

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

INTERNATIONAL ACTIVITY

Статья поступила в редакцию 24.01.2013,
доработана автором 28.03.2014

УДК 004.65:006.9:53.089.68

КОМАР – МЕЖДУНАРОДНАЯ БАЗА ДАННЫХ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ

КОМАР (COMAR) – международная база данных стандартных образцов. В статье представлены исторические факты, структура, содержание и ведение базы данных, в том числе вклад в информационную базу сведений о стандартных образцах российских изготовителей.

Ключевые слова: стандартные образцы, база данных, COMAR.

Используемые сокращения:

BAM – Федеральный институт по исследованию и тестированию материалов, Германия

BIM – Болгарский институт метрологии

BelGIM – Белорусский государственный институт метрологии

CAS – химическая реферативная служба

CENAM – Национальный центр по метрологии, Мексика

CGL – Центральная геологическая лаборатория Монголии

CMI – Чешский метрологический институт

GUM – Центральное управление мер, Польша

INMETRO – Национальный институт Бразилии

IRMM(EU) – Институт стандартных образцов и измерений, объединенный научный центр, Европейская комиссия

ITII – Институт инспекции международной торговли и промышленности, Япония

JCTLM – База данных лабораторной медицины и диагностических исследований, Франция

KRISS – Корейский исследовательский институт стандартов и науки

LNE – Лаборатория национальной метрологии и анализа, Франция

LGC – Государственная химическая лаборатория стандартов, Великобритания

NIST – Национальный институт стандартов и технологий, США

NIM – Национальный институт метрологии, Китай

NITE – Национальный институт технологий и оценки, Япония

NMIA – Национальный институт измерений Австралии

NMI – Институт измерений Нидерландов

NPL – Национальная физическая лаборатория, Индия

NRCCRM – Национальный научно-исследовательский центр стандартных образцов, Китай

RM – стандартный образец

SMU – Словацкий институт метрологии

SP – Шведский национальный институт испытаний и исследований

UNIIM / УНИИМ – ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии», Россия

ВИМС – ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского», Россия

ВНИИМСО – ФГУП «Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии и стандартных образцов», СССР

Д-р Томас Клаус
Петер Штайгер
Dr. Thomas
Claus Peter Steiger

BAM Federal Institute for Material
Research and Testing
Branch Adlershof
Germany, 12489, Berlin,
Richard-Willstätter-Straße, 11
Phone: + 49 30 8104-5860
E-mail: comar@bam.de

Рита Прадель
Rita Pradel

BAM Federal Institute for Material
Research and Testing
Germany, 12489, Berlin,
Richard-Willstätter-Straße, 11
Phone: + 49 30 8104-5860
E-mail: comar@bam.de

Д-р Вольфрам Бремзер
Dr. Wolfram Bremser

BAM Federal Institute for Material
Research and Testing
Germany, 12489, Berlin,
Richard-Willstätter-Straße, 11
Phone: + 49 30 8104-5860
E-mail: comar@bam.de

Анчутина Е. А.

Канд. хим. наук, старший научный
сотрудник ФГУП «УНИИМ»
Россия, 620000, г. Екатеринбург,
ул. Красноармейская, 4
E-mail: anchut@uniim.ru



ГСО – Государственные стандартные образцы

ИГХ СО РАН – ФГБУН геохимии им. А. П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук

ИСО РЕМКО – Комитет ИСО по стандартным образцам

ЗАО «ИСО» – ЗАО «Институт стандартных образцов», Россия

ЗАО «ЦИКВ» – ЗАО «Центр исследования и контроля воды», Россия

КОМАР (COMAR) – международная база данных стандартных образцов

ОАО «ЕЗ ОЦМ» – ОАО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», Россия

ОАО «Красцветмет» – ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В. Н. Гулидова», Россия

СО – стандартные образцы

Введение

Практическая значимость СО не подлежит сомнению. Стандартные образцы играют важную роль в исследовании материалов, особенно в области химического анализа и испытаний, поскольку обеспечивают «критерии измерения» и гарантируют надежность и сопоставимость измерений. Кроме того, с помощью стандартных образцов устанавливают прослеживаемость к единицам измерений. Неудивительно поэтому, что использование стандартных образцов является одним из основных требованием контроля качества и управления качеством (например, согласно ISO/IEC 17025 [1]).

Постоянной проблемой, с которой сталкиваются потенциальные пользователи СО, – найти необходимые СО. Существуют ли доступные СО, которые соответствуют аналитическим требованиям (в отношении аналита, диапазона содержания компонентов, неопределенности измерений, матрицы)? Как обеспечить доверие к изготовителю СО? Поиск подходящего СО стал более сложным в последние несколько лет из-за увеличения разнообразия стандартных образцов и их изготовителей, роста рынка СО и возрастания финансового и временного аспектов [2].

Международная база данных стандартных образцов КОМАР (COMAR) была разработана для оказания помощи аналитическим и испытательным лабораториям в решении этой проблемы. КОМАР предоставляет информацию о доступных СО и помогает лабораториям найти необходимые СО.

