

# ШКОЛЬНЫЙ КУРС ХИМИИ И ХИМИЯ В РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ: ПОНИМАЮТ ЛИ ВЫПУСКНИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СРЕДСТВАХ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ?

Лисичкин Г.В., Карпухин А.В.

*Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация*

Не вызывает сомнений тот факт, что одна из важнейших целей школьного образования – дать выпускнику средней школы знания, которые позволили бы ему ориентироваться в потоке информации, который он получает в повседневной жизни. В методической литературе неоднократно поднимался вопрос о недостаточной связи между школьной программой по химии (и, соответственно, учебниками) и реальной действительностью [1-4]. Поскольку каждый современный человек погружен в плотное информационное поле, создаваемое телевидением, радио, печатными изданиями, а теперь и Интернетом, представляет интерес понять, как связан массив химических терминов, используемых в средствах массовой информации (СМИ), с тем, чему учат старшеклассников в школе. С этой целью мы предприняли попытку составить словарь химических терминов и понятий, которые используются в СМИ и сопоставить его с тезаурусом школьного курса химии. Такое сопоставление может оказаться полезным для совершенствования как программ, так и учебников.

Для составления «химического» словаря СМИ авторы в течение полугода (январь-июнь 2007 г.) фиксировали употребляемые в СМИ термины и понятия, имеющие отношение к химии. Источниками информации были основные московские телеканалы, газеты «Известия», «Российская газета», «Коммерсантъ», «Ведомости», радиостанции «Россия», «Эхо Москвы», «Маяк», «Серебряный дождь» и ряд сайтов Интернета ([www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru), [www.gazeta.ru](http://www.gazeta.ru), [www.lenta.ru](http://www.lenta.ru) и др.). Рекламу лекарственных средств, биологических и пищевых добавок мы не использовали, поскольку эта информация носит заведомо конъюнктурный характер. Не использовали мы и специализированные сайты Интернета. Важным для нашего исследования параметром является частота использования того или иного термина. Мы оценивали этот параметр по трехбалльной шкале: редко употребляемые термины – 1, часто – 3, средне – 2. Однократно употребленные термины не учитывались.

Полученный массив терминов был сгруппирован в семь блоков (см. таблицу 1). Это разделение в некоторой степени условно – в ряде случаев термин нельзя однозначно отнести к тому или иному блоку – однако оно позволяет упорядочить и систематизировать словарный материал. Жирным курсивом в таблице выделены термины и понятия, не используемые в школьном курсе или упоминаемые в нем вскользь.

Заметим, что общее количество собранных нами терминов – 240. По-видимому, более продолжительный и более тщательный процесс наполнения словаря может

привести к некоторому увеличению его объема. Однако мы полагаем, что при соблюдении сформулированных выше правил отбора это увеличение будет незначительным. Интересно, что объем терминов и понятий школьного курса химии приблизительно в два раза больше: он составляет примерно 400 словарных единиц [5]. Рассмотрим полученные результаты подробнее.

**Таблица 1.** Химические термины и понятия, используемые в СМИ.

<b>1. НАУЧНЫЕ ПОНЯТИЯ (42)</b>	
<b>Понятие</b>	<b>Частота</b>
Аморфное вещество	1
Анализ	2
Анод	1
Атом	2
<i>Аэрозоли</i>	2
Вещество	2
<i>Гели</i>	3
<i>Детонация</i>	2
Излучение	3
Ионы металлов	2
Катализаторы	2
Катод	1
Кислота	2
Концентрация	2
Кристаллы	2
Методика	1
Микроэлементы	3
Минералы	3
Молекула	2
<i>Нанотехнология</i>	3
Парниковый эффект	2
<i>ПДК</i>	3
Полимеры	2
Радиоактивность	2
Радиация	2
Раствор	3
Растворитель	3
Реакция	3
Редкие элементы	1
Редкоземельные элементы	1
Синтез	1
Смесь	3
Соли	3
Таблица Менделеева	2
Технология	3
Углеводороды	3

