Рыжова О.Н., Демидова Е.Д. Об эффективности двух систем зачисления абитуриентов в химические вузы: дальнейший анализ проблемы. В сб.: Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире. Под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 2011.
19. II Межвузовское исследование «Успеваемость студентов первого курса высших учебных заведений России». Российский союз ректоров. Москва, 2010, 30 с. [On-line]: [http://rsr-online.ru/doc/2010\\_10\\_28/2.pdf](http://rsr-online.ru/doc/2010_10_28/2.pdf) [цит. 2011.09.29].
20. Дроздов А.А., Еремин В.В., Теренин В.И. О новой содержательной линии российских учебников по химии. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: работа с одаренными школьниками. Под ред. В.В. Лунина. М.: Изд-во МГУ, 2007.
21. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. 15-е изд. М.: Экзамен, 2010, 832 с.
22. Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах. Под ред. Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренина. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006, 377 с.
23. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета. Под ред. Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжовой и В.И. Теренина. М.: МГУ, 2011. 624 с.
24. Лисичкин Г.В., Леенсон И.А. Школьное естественнонаучное образование в советское и постсоветское время: тенденции и перспективы. Вестн. МГУ. Сер. 20. Педагогическое образование, 2010, № 3.
25. Эрлих Г.В. Какая химия должна изучаться в современной школе? В сб.: Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире. Под ред. В.В. Лунина и Н.Е. Кузьменко. М.: Изд-во МГУ, 2011.
26. Кузьменко Н.Е., Лунина В.В., Рыжова О.Н. О модернизации образования в России. Педагогика, 2005, №3.