История

Создание базы данных КОМАР берет начало в конце 1970-х годов, когда LNE предложила базу данных по СО: COde d'Indexation des MATériaux de Référence (Кодированный индекс стандартных образцов). Концепция КОМАР была одобрена ИСО РЕМКО в 1980 году. КОМАР была создана и развивалась в сотрудничестве с LNE, LGC и BAM в середине 1980-х годов. В то время КОМАР обновлялась один раз в год, распространялась на дискетах и не была бесплатна. Поддержка базы данных была значительно расширена и улучшена в 1990 году, когда ITIII, NIST, NRCCRM и ВНИИМСО присоединились к сотрудничеству с КОМАР, зафиксировав Меморандум

о взаимопонимании (MoU), сформулированный семью институтами в мае 1990 года. BAM разработал интернет-версию базы данных в 2001–2002 годах. Интернет-версия КОМАР (www.comar.bam.de), запущенная в марте 2003 года, предлагает бесплатный доступ к базе данных через Интернет. Эта версия явилась ключевым моментом в отношении современного доступа, улучшенных инструментов поиска для пользователей и возможностей упрощенного и регулярного обновления для всех партнеров КОМАР. Сотрудничество КОМАР было возобновлено в июне 2005 года, когда пересмотренный и исправленный меморандум был подписан 16 институтами. Конечно, существуют различные мнения сотрудничающих институтов. Например, необходимо отметить, что NIST, один из ведущих изготовителей СО, покинул КОМАР со ссылкой на то, что он имеет свой собственный веб-сайт СО. База данных КОМАР размещается и управляется секретариатом КОМАР в BAM. Все важные решения, касающиеся КОМАР, принимает Совет КОМАР, состоящий из представителей сотрудничающих институтов.

Структура и ведение базы данных

КОМАР основывается на базе данных Oracle (11-я версия), состоящей из более чем 50 таблиц. Пользователи и партнеры КОМАР для поиска и актуализации данных получают доступ через веб-приложение PHP 5.4. Администрирование КОМАР выполняется с помощью Microsoft Access. В настоящее время средства администрирования КОМАР перестраиваются в веб-приложение.

Деятельность КОМАР осуществляется через назначенные кодирующие центры (партнеров КОМАР), которые взаимодействуют на добровольной основе. Правила и условия сотрудничества фиксируются в Меморандуме о взаимопонимании. Кодирующие центры КОМАР – это высококвалифицированные и широко известные национальные или международные институты, чья деятельность так или иначе связана со стандартными образцами. Они несут ответственность за выбор, ввод и обновление соответствующей информации от изготовителей CRM в своих странах. Стандартные образцы

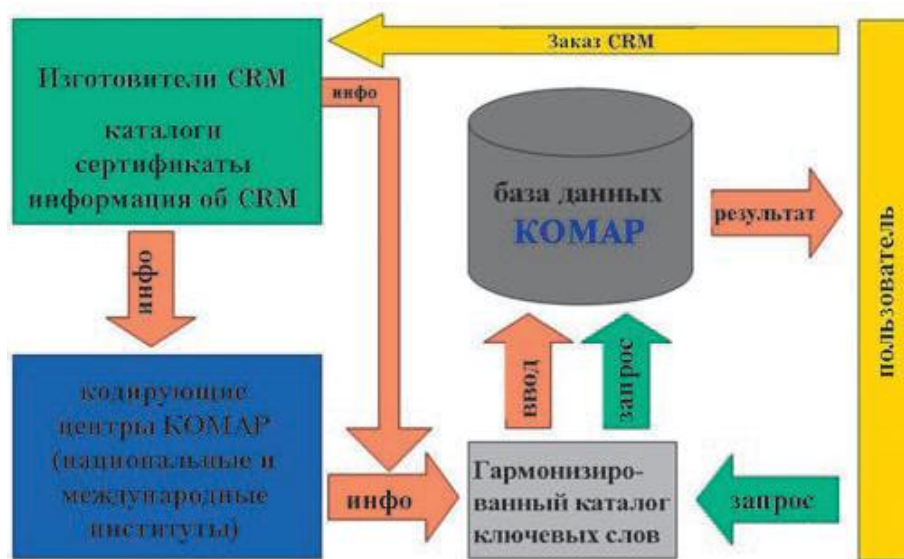


Рис. 1. Управление KOMAP ввода данных кодировочными центрами KOMAP и отдельными изготовителями СО и поиск СО пользователями базы данных

для KOMAP должны соответствовать требованиям Руководств ИСО 31 [3], ИСО 34 [4] и ИСО 35 [5]. В настоящее время партнерами KOMAP являются 20 организаций: BAM, BelGIM, BIM, CENAM, CGL, CMI, GUM, INMETRO, IRMM, KRISS, LNE, LGC, NIM, NITE, NMIA, NMi, NPL, SMU, SP, UNIIM.

Кодирующие центры KOMAP (партнеры KOMAP) могут привлекать в процесс актуализации отдельных изготовителей СО из их стран. В марте 2008 года KOMAP был модифицирован для назначения прав на актуализацию данных для отдельных изготовителей СО. Этот вид права на актуализацию освобождает кодирующие центры KOMAP, которые законодательно регламентируются в стране, от актуализации. Новый уровень прав на актуализацию позволяет партнерам KOMAP разделить бремя актуализации данных с аффилированными изготовителями СО. Предоставление своевременно обновленной информации по СО помогает сделать KOMAP более эффективным.

Все СО, включенные в KOMAP, идентифицируются с помощью каталогов свойств СО и связанных с ними ключевых слов. Существуют, например, каталоги условных и физических свойств, матрицы и формы СО (см. также раздел «Поиск стандартных образцов»). Применение каталогов свойств и ключевых слов различными партнерами KOMAP направлено на обеспечение единообразия и последовательности способа ввода информации об СО в базу данных. Конечно, тот же каталог применяется и пользователем KOMAP для

создания своих запросов. Управление ввода данных и поиска СО в KOMAP показано на рис. 1.