Формула	3
Химия	3
Цветные металлы	2
Электрон	2
Элемент	2
pH	3

2. ЭЛЕМЕНТЫ (38)	Частота
Азот	3
Алюминий	3
<b>Бор</b>	1
Водород	2
<b>Галлий</b>	1
Гелий	2
Железо	3
Золото	3
Иод	2
Калий	2
Кальций	3
Кислород	3
Кремний	2
Магний	2
Медь	2
Натрий	2
Калий	2
Никель	2
<b>Олово</b>	1
<b>Палладий</b>	2
<b>Платина</b>	2
<b>Плутоний оружейный</b>	2
<b>Полоний-210</b>	3
Радон	2
Ртуть	3
Свинец	2
Сера	2
Серебро	2
<b>Стронций-90</b>	2
<b>Титан</b>	1
Углерод	2
<b>Уран</b>	2
Фосфор	2
Фтор	3
Хлор	2
Хром	2
<b>Цезий-137</b>	2

Цинк 2

<b>3. ВЕЩЕСТВА (42)</b>	<b>Частота</b>
Алкоголь	3
Алмаз	3
Аминокислоты	3
Аммиак	2
Ацетат	1
Бутан	1
Вода	3
Воздух	3
Глюкоза	3
<b>Желатин</b>	2
<i>Карбамид</i>	2
Кислоты	
азотная	1
аскорбиновая	2
<b>лимонная</b>	2
муравьиная	1
серная	2
соляная	1
фосфорная	1
Крахмал	2
Кремнезем	1
<b>Ксилит</b>	3
Метан	3
Метанол	2
Никотин	3
Нитраты	3
Озон, озоновый слой	3
Оксиды азота	2
Парафин	2
Пропан	3
Селитра	2
Сероводород	2
Сода	3
Соль	3
Сульфаты	2
<b>Суперфосфат</b>	1
Угарный газ	3
Углекислый газ	3
Уксусная кислота (уксус)	2
Фенол	2
Целлюлоза	2
Эфир	2
Этиловый спирт	3

**4. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ  
ВЕЩЕСТВА (20)**

	<b>Частота</b>
<i>Адреналин</i>	2
<i>Антибиотики</i>	2
<i>Аспирин</i>	2
<i>Барбитураты</i>	1
Белок	2
Витамины	3
<i>Героин</i>	2
<i>Гормоны</i>	2
ДНК	2
Жирные кислоты	2
Жиры	2
<i>Инсулин</i>	2
<i>Кокаин</i>	2
Микроэлементы	2
Наркотики	3
Протеины	2
<i>Токсины</i>	2
<i>Транквилизаторы</i>	2
Углеводы	2
Ферменты	2

**5. МАТЕРИАЛЫ (30)**

	<b>Частота</b>
<i>Акрил</i>	2
<i>Асбест</i>	2
<i>Асфальт</i>	2
<i>Бетон</i>	2
<i>Битум</i>	2
Бронза	2
<i>Волокна синтетические</i>	1
Гипс	2
Глина	3
<i>Железобетон</i>	2
<i>Жидкие кристаллы</i>	1
Каучук	2
<i>Керамика</i>	3
<i>Композиционные материалы</i>	1
Нержавеющая сталь	2
Пластмасса	2
Поливинилхлорид (ПВХ)	3
Полипропилен	1
Полистирол	1
<i>Полиэстер (полиэфир)</i>	2
Полиэтилен	2
Полупроводники	2

Резина	3
Сплавы	2
Сталь	2
Стекло	3
Фенолформальдегидные смолы	2
<b>Целлофан</b>	1
<b>Цемент</b>	2
Чугун	2

