

## ХИМИЯ В СЕТИ



### 1. WWW-CHEMISTRY (софт и журналы)

В англоязычных сетевых ресурсах (СР) химия представлена широко и основательно.

Большая библиотека химических ресурсов (автор *Max Kopelevich*, University of California Los Angeles) «WWW Chemistry Resources» живет по адресу: <http://www.chem.ucla.edu/chempointers.html>

Химический софт на все случаи жизни – в алфавитном порядке перечислены сотни программ для рисования формул, расчетов, моделирования и т. д., находится на сайте Центра компьютерного обеспечения химических исследований ООТХ РАН (ЦКОХИ) по адресу: <http://www.chem.ac.ru/Chemistry/Soft/MAIN.ru.html>

Некоторые из программ с аннотациями на русском языке есть на сайте: <http://chemisoft.chat.ru/>

Каталог ссылок на иностранные журналы (559 наименований) можно найти по адресу: <http://caty.catalysis.nsk.su/chem/internet/journals.html>

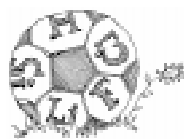
Большинство указателей на журналы снабжены индикатором их доступности, то есть что из их содержания можно увидеть бесплатно.

Интересно, что российские химические журналы тоже ограничивают бесплатный доступ. Например, журнал Известия АН (серия химическая) (<http://www.izvestiya.h1.ru/>) предлагает полные PDF-версии по 25 рублей за статью.

Самый открытый из российских научных химических журналов – Вестник

Московского Университета, серия Химия (<http://www.chem.msu.su/rus/vmgu/welcome.html>), его статьи доступны с 1998 по 2002 год включительно. Обзоры в журнале Успехи Химии (<http://rcr.ioc.ac.ru/ukh.html>) доступны в виде PDF-версий с 1994 по 1999 гг.

Когда-то очень популярная «Химия и жизнь» представлена избранными статьями за 1997–2001 гг. на сайте Химфака МГУ (<http://www.chem.msu.su/rus/journals/chemlife/welcome.html>), полные версии (2000–2003 гг.) есть на собственном сайте (<http://www.hij.ru>).



### 2. ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОРТАЛЫ РУНЕТА

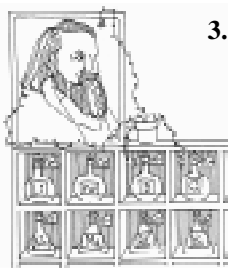
По-видимому, наиболее крупный источник химической информации в российском Интернете – [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru) – принадлежит Химическому факультету МГУ. Огромный раздел «библиотека» содержит «свои» учебные материалы (курсы лекций, методические пособия и учебники), а также ссылки на другие ресурсы по химии. Интересен также раздел «базы данных» (<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html#bases>), в который нужно войти через раздел «химическая информационная сеть» заглавной страницы.

Любителям химического «интеллектуального спорта» наверняка будет интересен самый полный среди аналогов раздел «олимпиады» <http://www.chem.msu.su/rus/olimp/>, где представлены задания и решения Всероссийских (2002 г.), Менделеевских (2001–2002 гг.) и Международных (2001–2002 гг.) химических олимпиад. Очень ин-

интересен раздел «история химии» <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/history.html> в «электронной библиотеке по химии».

Наибольший по количеству научно-популярной и «школьной» химической информации – портал [www.alhimik.ru](http://www.alhimik.ru); его курирует профессор кафедры неорганической химии МИТХТ Л.Ю. Аликберова. Например, в разделе «Учительская» есть такие рубрики: «Учителю химии – на заметку», «Программы по химии», «Книжные новинки», «Школьные учебно-методические комплекты по химии», «Учебники, пособия и справочники по химии», «Библиотечка учителя химии», «Копилка знаний: книги». Интересен раздел «Кунсткамера», приятно почитать «Веселую химию», полезны справочные разделы и описания синтезов.

Учителя химии могут найти много полезного для себя по адресу: <http://center.fio.ru/method/items.asp?id=10000755> Московского центра Федерации интернет-образования. Страничку «Химия» в разделе «Сетевое объединение методистов», «В помощь учителю» там тоже курирует Л.Ю. Аликберова. На страничке есть много аннотированных ссылок на разные ресурсы в сети, имеется сводка новых поступлений с адресами ресурсов, ссылки на сайты с материалами по истории химии, по методике преподавания химии в школе, олимпиадные задания, программы по химии различного уровня, много ссылок на занимательные странички по химии. СР полезен и учителям, и учащимся, и методистам.



### 3. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

В Интернете представлено несколько десятков Периодических таблиц с различной степенью наполнения справочными данными. Обычно дополнительная информация вызывается нажатием на клетку соответствующего элемента.