Поиск стандартных образцов

Доступ к базе данных KOMAP бесплатный для любого пользователя во всем мире через веб-адрес: www.comar.bam.de. Новым пользователям вначале предлагается зарегистрироваться в режиме онлайн.

KOMAP дает следующие параметры для поиска СО, главным образом за счет включенных каталогов:

- наименование СО (как указано изготовителем, например, номер по каталогу);
- общее описание СО (полнотекстовый поиск в соответствующем поле «Описание CRM», который может содержать до 1000 характеристик, данных изготовителем СО по его усмотрению);
- аттестованные значения свойства:
 - химический состав (элементы, молекулы и регистрационные номера CAS);
 - физические свойства (согласно справочнику стандартов ИСО «Величины и единицы» [6], например, проводимость, вязкость, теплоемкость);
 - технологические свойства (например, твердость, шероховатость поверхности, температура вспышки);
- области применения (например, высоколегированные стали, окружающая среда, пищевые продукты);
- форма материала (например, газ, жидкость, гранулы, порошок).

В настоящее время следующий поисковый инструмент – каталог «Матрицы СО» (ключевые слова в соответствии с ISO / TR 10989 [7]) – находится в стадии разработки. Этот каталог уже используется для кодирования СО, но до сих пор не запущен для поиска.

Конечно, некоторые возможности поиска можно комбинировать определенным образом. Поиск всегда может быть ограничен по отдельными странам или изготовителям. Более подробное описание средства поиска и предоставленной информации было опубликовано в [8]. Подробное руководство пользователя можно скачать с веб-сайта KOMAR (www.comar.bam.de).

Предоставляемая информация

КОМАР предоставляет для каждого стандартного образца следующую информацию:

- наименование СО (как указано изготовителем);
- адрес и контактные данные изготовителя СО;

(Примечание: КОМАР является только информационным средством поиска доступных стандартных образцов и не поддерживает прямое оформление заказа.)

- описание СО (общее описание СО);
- описание применения СО;

- упаковка / хранение СО;
- области применения (выбранные из определенных ключевых слов каталога, который содержит 8 основных областей применения, каждая основная область содержит до 10 подобластей);
- форма образца;
- матрица (в настоящее время в стадии разработки);
- перечень аттестованных свойств (значение величины и единицы).

Примечание: неопределенности измерений не даются, для информации о неопределенности измерений пользователь переадресовывается к паспорту СО.

Для каждого СО КОМАР дает возможность отображать до 4 PDF-файлов (например, паспорта СО, отчеты о разработке СО), если это предусмотрено и размещено изготовителем СО или, соответственно, ответственным кодирующим центром.

КОМАР содержит информацию о примерно 10 200 стандартных образцов от 230 изготовителей из 25 стран. Число СО и изготовителей СО по странам приведено на рис. 2. Большинство введенных данных КОМАР по СО Японии, затем данные по СО Китая, Франции

