

## ХИМИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**Главный редактор:** академик РАН Николай Захарович Ляхов, Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения РАН, ул. Кутателадзе, 18, Новосибирск 630128.

Тел.: 8(383)3328683. Факс: 8(383)3322847. E-mail: [lyakhov@solid.nsk.su](mailto:lyakhov@solid.nsk.su)

**Ответственный секретарь:** Светлана Васильевна Леонова, Издательство Сибирского отделения РАН, Морской проспект, 2, Новосибирск 630090.

Тел.: 8(383)3300570. Факс: 8(383)3333755. E-mail: [csd@ad-sbras.nsc.ru](mailto:csd@ad-sbras.nsc.ru)

### Редакционная коллегия

**Л. К. Алтунина**, д-р техн. наук, Институт химии нефти СО РАН, Томск.

**Г. Н. Аношин**, д-р геол.-мин. наук, Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск.

**Н. М. Бажин**, д-р хим. наук, Институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск.

**В. М. Бузник**, академик РАН, Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова, Москва.

**Р. А. Буянов**, чл.-кор. РАН, Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, Новосибирск.

**З. Р. Исмагилов** (заместитель главного редактора), чл.-кор. РАН, Институт углехимии и химического материаловедения СО РАН, Кемерово.

**В. Е. Карасев**, д-р хим. наук, Институт химии ДВО РАН, Владивосток.

**В. А. Каширцев**, чл.-кор. РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск.

**К. П. Куценогий**, д-р физ.-мат. наук, Институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск.

**С. В. Ларионов**, д-р хим. наук, Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН, Новосибирск.

**И. И. Лиштван**, академик НАН Беларуси, Президиум НАН Беларуси, Минск.

**С. В. Морозов**, канд. хим. наук, Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, Новосибирск.

**А. С. Носков**, д-р техн. наук, Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, Новосибирск.

**Э. А. Пастухов**, чл.-кор. РАН, Институт металлургии УрО РАН, Екатеринбург.

**Ю. Ф. Патраков**, д-р хим. наук, Институт угля СО РАН, Кемерово.

**Г. Л. Пашков**, чл.-кор. РАН, Институт химии и химической технологии СО РАН, Красноярск.

**Н. Ф. Салахутдинов**, д-р хим. наук, Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, Новосибирск.

**В. Н. Сильников**, д-р хим. наук, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирск.

**В. К. Станкевич**, д-р хим. наук, Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского СО РАН, Иркутск.

**Г. А. Толстиков**, академик РАН, Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, Новосибирск.

**В. П. Федин**, чл.-кор. РАН, Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН, Новосибирск.

**Е. Ю. Шиц**, канд. хим. наук, Институт проблем нефти и газа СО РАН, Якутск.

**Ю. М. Юхин**, д-р хим. наук, Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосибирск.

Научный журнал издается с июня 1993 г. Учредители – Сибирское отделение РАН, Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН. В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Рубрикатор журнала содержит следующие разделы:

- безотходные и малоотходные химические процессы;
- вторичные химические продукты и их использование;
- химия без растворителей;
- энергосбережение в химической промышленности;
- химические методы получения синтетических топлив;
- химия объектов среды обитания человека;
- химические аспекты безопасности, в том числе нанообъектов;
- природные химические индикаторы глобальных изменений окружающей среды;
- химия природных и биологически активных соединений;
- медицинская химия;
- краткие сообщения;
- письма в редакцию;
- научные дискуссии;
- страничка молодого ученого;
- свободная трибуна;
- хроника.

Журнал выходит 6 раз в год на русском и английском (электронная версия) языках.

Оформить подписку на русский вариант журнала можно в агентстве “Роспечать” (подписной индекс в каталоге 73457). Адрес журнала в Internet: [www.sibran.ru](http://www.sibran.ru). Доступ к электронной версии английского варианта (адрес в Internet: [www.sibran.ru/English/csde.htm](http://www.sibran.ru/English/csde.htm)) в 2001–2010 гг. бесплатный.

