

От редакции: Аналитический центр контроля качества воды ЗАО «РОСА» был создан в 1993 году с целью независимого мониторинга качества питьевых, природных и сточных вод. В этом году наши коллеги празднуют юбилей – 20 лет! Редакция журнала от всей души поздравляет коллектив ЗАО «РОСА»!

КАПЛЯ РОСЫ В МОРЕ АНАЛИТИКИ

Н. К. КУЦЕВА, А. В. КАРТАШОВА, А. В. ЧАМАЕВ, В. Е. ЛАРИН

Аналитический центр контроля качества воды ЗАО «РОСА»

Аналитический центр ЗАО «РОСА» (далее АЦ «РОСА») в этом году отметил свое 20-летие. На момент создания центра в 1993 году основная его задача заключалась в осуществлении комплексного контроля питьевых, природных и сточных вод московского региона. За прошедшее время Аналитический центр сильно изменился: выросли объемы выполняемых работ, расширилась область деятельности, увеличился штат сотрудников.

Сейчас в АЦ «РОСА» работает более 150 человек. В состав центра входят два производственных отдела – отдел физико-химических методов анализа (56 человек) и отдел биологических методов анализа (24 человека), отдел по работе с клиентами (26 человек, включая службу отбора проб), отдел контроля качества (11 человек) и вспомогательные подразделения.

Перечень работ, осуществляемых АЦ «РОСА», достаточно широк. Прежде всего, это анализы воды, почвы, осадков сточных вод, донных отложений, растительно-

сти, контроль качества реагентов водоподготовки по широкому перечню показателей.

Ежегодно в центре выполняется около 500 тысяч анализов для 45 тысяч проб. Перечень показателей, определяемых в воде и осадках сточных вод, насчитывает свыше 400 наименований. Это более 20 общих химических показателей (БПК, рН, ХПК, окисляемость, жесткость, щелочность, сухой и прокаленный остаток и др.), анионы (нитраты, нитриты, фосфаты, хлориды, хлориты, хлораты и т.д.), кислород, хлор, общий фосфор, азот, кремний, аммоний, более 30 металлов, около 200 органических соединений, в том числе пестициды различных классов, полихлорированные бифенилы, полициклические ароматические углеводороды, летучие галогенсодержащие органические вещества, фенолы, хлорфенолы и проч. В осадках сточных вод, почвах и донных отложениях определяются агрохимические показатели, различные формы металлов, широкий перечень органических веществ. Выполняются анализы реагентов для водоподготовки.

Осуществляется комплексная оценка качества воды по биологическим показателям. Исследования эпидемиологической безопасности проводятся не только по косвенным, санитарно-показательным микроорганизмам, определяемым в большинстве бактериологических лабораторий, но и путем прямого определения патогенных и условно-патогенных микроорганизмов – сальмонелл, шигелл, легионелл, стафилококков и псевдомонад. В отличие от боль-



Рис. 1. Отбор проб в надежных руках

шинства санитарно-бактериологических лабораторий Отдел биологических методов анализа ЗАО «РОСА» осуществляет контроль качества воды также по вирусологическим, паразитологическим и гидробиологическим показателям.

Вирусологические исследования проводятся на культурах клеток, что позволяет выявлять эпидемически значимые виды культивируемых энтеровирусов, вызывающих широкий спектр заболеваний.

Паразитологические анализы выполняются с использованием иммуномагнитной сепарации и иммунофлюоресцентного мечения. Применение иммунодиагностикумов позволяет с повышенной чувствительностью и достоверностью определять в воде цисты патогенных кишечных простейших – лямблий и криптоспоридий. Яйца гельминтов определяются традиционными методами, основанными на флотации и микроскопии очищенного концентрата пробы.

Гидробиологические исследования, охватывающие фитопланктон, зоопланктон, зообентос и перифитон, дают возможность учесть экологические аспекты качества воды, оценить обилие видов гидробионтов в сообществе, их численность и биомассу, видовой состав, сапробность.

Помимо воды различных типов, в область аккредитации по биологическим показателям также входят такие объекты анализа, как воздух, почва и осадки сточных вод, сырье и продукция косметической промышленности, питательные среды и мембранные фильтры для санитарно-бактериологических исследований. Отдел оказывает услуги по обеспечению других лабораторий рабочими культурами эталонных штаммов микроорганизмов, применяемых для процедур внутреннего контроля качества.