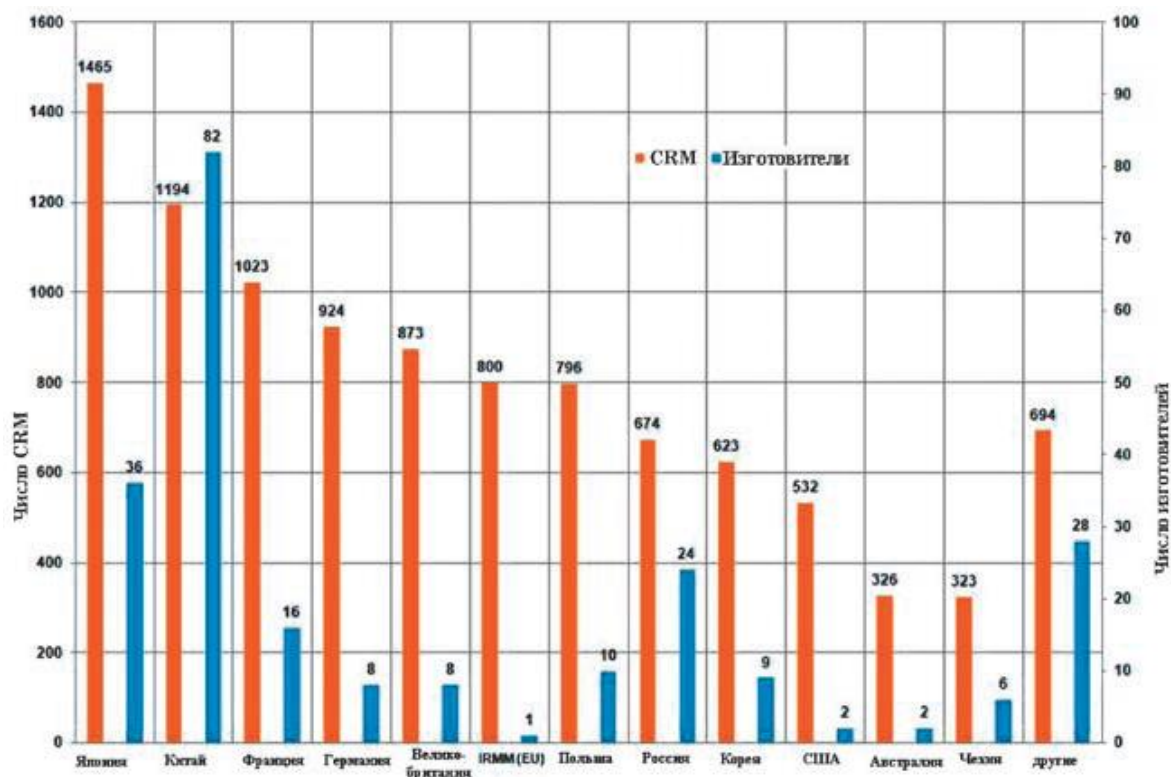


Рис. 2. Число СО и изготовителей по странам



и Германии. Рис. 2 дает некоторое представление об активности в области СО в разных странах, но не стоит это переоценивать. Прежде всего цифры отражают деятельность различных партнеров КОМАР. Постоянное обновление данных требует огромных усилий со стороны сотрудничающих институтов. Расходы и политику проводят в соответствии с выделяемыми ресурсами, статус обновления СО не является одинаковым у различных поддерживающих институтов и аффилированных изготовителей СО.

КОМАР охватывает очень широкий спектр применений СО от аналитической химии через физические измерения и испытания материалов до промышленных технологий. Распределение данных КОМАР по областям применения (как они определены в КОМАР) приведено на рис. 3. Процентное распределение было довольно стабильным в течение последних 15 лет с умеренным снижением СО состава металлов. Но в силу исторических причин СО состава металлов по-прежнему доминируют в КОМАР.

Спрос и важность биологических СО и СО для экологии высок и продолжает расти. КОМАР содержит информацию о достаточно большом количестве стандартных образцов для этих областей применения. Для того чтобы дать картину о содержании базы данных, на рис. 4–7 представлены результаты поиска соответствующих СО в КОМАР. Иллюстрации показы-

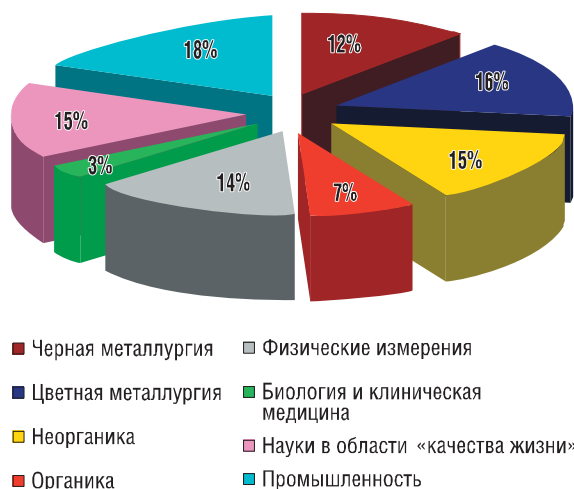


Рис. 3. Основные области применения СО, включенные в КОМАР, и их процентное распределение (на июнь 2013 г.)

вают охваченные диапазоны содержания некоторых примесных элементов/веществ в различных биологических и природных матрицах и число рассмотренных стандартных образцов.

Другие примеры результатов поиска по данным КОМАР для примесей в объектах окружающей среды и пищевых продуктах даются на сайте КОМАР: www.comar.bam.de/en/examples/index.htm.

Окружающая среда Почва, донные отложения, ил

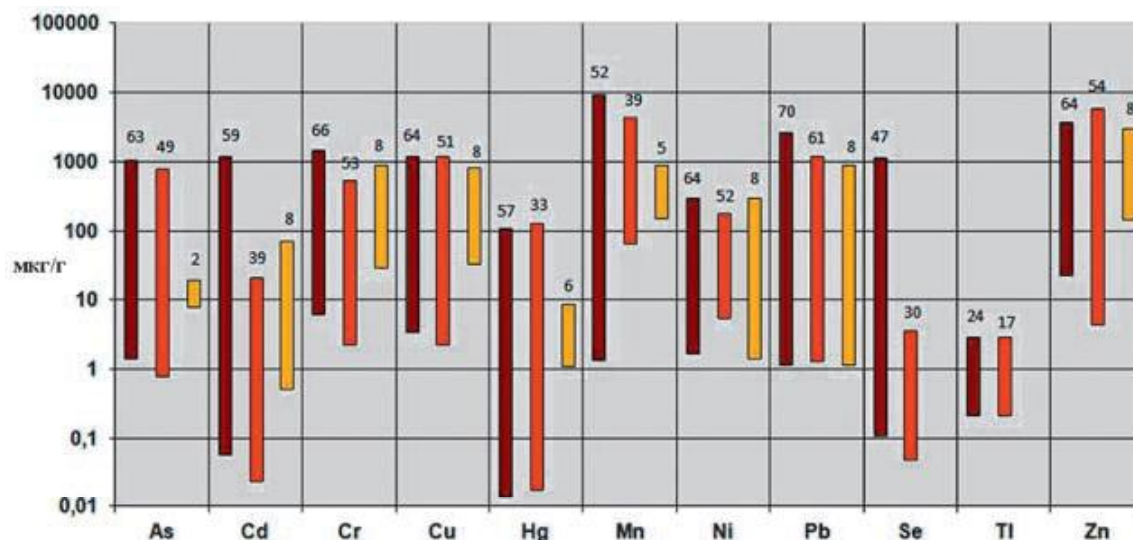


Рис. 4. Тяжелые металлы в почве, донных осадках и иле: охваченные диапазоны концентраций компонентов и количество рассмотренных СО (данные КОМАР на июнь 2013 г.)