© Сибирское отделение РАН, 2012

© Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, 2012

© Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, 2012

© Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН, 2012

## Содержание

Радиоэкологическая обстановка в районе проведения мирного подземного ядерного взрыва "Кратон-3" в 1978 г. (Северо-Западная Якутия) С. Ю. АРТАМОНОВА	143
Формирование центров роста углеродных нановолокон в процессе самодиспергирования Ni-содержащих сплавов: исследование методом ферромагнитного резонанса Ю. И. БАУМАН, Р. М. КЕНЖИН, А. М. ВОЛОДИН, И. В. МИШАКОВ, А. А. ВЕДЯГИН	157
Вопросы глубокого каталитического окисления метанола в водных средах М. В. БРЕНЧУГИНА, А. С. БУЙНОВСКИЙ, А. С. КНЯЗЕВ	167
Каталитическая активность Се-, Zr- и Mn-содержащих оксидных слоев на титане в процессе газификации биомассы М. С. ВАСИЛЬЕВА, В. С. РУДНЕВ, Н. Б. КОНДРИКОВ, F. WIEDENMANN, S. WYBORNOV, Т. П. ЯРОВАЯ, X. JIANG	173
Распределение свинца и ртути в торфяных залежах Западной Сибири (болота Васюганья) Е. Э. ВЕРЕТЕННИКОВА, Е. А. ГОЛОВАЦКАЯ	181
Основные факторы, определяющие активность бифункциональных экологически чистых катализаторов скелетной изомеризации гексана Г. Г. ВОЛКОВА, А. А. БУДНЕВА, А. С. ШАЛЫГИН, А. Н. САЛАНОВ, Р. В. ПЕТРОВ, С. И. РЕШЕТНИКОВ, Е. А. ПАУКШТИС	189
Новый тип сорбентов на основе полисульфида натрия из отходов производства эпихлоргидрина для извлечения соединений тяжелых металлов В. А. ГРАБЕЛЬНЫХ, Е. П. ЛЕВАНОВА, А. В. РЕДИНОВА, Н. В. РУССАВСКАЯ, О. Н. ИГНАТОВА, Н. А. КОРЧЕВИН	199
Состав ароматических углеводородов продуктов термоллиза смол и асфальтенов тяжелого углеводородного сырья А. А. ГРИНЬКО, Р. С. МИН, Т. А. САГАЧЕНКО, А. К. ГОЛОВКО	205
Физико-химические основы технологии получения тетрагидрата ацетата марганца (II) высокой чистоты С. В. ЛАНОВЕЦКИЙ, В. З. ПОЙЛОВ, А. В. СТЕПАНОВ	211
Каталитическая переработка диметилдисульфида в диметилсульфид А. В. МАШКИНА	219
Получение цитратов висмута (III) осаждением из растворов минеральных кислот Е. С. НАЙДЕНКО, Ю. М. ЮХИН, Л. И. АФОНИНА	227
Comparison of the Forest Fertilizer Properties of the Ash Fraction from the Co-Firing of Peat and Forest Residues at a Large-Sized (246 MW) Combustion Plant of a Pulp and Paper Mill Complex H. NURMESNIEMI, R. PÖYKIÖ, K. MANSKINEN and R. L. KEISKI	235
Влияние тетрахлорида титана, применяемого для получения порошковой целлюлозы, на кислотнo-основные свойства ее суспензий С. В. ФРОЛОВА, Л. А. КУВШИНОВА, М. А. РЯЗАНОВ, А. В. КУЧИН	243
Разработка синтетического подхода к диастереомерно чистым сульфоксидам пинанового ряда А. В. АРЕФЬЕВ, В. А. СТАРЦЕВА, Л. Е. НИКИТИНА	249
Устойчивость катехинов зеленого чая в твердой фазе и водном растворе И. О. ЛОМОВСКИЙ	253
Модифицирование природных цеолитовых туфов Мухор-Талинского месторождения органическими комплексами селена и йода С. В. ХОНИХОЕВА, С. Д. ЖАМСАРАНОВА, Е. В. СОРДОНОВА, Э. Л. ЗОНХОЕВА	259

УДК 621.039.9 (571.56)

## Радиоэкологическая обстановка в районе проведения мирного подземного ядерного взрыва “Кратон-3” в 1978 г. (Северо-Западная Якутия)

С. Ю. АРТАМОНОВА

Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева Сибирского отделения РАН,  
проспект Академика Коптюга, 3, Новосибирск 630090 (Россия)

E-mail: artam@igm.nsc.ru

(Поступила 13.05.11; после доработки 10.10.11)

### Аннотация

Обсуждаются новые данные по содержанию трития в поверхностных, грунтовых и подземных водах района проведения аварийного мирного подземного ядерного взрыва “Кратон-3” 24 августа 1978 г. Ранее исследования на объекте “Кратон-3” в основном были посвящены определению поверхностного радиоактивного загрязнения таежного ландшафта в момент взрыва и дальнейшего перераспределения и миграции радионуклидов с загрязненных участков под действием экзогенных и биогенных процессов. Впервые рассмотрен вопрос об открытости подземного источника радиоактивности. На основе анализа радиоэкологохимических данных сделан вывод о значительном поступлении радионуклидов из полости взрыва на дневную поверхность земли.

**Ключевые слова:** мирный подземный ядерный взрыв, Якутия, радиогеоэкология, геологическая среда, поверхностные воды, грунтовые воды, подземные воды, радионуклиды и их массоперенос, тритий, экологический риск

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема распространения радионуклидов в природной среде – одна из актуальных экологических задач современности. В период 1965–1988 гг. на территории бывшего СССР было произведено 104 подземных ядерных взрыва (без учета испытаний на спецполигонах): из них 72 – народно-хозяйственного назначения, 32 – с целью сейсмозондирования земли. Эти взрывы получили название “мирные подземные ядерные взрывы” (МПЯВ). Вследствие нештатного выхода активности на поверхность четыре взрыва были признаны аварийными.

Мирный подземный ядерный взрыв “Кратон-3” мощностью 22 кт (в тротиловом эквиваленте) был произведен для сейсмозондирования 24 августа 1978 г. Место взрыва – правый берег р. Мархи в 38 км к востоку от пос.

Айхал (Западная Якутия), глубина – 577 м в глинистых известняках и мергелях среднекембрийского возраста (рис. 1, а). Через один год общая активность в полости взрыва составляла 240 тыс. Ки, а через 31 год (на 02.10.2009 г.) она снизилась до 14.7 тыс. Ки в результате естественного распада [1].

Нарушения в технологии забивки боевой скважины привели к аварийному выбросу через устье скважины около 2 % общей активности, что, по нашим оценкам, составляло примерно 4800 и 294 Ки через один и 31 год соответственно. Радиоактивное газово-пылевое облако двигалось в северо-восточном направлении (см. рис. 1, б), и его основная активность пришлась на первые 3–4 км, что привело к гибели прилегающего массива северной тайги. Погибший лес, так называемый мертвый лес, до сих пор представляет собой сухостой лиственницы Гмелина