Лаборатории производственных отделов оснащены современным аналитическим оборудованием. Это более 20 газовых и жидкостных хроматографов (в том числе четыре ионных) производства фирм Agilent Technologies, Perkin Elmer, Dionex и др., шесть хромато-масс-спектрометров (Agilent Technologies, Perkin Elmer, AB Sciex), анализаторы органического углерода и общего азота (Zhimadzu), три атомно-абсорбционных спектрометра с электротермической атомизацией и один с пламенной атомизацией (Perkin Elmer, Thermo Electron), два атомно-эмиссионных спектрометра с индуктивно-связанной плазмой (Perkin Elmer, Thermo Electron); масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой (Perkin Elmer); анализатор ртути (Cetac); два ИК-Фурье спектрометра (Perkin Elmer, Jasco); спектрофотометры, по-

зволяющие работать в видимой и УФ области спектра (Hach, Perkin Elmer); микроскопы (Carl Zeiss), микроволновые печи (CEM); электронные весы (Sartorius, Mettler Toledo), автоматические установки для титрования, пипетки, бюретки и дозаторы, устройства для экстракции и проч. Наличие такого парка оборудования позволяет выполнять анализы с высокой чувствительностью и точностью, обеспечивая при этом большую производительность. Последнее обстоятельство очень важно для крупного аналитического центра, через который проходят значительные потоки проб (по отдельным показателям – более сотни проб ежедневно).

С 2010 года АЦ «РОСА» выполняет анализы по оценке качества воды с точки зрения радиационной безопасности – определяется удельная суммарная альфа- и бета-активность. Для подземных водоисточников проводится измерение объемной активности изотопов радона.

Большое внимание уделяется работе с имеющимися и потенциальными заказчиками. Директор фирмы «Хегох» Пол Аллаир когда-то сказал: «Я должен постоянно изменять компанию, чтобы быть ближе к потребителю». Так и «РОСА» значительно изменилась за последние несколько лет, в том числе благодаря нашим заказчикам с их, порой неординарными, проблемами. В этой связи следует выделить ряд показателей качества воды, методики анализа которых были разработаны благодаря потребностям наших заказчиков. Это вещества, придающие неприятный запах воде, акриловая кислота, хлорофилл А и хлорофилл В, галоуксусные кислоты, разнообразные пестициды, акриламид, лекарственные препараты (триметоприм, сульфаметоксазол, напроксен и др.). Особенно хочет-



Рис. 2. Для определения тяжелых металлов используются высокочувствительные спектральные методы, в частности электротермическая атомно-абсорбционная спектрометрия

ся обратить внимание на последние вещества в перечне. АЦ «РОСА» с первых дней своей работы стремился применять современные высокочувствительные методы анализа. В 90-е годы прошлого века это было использование для целей рутинного анализа спектральных методов (электротермическая атомно-абсорбционная спектроскопия, эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой), высокоэффективной газовой хроматографии, микроволновой пробоподготовки при определении металлов. Чуть позже в АЦ «РОСА» стали широко применять методы масс-спектрометрии: масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой для определения металлов и высоко эффективную газовую хроматографию с масс-селективным детектором для определения органических веществ. Сейчас этим уже мало кого удивит, жизнь идет вперед. Но в России практически нет лабораторий, в которых было бы поставлено на поток определение в воде органических ксенобиотиков суперчувствительным методом жидкостной хроматографии с масс-детектором. За рубежом к проблеме загрязнения воды ксенобиотиками относятся гораздо серьезнее, понимая важность очистки от них питьевой и природной воды и необходимость постоянного мониторинга их содержания в воде. Определять в воде следовые количества органических ксенобиотиков позволяет только метод ВЭЖХ/МС/МС. К сожалению, в России такой контроль практически не ведется из-за недооценки важности проблемы и высокой стоимости приборного обеспечения.