Пищевые продукты
Молоко, зерно, мясо, рыба и другие продукты

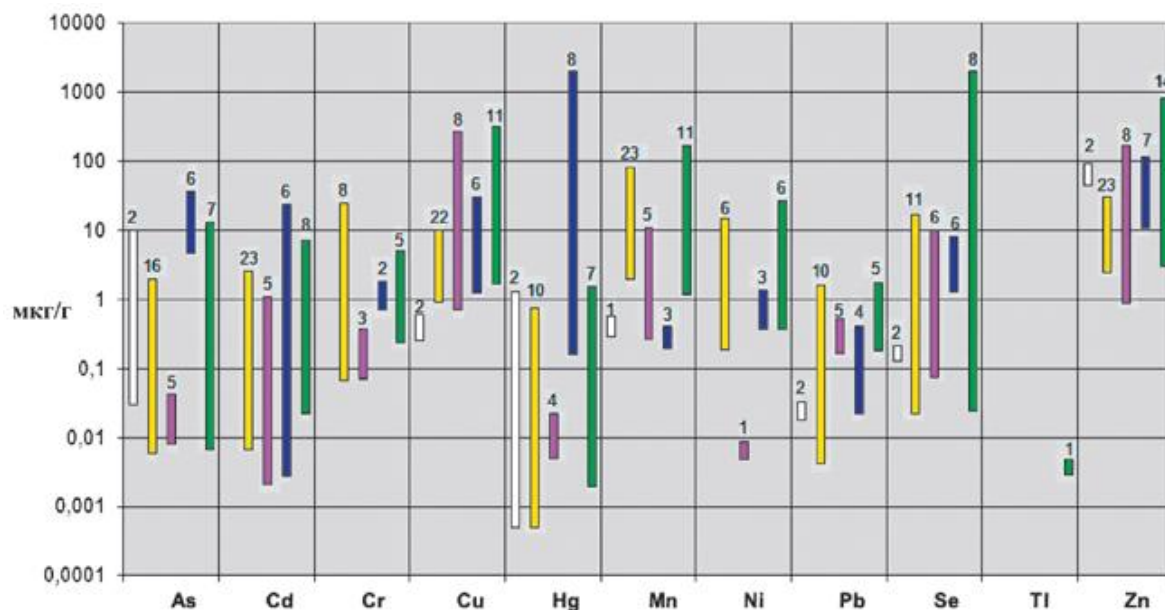


Рис. 5. Тяжелые металлы в различных пищевых продуктах (молоке, зерне, мясе, рыбе и других): охваченные диапазоны концентраций компонентов и количество рассмотренных СО (данные КОМАР на июнь 2013 г.)

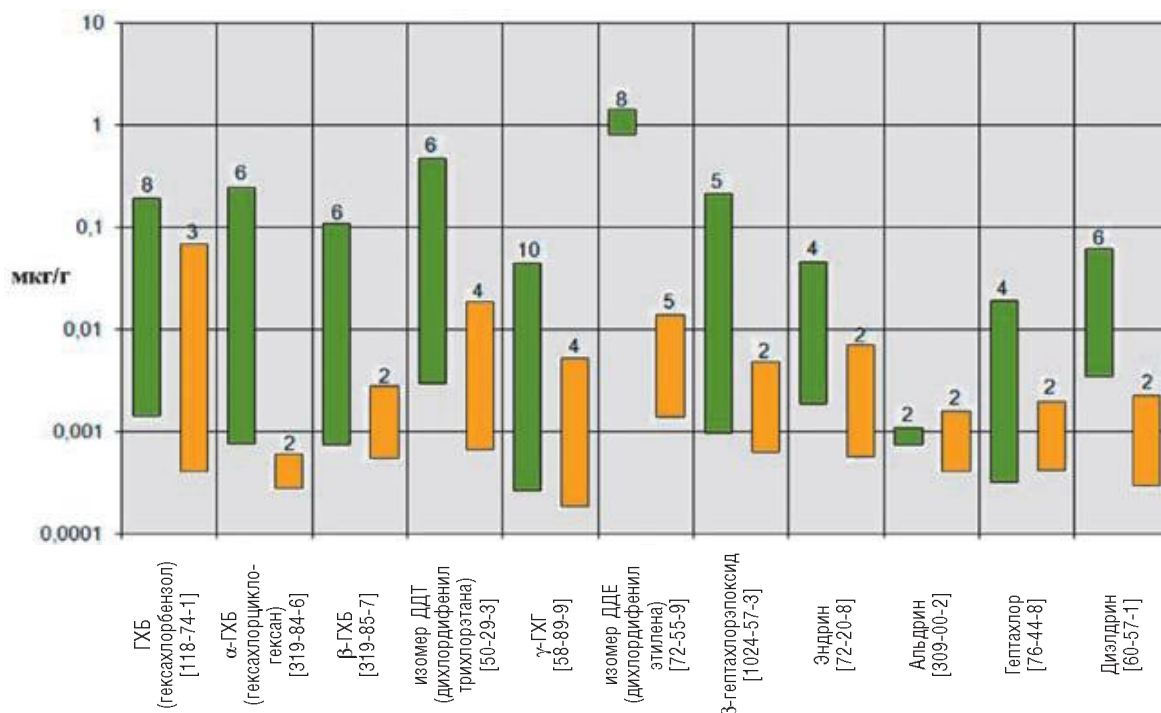


Рис. 6. Пестициды в пищевых продуктах и донных осадках: охваченные диапазоны концентраций компонентов и количество рассмотренных СО (данные КОМАР на июнь 2013 г.).