Наиболее интересные электронные Периодические таблицы:

<http://www.college.ru/chemistry/applets/ptable.html> – это СР из известной програм-

мы профессора В.В. Зеленцова «Открытая химия» (2.0 и 2.5). В таблице есть дополнительное меню: меняется окраска элементов по признакам «Электроотрицательность, металлические свойства, группы»; есть краткие описания элементов (вызов по клетке).

<http://www.chemtable.com/indexr.htm> – это программа объемом 1,04 МБ – она легко скачивается (объем установленной программы 4,5 МБ) и работает неплохо под Win NT-95-98-2000, много табличных данных про элементы, включая ссылки на другие Интернет-ресурсы.

<http://www.webelements.com/> – англоязычный СР, один из лучших на эту тему: сведения подробные, дополнительно по вызову есть данные про соединения, много литературных ссылок (англоязычных).

[http://www.chem4kids.com/files/elem\\_pertable.html](http://www.chem4kids.com/files/elem_pertable.html) – англоязычный СР по естествознанию. Данных мало, но оформление симпатичное, детское – для англоязычных детей.

<http://www.sci.aha.ru/ALL/b2.htm> и <http://www.alhimik.ru/hist/prior.html> – таблицы (в виде списка) дат открытий элементов.

<http://www.chem.msu.ru/rus/history/element/> – таблица с историческим описанием (по вызову элемента) по материалам книги проф. химического факультета МГУ Н.А. Фигуровского «Открытие элементов и происхождение их названий» (Москва, Наука, 1970).

Дополнительный список Периодических таблиц есть на сайте ФИО:

<http://center.fio.ru/som/getblob.asp?id=10002281> – в списке 13 «правильных» таблиц (не все работают), 2 «прикольных», в стиле «Химики шутят» (<http://www.alhimik.ru/read/tab.html> – русская, <http://www.theatlantic.com/issues/99aug/9908elements.htm> – английская).



### 4. ОПИСАНИЯ СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ

Текст хорошо известной научно-популярной книги «Популярная библиотека химических элементов», Издательство «Наука», 1977, том 1 (водород – палладий) находится по адресу:

<http://n-t.students.ru/ri/ps/> . Второго тома, к сожалению, там нет. Этот СР открывается довольно медленно, для ускорения можно сразу набирать трехзначный номер элемента с 0 перед двумя цифрами (пример – сера: <http://n-t.students.ru/ri/ps/pb016.htm>).

Частично текст «Популярной библиотеки» есть в описаниях элементов, которые можно вызывать нажатием на клетку элемента в Периодической таблице по адресу: <http://www.chemistry.narod.ru/tablici/Tablica.htm>.

Такие же описания в алфавитном порядке есть на сайте «Кирилл и Мефодий»: <http://www.chem.km.ru/view/view2.asp?id={58CEBB52-C83F-4D53-B1A0-DB744CA40EAE}&page=1>.

В качестве универсальной энциклопедии (не только по химии) в Сети пока работает электронная версия Соросовского образовательного журнала (1995–2001): <http://www.issep.rssi.ru/cgi-bin/rubr.pl?year=2001> – в этом СР есть удобное оглавление и система поиска (тематическая и по авторам).



## 5. УЧЕБНИКИ И ДРУГИЕ РЕСУРСЫ

Из электронных учебников, не выходящих пока на лазерных дисках (CD), следует отметить очень удачные версии книг: А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. «Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения». Новосибирск: НГУ, 1998. 350 с.; А.В. Мануйлов. «Химия, 9 и 11 классы. Три уровня обучения». Их адрес: <http://hemi.wallst.ru/ucheb127b.htm> (главная страница <http://hemi.wallst.ru/index.htm>).

Учебник еще не сделан до конца, но его разделы «Строение атома» и «Химическая связь» превосходят по качеству и стилю изложения большинство имеющихся школьных и вузовских учебников. Авторы не дают основы квантовой механики как догмы, а честно пишут, что причины именно такого заполнения уровней электронами до конца не ясны: «Причины необычайной устойчивости атомов с полностью заполненными s- и p-подуровнями до сих пор не совсем ясны. Нам полезно воспринять этот очень важный

факт как известный химикам из природы, из опыта».

Этот учебник будет очень хорош для старших классов естественнонаучного профиля и студентов младших курсов – все-таки низший из трех уровней учебника достаточно высок.

Еще один интересный СР создает учитель химии московской школы № 1414 Д.В. Болотов: <http://chemistry.r2.ru/aboutme.html>. Почти полностью готовы материалы 8–9-х классов (уроки, упражнения, контрольные и т. д.), только не ясно, по какой программе и учебнику работает автор.

Особый интерес представляют собой сетевые версии известных CD-учебников.