Важным направлением деятельности АЦ «РОСА» является анализ реагентов водоподготовки: коагулянтов, флокулянтов, фильтрующих материалов, сорбентов, дезинфектантов. Это важная задача не только с точки зрения сертификации продукции, но и с точки зрения обязательного входного контроля реагентов предприятиями, отвечающими за водоподготовку. Методическая база по анализу реагентов в России настолько скудна и несовершенна, что такая деятельность требует тщательной методической проработки. В АЦ «РОСА», помимо выполнения рутинных анализов реагентов в соответствии с действующими ГОСТами и ТУ, были разработаны и внедрены методики анализа акриламида на содержание свободного вещества во флокулянте методом ВЭЖХ; оксихлорида и сульфата алюминия – на содержание алюминия и примесей металлов спектральными методами; гипохлорита натрия – на содержание хлоритов, хлоратов и броматов методом ионной хроматографии.

«Лицом» любой организации является служба по работе с клиентами. Отдел по работе с клиентами АЦ

«РОСА» включает как офисный персонал, так и службу отбора проб, в распоряжении которой есть не только обученные пробоотборщики и автотранспорт (10 специализированных автомашин), но и оборудование, позволяющее определять отдельные показатели (рН, хлор, температура) непосредственно на месте отбора пробы. При проведении паразитологических и вирусологических анализов используется специальное оборудование для фильтрации больших объемов воды.

Услугами АЦ «РОСА» пользуются тысячи заказчиков – российские водоканалы и водоканалы стран содружества, производители бутилированной воды, пива, водки и других напитков, научно-исследовательские институты, экологические и общественные организации, промышленные предприятия и тысячи частных лиц, много зарубежных фирм. Самый крупный заказчик АЦ «РОСА» – «Мосводоканал». По заказу «Мосводоканала» проверяется исходная и подготовленная вода на всех станциях водоподготовки города, а также в ряде точек городской распределительной сети. По результатам наших анализов «Мосводоканал» контролирует качество очистки сточных вод на городских станциях очистки и состав производственных сточных вод, сбрасываемых в систему городской канализации предприятиями города.

АЦ «РОСА» ведет огромную работу по совершенствованию методической базы – за прошедшие годы разработано свыше 80 методик контроля качества воды различных типов и других объектов.

Кроме того, приходится постоянно адаптировать перечни контролируемых показателей к изменению санитарно-гигиенической и экологической ситуации. Например, для обеспечения необходимой чувствительности определения йодидов и формальдегида в питьевой воде, расфасованной в емкости, в соответствии с установленными СанПиН 2.1.4.1116-02 нормативами разработаны хроматографические методики (ионная хроматография и ВЭЖХ); повышена чувствительность определения летучих галогенсодержащих органических веществ, для контроля остаточных содержаний противогололедных реагентов в снеге – методика определения ацетатов методом капиллярного электрофореза и т.п.

Все методики аттестованы, большинство из них внесено в государственные реестры. Несмотря на то, что методические работы проводились, в первую очередь, для решения конкретных задач АЦ «РОСА», разработанные нами методики пользуются большим спросом у специалистов других лабораторий и применяются более чем в 2000 лабораторий по всей территории России.

Помимо выполнения анализов АЦ «РОСА» постоянно делится опытом с коллегами: наши сотрудники выступают с докладами на мероприятиях, посвященных экологическим проблемам и вопросам анализа воды, освещают свою деятельность в научных журналах. АЦ «РОСА» активно участвует в работе Технического комитета по стандартизации ТК 343 «Качество воды» и является разработчиком ряда ГОСТов на методики анализа воды. ЗАО «РОСА» проводит школы-семинары и стажировки на рабочих местах для специалистов лабораторий, организует межлабораторные сравнительные испытания и реализует разработанные методики анализа. Такие услуги пользуются огромным спросом у других лабораторий. Да и мы сами приобретаем огромный опыт в решении различных вопросов, общаясь с коллегами-аналитиками. Благодаря столь широкой и разнообразной деятельности РОСА превратилась в научно-методический центр.

С каждым годом на рынке услуг по анализу воды усиливается конкуренция. Только в Москве и Московской области действует около 100 лабораторий, выполняющих анализы воды. Большинство этих лабораторий – ведомственные. Используя недорогое оборудование и, зачастую, примитивные, неселективные и малочувствительные методы анализа многие из лабораторий предлагают услуги по заниженным ценам, не очень заботясь о качестве. К счастью, есть заказчики, для которых качество и достоверность исследований приоритетно.