Примечание: В квадратных скобках дан номер вещества CAS



**Полициклические ароматические углеводороды
Почвы и донные отложения**

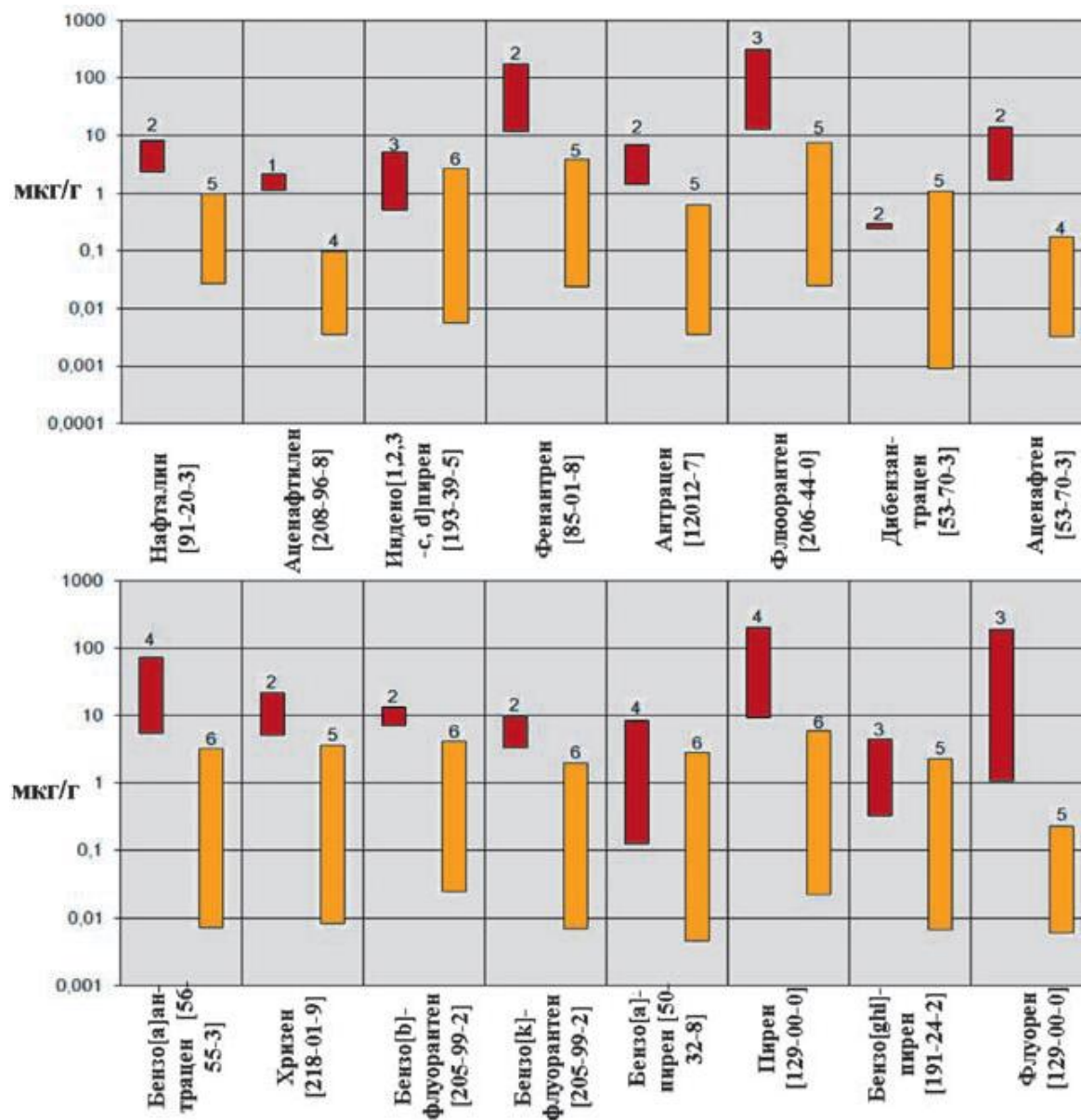


Рис. 7. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в почвах и донных осадках: охваченные диапазоны концентраций компонентов и количество рассмотренных СО (данные КОМАР на июнь 2013 г.).

Примечание: В квадратных скобках дан номер вещества CAS

КОМАР в России

Российские изготовители СО представлены в базе данных КОМАР 24 организациями, предлагающими информацию по 674 ГСО, аттестованным как по физическим свойствам, так и по химическому составу по всем областям применения, доступным в базе (рис. 8).

Можно видеть, что основной вклад в коллекцию стандартных образцов, представленных в КОМАР, дают СО для цветной металлургии (изготовленные ЗАО «Мценскпрокат», ЗАО «ИСО», ОАО «ЕЗ ОЦМ» и другими организациями).

Далее это ГСО в области обеспечения «качества жизни», представленные прежде всего стандартными образцами водных растворов, изготовленных ЗАО «ЦИКВ», и ГСО для экологического контроля ИГХ СО РАН (состав горных пород, донных отложений, растений).

Необходимо заметить, что одни и те же образцы могут давать вклад в разные области (рис. 8), так как изготовители СО зачастую указывают несколько областей применения для своих образцов, что, конечно, затрудняет интерпретацию рисунка. Например, для ГСО 3581–86 (танталовая руда), разработанного ФГУП «ВИМС», указано две области применения – «черная металлургия» и «промышленность»; или большинство ГСО, разработанных ИГХ СО РАН, попадают в две области применения – «неорганика» (в подобласть «горные породы, почвы») и «качество жизни» (в подобласть «окружающая среда»).