По-прежнему лучшим для школьников, на мой взгляд, остается мультимедийный учебник «1С: Репетитор. Химия». Его сетевая версия находится по адресу: <http://repetitor.1c.ru/online/disp.asp?10:3> Для начала использования нужно зарегистрироваться. Полноценно изложена теория (хорошие иллюстрации), можно посмотреть видеозаписи экспериментов, имеются обстоятельные справочные материалы, задачи и контрольные работы помогут подготовиться и к химической олимпиаде, и к сдаче вступительного экзамена по химии в МГУ.

Для тех учителей, которые работают в старших классах естественнонаучного профиля, для преподавателей общей химии в нехимических вузах, а также для их школьников и студентов полезен учебник «Открытая химия» фирмы «Физикон». Новая версия программы 2.5 живет по адресу: <http://www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm>. Эта же программа (только менее удачная версия 2.0) есть и на сайте МФТИ: <http://www.dlc.mipt.ru/chemist/design/index.htm>.

В сетевой версии «Открытой химии», в отличие от лазерного диска, анимационные модели не работают (только выполняют роль иллюстраций), но многие из иллюстраций можно скачивать и использовать для преподавания. Некоторые работающие модели находятся по адресу: [http://www.college.ru/chemistry/applets/a\\_content.htm](http://www.college.ru/chemistry/applets/a_content.htm).

Наиболее удачна, на мой взгляд, анимационная модель «Атом водорода» – в ней видна связь электронных переходов с излучением и поглощением света и со спектрами водорода в рамках теории Бора для одноэлектронного атома. Кстати, эту же модель можно увидеть на лазерных дисках «Открытая физика 2.5» и «Открытая астрономия 2.5» той же фирмы «Физикон».

Для тех, кто желает заменить «вонючие и едкие» химические эксперименты их безопасными мультимедийными аналогами, а также повысить наглядность изложения, есть ресурс «Компьютерное моделирование в преподавании химии»: <http://chemmodel.narod.ru/page2.html> Этот СР представляет собой полезный каталог с интересными ссылками.

В Сети можно найти и «просто» тексты без мультимедийных добавок. Такие тексты могут оказаться удобными, если есть возможность их распечатывать – ведь можно выбрать для использования только нужные фрагменты.

Известная книга Гроссе Э., Вайсмантель Х. «Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты» живет по адресу: <http://lib.rin.ru/cgi-bin/load/docs.pl?open=15576.txt&page=0>. Отсканированный текст книги приведен без иллюстраций с не очень аккуратными уравнениями (искажены символы). Описания опытов по-немецки тщательны и достоверны, в то же время доступны для школьного химкабинета. СР удобен для скачивания и распечатки.

Методические пособия по общей и неорганической химии для 10–11-х классов школы им. А.Н.Колмогорова при МГУ можно найти по адресу: <http://lib.hsms.msu.ru/tutorials/korenev> Тексты представлены в PDF и DOC-форматах, скачивать лучше в DOC. Для «нормальных» школьников эти пособия чересчур сложны, а вот для студентов младших курсов нехимических специальностей – в самый раз.



## 6. ЮНЫЕ WEB-ХИМИКИ

В настоящее время в Сети появляется много ресурсов, созданных студентами и школьни-

ками. Здесь все «по-настоящему» – главы с теорией, биографии великих химиков и даже интерактивные тесты для самопроверки знаний (например, <http://formula44.narod.ru/> – «Добро пожаловать на самый органический сайт во всем рунете» – приветствуют посетителя десятиклассники, создатели СР). Вполне приличный ресурс, созданный студентом, находится по адресу: <http://www.schoolchemistry.by.ru/>.

Пример удачного молодежного СР – «Покорение вещества» Р. Логунова (16 лет), по адресу: <http://vo.spb.ru/>. Сайт был создан для участия в 21-ой ежегодной международной конференции «Школьная информатика и проблемы устойчивого развития», на которой он 26 апреля 2002 года занял первое место. СР посвящен экспериментальной химии, все его разделы: «Огонь и дым», «Взрывы опасные и неопасные», «Свет и химия», «Получение веществ», «Металлы», «Выращивание кристаллов», «Хамелеоны» – снабжены фотографиями экспериментов. Среди фотографий есть и очень страшная (для тех, кто понимает, о чем речь) иллюстрация синтеза пероксида ацетона.

Главная особенность «молодежных» химических web-страниц – обилие описаний экспериментов и, к сожалению, жуткий русский язык.

В целом средний возраст авторов образовательных ресурсов Сети гораздо меньше (в 2–2,5 раза) среднего возраста наших вузовских преподавателей и школьных учителей. Это вполне закономерно – компьютер в 10 лет осваивается гораздо легче, чем в 50.