Основным элементом системы менеджмента лаборатории являются процедуры контроля качества. С первых дней работы АЦ «РОСА» одной из основных задач было обеспечение достоверности результатов анализов. Вопросам контроля качества анализов в АЦ «РОСА» уделяется огромное внимание. В системе контроля качества анализов огромную роль играет плано-предупредительный контроль, включающий контроль работоспособности вспомогательного оборудования, контроль качества реактивов, чистоты посуды и многие другие мероприятия. Организует эту работу отдел контроля качества, в функции которого входит также подготовка и передача на анализ в аналитические подразделения шифрованных контрольных проб.

Высокое качество анализов регулярно подтверждается результатами участия АЦ «РОСА» в межлабораторных сравнительных испытаниях, организуемых Уральским НИИ метрологии, Всероссийским научно-исследовательским институтом агрохимии, а также в международных сличительных экспериментах (SAUR, IFA, NIVA, FAPAS).

Но сегодня недостаточно лишь выполнения четко прописанных контрольных процедур. Лаборатории, так же как и любой другой организации, необходимо применять эффективные процедуры управления. Даже самая надежная внутрिलाбораторная система контроля не поможет, если не будут адекватно поняты цели заказа на анализы, будут неправильно отобраны пробы, перепутаны образцы или будут невежливо разговаривать с заказчиком, поэтому основной упор делается на постоянное обучение непосредственного исполнителя анализов в сочетании с регулярным контролем как со стороны руководства лаборатории, так и со стороны отдела контроля качества.

Аналитический центр «РОСА» выполняет комплекс различных контрольных процедур, регулярно обновляет парк оборудования, тратит средства на обучение и повышение квалификации сотрудников. Но главная особенность нашей системы менеджмента состоит в том, что большое внимание уделяется процедурам, позволяющим



Рис. 3. Определение широкого перечня органических веществ в воде обеспечивают современные методы газовой и жидкостной хроматографии

получить объективную и достоверную информацию о состоянии процессов на всех этапах работы – от первого разговора с потенциальным заказчиком до выдачи протоколов анализов. Наиболее эффективными процедурами служат внутренние проверки качества и обеспечение обратной связи с заказчиками.

Важным элементом системы менеджмента качества являются внутренние проверки. Многолетний опыт проведения внутренних проверок в центре показал их эффективность для выявления слабых мест как в целом в системе менеджмента качества, так и непосредственно в методиках анализа.

Внутренние проверки качества проводятся в Аналитическом центре уже более 10 лет. Их цель – не только искать нарушения, а находить пути улучшения деятельности. Благодаря такому подходу, подавляющее большинство сотрудников центра считают аудиты полезными и нужными.

Группа внутренних аудиторов состоит из 15 человек, представителей большинства подразделений центра – это 10% от всей численности персонала. Поскольку в организации действуют сотни процессов, большую часть которых составляют анализы по конкретным методикам, задача аудиторов состоит в том, чтобы все процессы периодически проверялись. Для этого в центре ежегодно проводится не менее 25 аудитов.

В актах проверок регистрируются не только несоответствия, но и потенциально опасные ситуации, а также мероприятия по улучшению деятельности. Аудиторы наделены полномочиями выдавать рекомендации, и ежегодно центр получает от аудиторов до 50 предложений, направленных на улучшение процессов.

Конечно, для того, чтобы внутренние проверки были результативными, необходимы квалифицированные и опытные аудиторы. Помимо первичной подготовки, аудиторы регулярно повышают квалификацию (не реже 1 раза в 3 года). В Аналитическом центре ведется учет количества проверок, в которых принимает участие каждый аудитор.

Насколько правильно и эффективно организована работа в Аналитическом центре лучше всех знают заказчики. Помимо регулярно проводимого анкетирования заказчиков, в центре проводится выборочный телефонный опрос, ежеквартально устраиваются Дни открытых дверей.

Любое обращение или заявление клиента (письменное или устное), даже если оно сформулировано не в форме выражения недовольства качеством работы, а в

виде пожелания, подлежит рассмотрению как претензия. Самое сложное в этой процедуре – научить сотрудников адекватно относиться к предложениям и замечаниям заказчиков, видеть в них положительную сторону, не оставлять их без внимания, регистрировать, анализировать, использовать полученную информацию для улучшения деятельности.