#### 6. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ (41)

	Частота
<i>Аккумулятор</i>	2
<i>Аффинаж</i>	1
<i>АЭС (атомная электростанция)</i>	2
Батарея	2
<b>Биотопливо</b>	2
Взрыв метана	3
<b>Взрывчатые вещества</b>	3
<b>Возобновляемые источники энергии</b>	2
<b>Возобновляемые ресурсы</b>	2
Газопровод	3
<b>Гексоген</b>	1
Горючие ископаемые	2
Загрязнения химические	3
Колба	2
Нефтедобыча	3
Нефтепровод	3
Нефтехимия	2
<b>НПЗ (нефтеперерабатывающий завод)</b>	2
Нефть	3
<b>Отравляющие вещества</b>	2
Отходы производства	3
Очистка воды	2
Очистка воздуха	2
<b>Пластм</b>	1
<b>Репелленты</b>	1
Руда	2
<b>Синтетическое жидкое топливо</b>	1
<b>Смазка</b>	2
<b>Смог</b>	2
Сточные воды	2
Сырьё	2
Техника безопасности	2
<b>Топливный элемент</b>	1

Торф	2
Тротил, тротиловый эквивалент	2
<b>ТЭЦ (теплоэлектроцентраль)</b>	2
Угледородное сырье	2
Уголь	3
<b>Ферросилиций</b>	1
Фильтр	2
<b>Химическое оружие, уничтожение</b>	2

<b>7. БЫТОВАЯ ХИМИЯ (27)</b>	<b>Частота</b>
Бензин	3
Газ бытовой	3
Газ природный	3
<b>Газы выхлопные</b>	2
<b>Денатурат</b>	1
Дизельное топливо	2
Жесткая вода, накипь	2
Керосин	1
Клей	
<i>резиновый</i>	1
<i>силикатный</i>	1
<i>эпоксидный</i>	1
Красители	
<i>природные</i>	1
<i>синтетические</i>	1
Мазут	2
Марганцовка	2
<b>Масла смазочные</b>	2
<b>Моющие средства</b>	3
Поверхностно-активные вещества	2
<b>Проба драгметалла</b>	2
<b>Пятна на одежде</b>	2
Спирт	3
<b>Стиральные порошки</b>	3
Удобрения	2
<b>Фумигатор</b>	2
<b>Химчистка</b>	2
<b>Хлорка</b>	2
Яды	2

Блок 1 «Научные понятия» практически полностью перекрывается школьной программой. В ней отсутствует термин «нанотехнология», лишь недавно ставший модным в СМИ. Стоит обратить внимание на необходимость разъяснения на уроках такого важного понятия, как ПДК, и на более широкое использование терминов

«аэрозоли», «гели» и «детонация». Однако весьма отраднo, что основная масса научных понятий, упоминаемых в СМИ, отражена в школьном курсе химии.

Второй блок включает 38 химических элементов, в то время как в школе изучаются примерно 20. Этот результат вовсе не означает необходимость дополнительного включения в программу еще 18 элементов. Во-первых, учащиеся постоянно имеют дело с периодической таблицей и знакомы с названиями химических элементов и их положением в таблице, во-вторых, использование и умение применять периодический закон более важно, чем запоминание свойств того или иного элемента. Тем не менее, имеет смысл обратить внимание на более детальное изучение радионуклидов, прежде всего долгоживущих ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ), на переходные металлы (подгруппы Ti, Cr, Fe) и на благородные металлы (Ag, Au, Pt, Pd).

Блок «Вещества» включает алфавитный перечень как органических, так и неорганических соединений, более или менее часто упоминаемых в СМИ. Знаменательно, что почти все из собранных нами 42-х терминов так или иначе затронуты в школьной химии (исключение составляют «желатин», «ксилит» и «лимонная кислота»). Это свидетельствует об адекватности отражения школьной программой мира неорганических и несложных органических веществ.

Таким образом, можно с удовлетворением заключить, что часто упоминаемые в СМИ термины, относящиеся к блокам «Научные понятия», «Элементы» и «Вещества», в основном, совпадают с материалом школьной программы. Иначе обстоит дело с блоками 4-7, около половины которых остались за ее пределами.