Кроме того, коллекция СО российского производства, представленная в КОМАР, не дает полного представления о ситуации со стандартными образцами в России, так

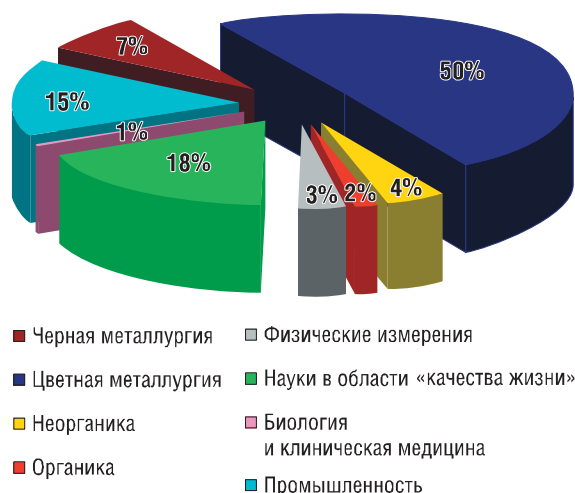


Рис. 8. Основные области применения ГСО, изготовленных в России, и их процентное распределение (на июнь 2013 г.)

как в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений[9] на настоящий момент зарегистрировано более 10 825 стандартных образцов. Как было показано в [10], в России в основном разработаны стандартные образцы для металлургии (черной и цветной вместе – 25 %), нефтяной и химической промышленности (16 и 14 % соответственно) и охраны окружающей среды (16 %).

Как отмечено ранее, КОМАР – это информационная база данных, тем не менее далеко не все изготовители СО находят основание представлять в ней сведения. Резонным аргументом в пользу размещения информации о своих СО в базе данных может быть выход на зарубежный рынок, то есть поиск потребителей СО за пределами России. Однако особенности таможенного законодательства ставят препятствия для вывоза в другие страны стандартных образцов определенных типов, например СО состава нефтепродуктов, некоторых СО, содержащих драгметаллы, и СО, связанных с обеспечением ядерной энергетики. Тем не менее КОМАР содержит сведения о некоторых СО вышеупомянутых типов. Например, в базе представлены 4 ГСО состава нефти, изготовленных ФБУ «Тюменский ЦСМ», и ГСО состава раствора нефтепродуктов (углеводородов) в четыреххлористом углероде, разработанный ООО «ПЭП СИБЭКОПРИБОР», а также 44 ГСО сплавов драгоценных металлов, изготовленных ОАО «ЕЗ ОЦМ», и ГСО состава платины, изготовленный ОАО «Красцветмет».

Кроме этого, как было отмечено выше, стандартные образцы для размещения в КОМАР должны соответствовать положениям Руководств ИСО 31 [3], ИСО 34 [4] и ИСО 35 [5], в частности, сопровождаться паспортом СО на английском языке, оформленном в соответствии с требованиями Руководства ИСО 31. Поэтому информация по СО таких категорий, как отраслевые стандартные образцы, стандартные образцы предприятий, принятых в Российской Федерации, может быть также размещена в базе данных КОМАР, если процесс производства образцов не противоречит требованиям Руководств ИСО 34 и 35 [4, 5], а паспорт СО оформлен в соответствии с Руководством ИСО 31 [3].

Интерфейс базы данных КОМАР доступен на русском языке. Для этого при регистрации (раздел «Sign Up») необходимо выбрать в качестве предпочтительного языка русский.

Кодирующий центр КОМАР в России – ФГУП «УНИИМ» – по запросу от изготовителей СО проводит работы по введению сведений о стандартных образцах, изготовленных в России, в базу данных КОМАР и оказывает методическую помощь в подготовке паспортов



СО в соответствии с требованиями Руководства ИСО 31 и их переводе на английский язык.

Спрос и доступ к КОМАР

Хотя большая часть информации по СО доступна на интернет-страницах различных изготовителей, эта информация не дается в последовательной и единообразной манере. Поэтому прямой поиск веб-страниц или каталога изготовителей СО не является наиболее эффективным способом. Лучший выбор предлагают базы данных, которые предоставляют информацию о СО в единообразной форме и собирают данные от многих изготовителей. КОМАР оказалась одной из наилучших [2], она является единственной базой данных, специализированной на стандартных образцах, охватывающих широкую область применения, и включающей изготовителей со всего мира.

Спрос на информацию о доступных стандартных образцах по-прежнему растет, параллельно с постоянно растущим числом химических и биохимических измерений и разнообразием необходимых стандартных образцов. Неудивительно, что и число зарегистрированных пользователей постоянно увеличивается – в настоящее

время достигло около 20 800 из более чем 100 стран мира. В среднем около 500 пользователей скачивают ежемесячно около 2 500 результатов поиска. Таким образом, база данных КОМАР хорошо принята сообществом, связанным со стандартными образцами.

Количество учетных записей базы данных КОМАР и просмотренных результатов поиска приведено на рис. 9.

Тем не менее база данных КОМАР далеко не всеобъемлющая. В дополнение к КОМАР пользователи стандартных образцов всегда должны обращаться к другим источникам информации об имеющихся СО. Существуют базы данных СО регионального масштаба (например, японская система RMinfo [11], Реестр СО KOOMET [12] или Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [9]), специальных видов образцов (например, МАГАТЭ [13], GoeReM [14], база данных лабораторной медицины JCTLM [15]), одного из изготовителей (например, NIST [16]) или специальных консорциумов (например, ERM [17]) или базы данных, которые недоступны бесплатно (например, VIRM [18]). Другие ссылки можно также найти на веб-сайте КОМАР.