Для оценки удовлетворенности персонала в АЦ «РОСА» с 2002 г. проводится ежегодное анкетирование, которое позволяет определить направления работы с персоналом. Так, несколько лет назад именно в результате анкетирования стало ясно желание сотрудников активнее повышать свой профессиональный уровень. В настоящее время, помимо проведения внутренних семинаров в подразделениях, сотрудники ежегодно проходят курсы повышения квалификации в других организациях, регулярно выделяются средства для участия сотрудников центра в научных конференциях, симпозиумах, конгрессах.

Безусловно, большой опыт АЦ «РОСА» в организации и проведении контроля качества, внедрении новых методик анализа полезен для коллег из других лабораторий. С 1994 года АЦ «РОСА» совместно с Центром исследования и контроля качества воды, а в последние годы и с Центром стандартных образцов организует ежегодные научно-практические семинары по аналитическому контролю качества воды для специалистов, работающих в этой области. Кроме того, с 2005 года центр проводит школы-семинары по 6 учебным программам, касающимся различных направлений деятельности лабораторий, включая обеспечение качества аналитических работ, классические химические, спектрофотометрические и хроматографические методы анализа. За 8 лет на наших семинарах прошли обучение около 1800 сотрудников аналитических лабораторий из России и зарубежных стран. За все годы существования центра в различных семинарах приняли участие более 3000 специалистов.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 лаборатории должны участвовать в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ). Еще несколько лет назад в России не было постоянно действующих программ МСИ для лабораторий, выполняющих анализы воды. АЦ «РОСА» с 2000 года начал регулярно проводить МСИ, предоставив лабораториям возможность добровольно проверять качество своих результатов анализа. В 2003 году Госстандарт России признал АЦ «РОСА» координатором (провайдером) проведения всероссийских межлабораторных сравнительных испы-

таний питьевых, природных и сточных вод. Сегодня в них принимают участие около 900 лабораторий России и других стран (Казахстан, Белоруссия, Украина, Литва).

Серьезным шагом в развитии АЦ «РОСА» была сертификация системы менеджмента качества (СМК) на соответствие требованиям ИСО 9001. Основным документом любой лаборатории, устанавливающим требования к системе менеджмента, является международный стандарт ИСО/МЭК 17025, в котором говорится, что требования к СМК лабораторий соответствуют принципам ИСО 9001. АЦ «РОСА» был аккредитован в двух системах и для выполнения своих функций не нуждался в дополнительном подтверждении компетентности. Тем не менее, руководство Аналитического центра приняло решение начать подготовку к сертификации СМК и в 2003 году «РОСА» стала первой в России независимой коммерческой лабораторией, подтвердившей выполнение требований международного стандарта ИСО 9001. Благодаря СМК удалось существенно улучшить работу вспомогательных служб. Результатом сертификации стало появление новых заказчиков – крупных производителей бутилированной питьевой воды, т.к. для них наличие сертификата ИСО 9001 в лаборатории часто является одним из важных условий для размещения заказа на анализы.

Сертификация СМК явилась мощным импульсом к дальнейшему развитию организации. В 2006 году АЦ «РОСА» принял участие в конкурсе на премию Правительства РФ в области качества и в 2007 году стал лауреатом этого конкурса. Критерии оценки качества работы организации по модели EFQM, положенной в основу национальной премии качества, позволили компании посмотреть на себя с новых сторон. Рекомендации комиссии были с благодарностью приняты и улучшены такие направления деятельности, как работа с партнерами, охрана труда, работа с персоналом, маркетинговые исследования и многое другое.

Сегодня АЦ «РОСА» – один из самых крупных в России специализированных научно-аналитических центров международного уровня в области аналитического контроля качества воды и других объектов окружающей среды с устоявшимися традициями, передовыми методами работы и высокой производственной культурой. Подтверждением лидерства в области аналитической химии стало вручение Аналитическому центру «РОСА» премии «Серебряный моль», присуждаемой всероссийской ассоциацией «Аналитика» лучшим аналитическим лабораториям России.