Ровно 50% терминов раздела «Биологически активные вещества» не известны выпускникам школы. Эти соединения имеют достаточно сложное строение и, разумеется, было бы нелепо требовать от школьника заучивания соответствующих формул. Однако выпускнику средней школы было бы разумно иметь общее представление о гормонах, принципиальной схеме поражающего действия наркотиков и лечебного действия некоторых важнейших лекарственных препаратов.

Блок 5 охватывает практически всю совокупность основных природных и синтетических материалов, широко используемых в современной технике и технологии. Однако около половины из них в школе не упоминаются. По-видимому, в той или иной форме это необходимо делать, не забывая, конечно, о тезисе, понимание которого более важно, чем знание состава конкретного материала: материал – это продукт химико-технологической переработки веществ или их смесей.

Среди найденных нами терминов и понятий, относящихся к блоку 6 «Химическая технология и экология», 18 из 41 неизвестны учащимся средней школы. Часть из них можно объединить в минираздел «Топливо и энергетика» (например, в этот раздел попадают взрыв метана, газопровод, нефтедобыча, возобновляемые источники энергии и т.д.). Они, безусловно, актуальны для изучения в России, хотя и не охватывают полностью тематику шестого блока.



Многие термины последнего блока широко употребляются, известны школьникам или могут быть поняты на интуитивном уровне. Бесспорно, каждому знакомы такие понятия, как проба драгметалла, моющие средства, стиральные порошки, или, например, химчистка. Однако далеко не каждый понимает, какую химическую смысловую нагрузку эти термины несут. Несмотря на нечастое употребление в СМИ таких терминов, как резиновый, силикатный, эпоксидный клей или природные и синтетические красители, эти термины, как и многие другие выделенные жирным шрифтом в нашем списке, достаточно часто встречаются в повседневной жизни (например, в магазине). На наш взгляд, им стоит уделить внимание при изучении соответствующих разделов химии.

Отметим, что практически все встречающиеся в школьном курсе термины шестого и седьмого блоков рассматриваются преимущественно в 11-м классе. Это практически исключает возможность ознакомления с ними школьников, получающих неполное среднее образование.

Итак, из 240 терминов «химического словаря СМИ» около 80-ти в школе отсутствуют, оставшиеся 160 входят в состав школьного словника (400 единиц).

Представляло интерес выяснить, знакомы ли старшеклассники с химическими терминами, отобранными нами в первой части исследования. С этой целью мы составили тест, содержащий 50 утверждений, в каждое из которых был включен тот или иной термин из числа выделенных жирным шрифтом. Примерно половина утверждений соответствуют действительности, тогда как другая половина – ложные.

Тестированию были подвергнуты учащиеся десятых и одиннадцатых классов двух московских школ (всего около ста человек). Часть результатов теста приведена в таблице 2.

На некоторые вопросы были получены удовлетворительные ответы. Так, большинство учащихся правильно представляют себе назначение аккумуляторов, понимают, что антибиотики губительно действуют как на полезные, так и на вредные микроорганизмы, знают, что героин и кокаин являются опаснейшими наркотическими веществами, и некоторые другие.

Как следует из таблицы 2, доля правильных ответов невелика и составляет в среднем 25 процентов. Интересно, что вероятность правильных результатов при случайном выборе ответов, если в тесте участвует достаточно большой массив респондентов, также 1/4. Существенно, что различия в понимании терминов между учащимися 10-х и 11-х классов незначительны.

По наблюдению одного из нас (АВК) имеются гендерные особенности в ответах на некоторые вопросы. Так, мужская часть респондентов, в отличие от женской, более уверенно отвечает на вопросы, связанные с техникой, тогда как женская лучше ориентируется в медицине и быту.