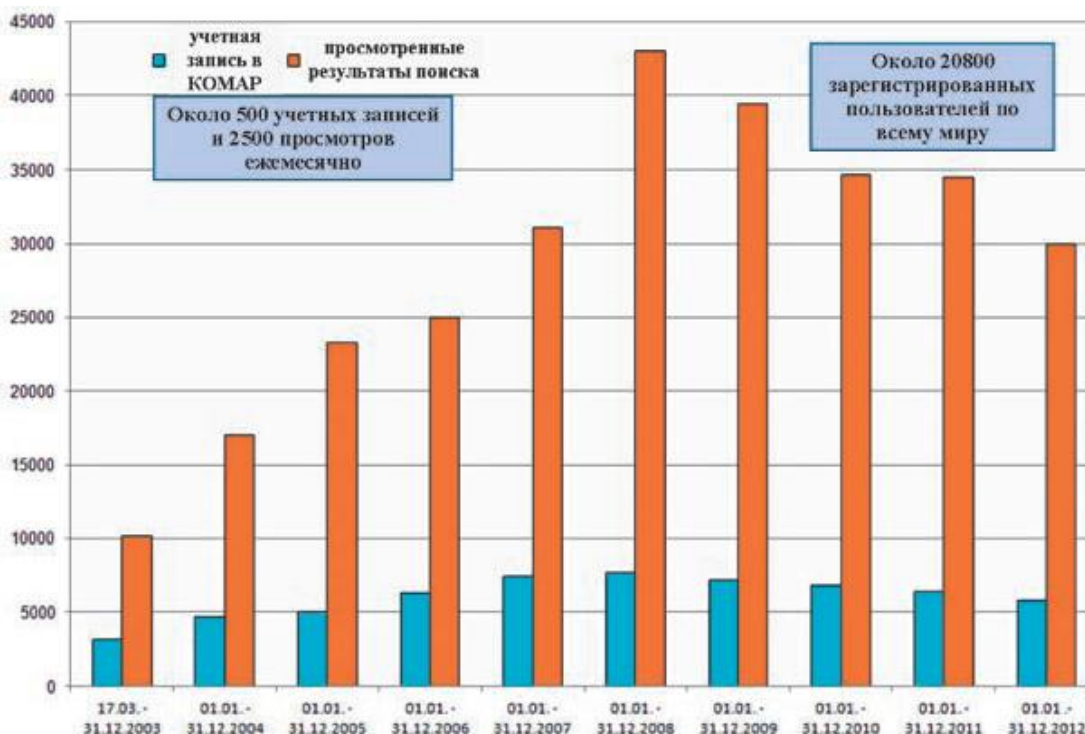


Рис. 9. Доступ к базе данных КОМАР: учетные записи пользователей и просмотренные результаты поиска

Таким образом, КОМАР стал ключевым источником информации о СО, охватывающим широкую сферу областей применения. КОМАР – хорошо подготовленный

инструмент для решения задач поиска стандартных образцов и в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. ISO/IEC 17025:2005. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ISO/CASCO, 2010.
2. Jenks P. J. "On finding the 'right' reference material, or the Quality Manager's lament!" *Spectroscopy Europe*. 2005. Vol. 17. N 5. P. 31; N 6. P. 23.
3. ISO Guide 31: 2000 Contents of certificates of reference materials.
4. ISO Guide 34:2009 General requirements for the competence of reference material producers.
5. ISO Guide 35: 2006 Reference materials - General and statistical principles for certification.
6. ISO Standards Handbook «Quantities and units» 3rd ed. Geneva, ISO, 1993.
7. ISO/TR 10989:2009 Reference materials – Guidance on, and keywords used for, RM categorization.
8. Steiger Th., Pradel R. "COMAR² – the internet database for certified reference materials" *Analytical & Bioanalytical Chemistry*. 2004. Vol. 378, Issue 5. P. 1145.
9. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. URL: www.fundmetrology.ru/09_st_obr/list.aspx.
10. Осинцева Е. В. Задачи и функции ФГУП «УНИИМ» – научного методического центра Государственной службы стандартных образцов // Стандартные образцы. 2012. № 3. С. 15–40.
11. Reference materials total information service of Japan (Rminfo). URL: www.rminfo.nite.go.jp/english/rmdb/jp.
12. Евро-азиатское сотрудничество государственных метрологических учреждений. URL: www.coomet.org/DB/com/index.htm?RU_COO_CRM.
13. IAEA reference material online catalogue. URL: nucleus.iaea.org/rpst/ReferenceProducts/ReferenceMaterials/index.htm.
14. GeoReM geological and environmental reference materials. URL: georem.mpch-mainz.gwdg.de/start.asp.
15. JCTLM database: Laboratory medicine and in vitro diagnostics. URL: <http://www.bipm.fr/en/committees/jc/jctlm/jctlm-db>.
16. NIST Standard Reference Materials (SRM). URL: www.nist.gov/srm.
17. European Reference Materials (ERM). URL: www.erm-crm.org.
18. Virtual Institute for Reference Materials (VIRM). URL: www.virm.net.

COMAR – THE INTERNATIONAL DATABASE FOR CERTIFIED REFERENCE MATERIALS

T. Steiger, R. Pradel, W. Bremser, E. A. Anchutina

COMAR is the international database for certified reference materials. The article presents historical facts, the structure, contents and maintenance of the database, including the contribution of the data on certified reference materials of Russian producers.

Key words: reference materials, data base, COMAR.