Хорошо видно, что в Сети вне всякой связи с базовыми учебными планами, стандартами и другими серьезными нормативными документами рождается молодежное образовательное пространство, свободное от взрослого формализма. Это не новое явление – во время финальных этапов Всесоюзных химических олимпиад в 70-е годы тогдашние юные химики активно обменивались пиротехническими рецептами и сами устраивали между собой конкурсы на лучшую задачу и самый изящный путь синтеза какой-нибудь сложной органики. Нынешний



финал олимпиады (теперь Всероссийской) резко сократился по числу участников и стал для них платным. Поэтому общение умных подростков (ведь их меньше не стало) перешло в Сеть.

Происходит стихийный конкурс на лучший «молодежный электронный учебник». Уже заметны предпочтения «учащихся», которые действительно учат себя и друг друга. В химии это – красивые эксперименты (обычно с фейерверочной пиротехникой) и последние научные новости (нередко переведенные из англоязычных ресурсов), явный уклон в сторону биохимии. Строго говоря, это и есть элементы не образования (формирования обучаемого по заданному образцу), а просвещения – заинтересованного знакомства со специфическими разделами человеческой культуры.

И остается только мечтать – найти бы для таких «юных web-химиков» ненавязчивых добрых и мудрых кураторов, консультирующих их в чатах и на форумах.



## 7. ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ХИМИЯ

Наибольшее число собственных сайтов юных интернет-химиков посвящено пиротехнике.

Самому младшему из них, вышедшему в Сеть с информацией «Как сделать порох», было 11 лет (<http://sellcat.narod.ru/pashaporoch.htm>). Видно, что школьники стремятся к самостоятельным исследованиям и экспериментальной работе. По содержанию приводимых ими описаний синтезов иницирующих и бризантных взрывчатых веществ, электродетонаторов, дистанционных и таймерных механизмов (иногда с фотографиями собственной работы – от синтеза взрывчатого вещества до результата взрыва) видно, что приведенная информация достоверна и воспроизводима. Это не «бумажная» химия школьных учебников, а серьезная самостоятельная исследовательская работа, например, по усовершенствованию рецептов, приведенных в широко цитируемой на таких страницах «Поваренной книге анар-

хиста». Диапазон интересов «юных web-химиков» широк – рядом с описанием синтеза гексогена можно найти разделы о летальных дозах самых сильных токсинов или рецепты получения «кайфа» от мухоморов.

Создание детских и юношеских «экстремальных» сайтов я считаю естественным для данного возраста.

Для многих будущих действительно великих химиков путь в науку начинался с домашних фейерверков – самых интересных, ярких и доступных экспериментов, великолепно реализующих дидактический принцип «мотивации к изучению естественных наук». В подцензурное «застойное» время кружки ракетомоделистов, то есть детей, работающих с пороховыми изделиями, были почти в каждом Доме пионеров.

Кроме того, нормальный подростковый максимализм требует сильных ощущений, которые не получить от выпадения осадка при сливании содержимого двух пробирок. Можно предположить, что появление «юных web-химиков» вызвано предельной формализацией и мнимым наукообразием школьного курса химии, далекого от какой-либо практики, интересной именно этому возрасту.

В моей коллекции есть около двух десятков интернет-адресов «экстремальной химии», которые здесь приводить не буду. Могу предложить только хитрый технический прием поиска относительно приличных пиротехнических ресурсов. Достаточно набрать в любом поисковике комбинацию «Вячеслав Загорский Огни потешные (или Двигатель фейерверочной ракеты)», и всплывет несколько пиротехнических ресурсов, честно (со ссылкой) цитирующих мою книжку по пиротехнике или соответствующие статьи из «Химии и жизни». Один из наиболее «приличных» СР по пиротехнике находится по адресу: <http://pyrotechnic.narod.ru/> Здесь хорошо представлены исторические сведения о фейерверках и нет прямых ссылок типа «бомба из хозмага».

Интересно, что большинство школьных и студенческих пиротехнических сайтов авторизованы, с координатами и фотографиями создателей. Многие юные интер-

нет-химики честно пишут: «Автор не несет ответственности за использование данной информации в целях, противоречащих любым законам любой страны (в частности, – УК России)». Иногда встречаются еще более непосредственные предупреждения: «Автор не несет ответственности за возможные несчастные случаи». После терактов в Москве некоторые сайты закрыли разделы «Синтез взрывчатых веществ»,

снабдив оглавление лозунгами типа «Мы против терроризма!».

Главная проблема пиротехнических ресурсов – их доступность для людей с неустойчивой психикой и агрессивными (террористическими) намерениями. Недаром власти Финляндии после теракта по рецептам из Сети требуют ввести цензуру в Интернете (<http://www.bezpeka.com/news/2002/10/1406.html>).

*Загорский Вячеслав Викторович,  
кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник  
Химического факультета МГУ.*



Наши авторы, 2003.  
Our authors, 2003.