**Таблица 2.** Результаты выполнения теста (в процентах).

№	Утверждение	10 класс			11 класс			Учителя		
		Правильно	Неправильно	Не знаю	Правильно	Неправильно	Не знаю	Правильно	Неправильно	Не знаю
1	Научное название лимонной кислоты – аскорбиновая кислота.	30,5	49	20,5	24,5	63,5	12	56	44	0
2	Аспирин и ацетилсалициловая кислота – это одно и то же.	24	23	53	38,5	32	29,5	81	19	0
3	Химический элемент бор назван в честь великого физика Нильса Бора.	30,5	36,5	33	20	46	34	13	56	31
4	Гексоген – это горючий и взрывоопасный газ, используемый для сварки металлов.	18	19,5	62,5	22	39	39	37,5	25	37,5
5	Основная область применения платины – производство ювелирных изделий.	40,5	27	32,5	34	32	34	75	25	0
6	Репелленты – это вещества, убивающие насекомых.	10,5	33,5	56	15	36,5	48,5	6	44	50
7	Латунь представляет собой сплав меди с титаном.	21,5	25	53,5	12,5	48,5	39	19	31	50
8	Топливный элемент – это устройство, предназначенное для превращения энергии топлива в тепловую.	24	33,5	42,5	24,5	32	43,5	31	38	31
9	Ферросилиций – химический элемент, предсказанный Д.И. Менделеевым.	21,5	17	61,5	26,5	15	58,5	19	12	69
10	Подсолнечное масло не содержит холестерина.	20	60,5	19,5	27	46	27	25	69	6
11	Атом полония-210 примерно в 210 раз тяжелее атома водорода.	37,5	13,5	49	29,5	32	38,5	44	0	56
12	Диетическая поваренная соль имеет пониженное содержание хлора по сравнению с обычной каменной солью.	14,5	53,5	32	19,5	48,5	32	25	37,5	37,5
<b>Среднее:</b>		24,5	32,5	43	24,5	39	36,5	36	33	31

Однако в целом результаты нашего педагогического исследования достаточно печальны. Достаточно указать, например, на утверждение №10: четыре пятых старшеклассников не знают, что холестерин содержится лишь в продуктах животного происхождения, в растительных продуктах его нет и быть не может. Утверждения №№ 11 и 12 в таблице 2 связаны не столько с пониманием терминов из СМИ, сколько со знанием элементарных сведений школьного курса химии. Как следует из приведенных данных, лишь треть респондентов представляет себе понятие атомной

массы и только четверть способна противостоять недобросовестной рекламе «диетической поваренной соли».

Нам показалось интересным выяснить, как понимают те же термины учителя средней школы. Для этого тестовому испытанию была подвергнута группа педагогов (16 человек) одной из московских школ. Результаты приведены в таблице 2. Оказалось, что учителя распределились на три примерно равные группы: правильно ответившие, ошибающиеся и уклонившиеся от ответа. Хотелось бы надеяться, что первая группа представлена преподавателями естественных и точных дисциплин.

Таким образом, можно констатировать неблагоприятное положение в отношении связи между школьным курсом химии и химическими терминами и понятиями, систематически используемыми в СМИ. Можно думать, что сближение этих двух массивов окажется полезным для выпускников средней школы, во-первых, в плане приобретения полезных практических знаний, во-вторых, вполне вероятно, что сближение курса химии с практикой повысит мотивацию учащихся к изучению фундаментальных основ химии. Проблема состоит в том, что именно следует предпринять для обогащения школьного курса химии и в какой форме это надо делать.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нифантьев Э.Е., Парамонова Н.Г. Основы прикладной химии. М.: Владос, 2003.
2. Лисичкин Г.В., Леенсон И.А. Содержание школьного курса химии: новый взгляд на старую проблему. Химия в школе. 2006, №4, с. 19.
3. Лисичкин Г.В. Проблемы преподавания естественнонаучных дисциплин в школе. Педагогика. 2006, №7, с.49.
4. Лисичкин Г.В., Карпухин А.В. Химия в школе. 2007, №9, с. 30.
5. Лисичкин Г.В. Остаточные химические знания выпускников школы и содержание учебника химии. В сб.: Современные тенденции развития химического образования: от школы к вузу / под ред. В.В. Лунина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006, с. 30.