

Современное состояние мониторинга радиационной обстановки в Госкорпорации «Росатом»

А.Ю.Кузнецов¹, К.Г.Бочаров², Н.В.Мамакина¹

¹ СГИК Росатома, г. Москва,

² Госкорпорация «Росатом», г. Москва

Отраслевая система мониторинга радиационной обстановки Госкорпорации «Росатом» (ОСМРО) выполняет функции подсистемы мониторинга радиационной обстановки Госкорпорации «Росатом» в составе Единой государственной автоматизированной системы мониторинга радиационной обстановки на территории Российской Федерации. В настоящее время в ОСМРО задействованы 29 организаций Госкорпорации «Росатом», осуществляющих мониторинг радиационной обстановки в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения (локальный уровень). На корпоративном уровне мониторинг осуществляется Ведомственным информационно-аналитическим центром Госкорпорации «Росатом». В статье рассмотрены цели, задачи, современное состояние организации и ведения мониторинга радиационной обстановки. Показано, что эксплуатация разветвленной системы мониторинга радиационной обстановки в Госкорпорации «Росатом» помогает не только в обеспечении радиационной безопасности населения и окружающей среды, но также способствует подтверждению безопасной работы предприятий и организаций атомной отрасли.

Ключевые слова:

мониторинг радиационной обстановки, санитарно-защитная зона, зона наблюдения, отраслевая система, автоматизированная система контроля радиационной обстановки, объектный мониторинг состояния недр, радионуклид, природная среда, воздух, вода, почва, растительность, продукты питания местного производства.

Любой промышленный объект в той или иной мере оказывает влияние на окружающую природную среду, включая человека. Не является исключением и атомная отрасль, поэтому среди множества направлений современного этапа развития Госкорпорации «Росатом» особо выделяется необходимость обеспечения безопасного использования атомной энергии. Минимизация негативных последствий для населения и окружающей среды является ключевым условием общественной приемлемости атомных проектов. Одним из инструментов

контроля в системе обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии Госкорпорации «Росатом» (далее ОИАЭ) является мониторинг радиационной обстановки в районах их расположения. Государственный мониторинг радиационной обстановки в районах расположения ОИАЭ является видом деятельности в области использования атомной энергии и должен осуществляться предприятиями и организациями Госкорпорации «Росатом» [1].

На протяжении всего пути развития атомной энергетики и промышленности оценке влияния ОИАЭ на компоненты окружающей среды, включая радиоэкологический мониторинг, уделялось значительное внимание [2-5]. В современных условиях функционирования отрасли, помимо повышения требований к безопасности ОИАЭ, происходит быстрое развитие новых направлений: производство радиофармпрепаратов, вывод из эксплуатации ядерных радиационно опасных объектов, для которых ведение мониторинга радиационной обстановки также весьма актуально [6].

Мониторинг радиационной обстановки проводится при всех режимах эксплуатации: в режиме повседневной деятельности, в режиме повы-

шенной готовности и в режиме чрезвычайной ситуации.

В настоящей статье рассмотрено современное состояние организации и ведения мониторинга радиационной обстановки в рамках отраслевой системы мониторинга радиационной обстановки (ОСМРО) Госкорпорации «Росатом» в режиме (повседневной) нормальной эксплуатации.

ОСМРО Госкорпорации «Росатом» выполняет функции подсистемы мониторинга радиационной обстановки в составе Единой государственной автоматизированной системы мониторинга радиационной обстановки (ЕГАСМРО) на территории Российской Федерации [7]. В рамках реализации функций подсистемы ЕГАСМРО получаемая в ОСМРО информация о радиационной обстановке на особых территориях (санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и зоны наблюдения (ЗН) предприятий и организаций Госкорпорации «Росатом») в районах размещения ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пунктов хранения радиоактивных отходов представляется в ЕГАСМРО и используется для информирования органов государственного регулирования

безопасности при использовании атомной энергии, органов государственной власти и общественности [8].

Основной целью ОСМРО Госкорпорации «Росатом» являются регулярные наблюдения за радиационной обстановкой на особых территориях (СЗЗ и ЗН) в районах размещения ОИАЭ, своевременное выявление ее изменений, прогноз и минимизация возможных негативных последствий радиационного воздействия для населения и окружающей среды.

Основные задачи ОСМРО:

- систематические долгосрочные наблюдения и сбор информации о радиационной обстановке в СЗЗ и ЗН ОИАЭ;
- анализ и прогноз радиационной обстановки в СЗЗ и ЗН ОИАЭ в условиях нормальной эксплуатации с учетом последствий, ранее происшедших на отдельных объектах радиационных аварий и инцидентов;
- оценка уровней содержания радионуклидов в компонентах окружающей природной среды в СЗЗ и ЗН ОИАЭ и их соответствия контрольным значениям.

Мониторинг радиационной обстановки в Госкорпорации «Росатом» на локальном уровне ведется предприятиями и организациями, на корпора-

Табл.1. Состав ОСМРО Госкорпорации «Росатом».

Организация Госкорпорации «Росатом»	Категория потенциальной радиационной опасности
ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»	I
ФГУП «ПО «Маяк»	I
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»	I
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»	I
ФГУП «ПСЗ»	I
ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»	I
Филиалы АО «Концерн Росэнергоатом»	
Балаковская АЭС	I
Белоярская АЭС	I
Билибинская АЭС	I
Калининская АЭС	I
Кольская АЭС	I
Курская АЭС	I
Ленинградская АЭС	I
Нововоронежская АЭС	I
Ростовская АЭС	I
Смоленская АЭС	I
АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»	I
АО «ГНЦ НИИАР»	I
АО «СХК»	I
ФГУП «ГХК»	I
Филиал ФГУП «ФЭО» СЗЦ «СевРАО» – отделение Гремиха	I
Филиал ФГУП «ФЭО» СЗЦ «СевРАО» – отделение губа Андреева	I
Филиал ФГУП «ФЭО» СЗЦ «СевРАО» – отделение Сайда-Губа	II
Филиал ФГУП «ФЭО» ДВЦ «ДальРАО» – отделение Фокино	II
Ленинградское отделение «Северо-западного территориального округа» – филиала ФГУП «ФЭО»	II
Филиал ФГУП «ФЭО» «Приволжский территориальный округ» – Саратовское отделение	II
ФГУП «Атомфлот»	II
ФГУП «Радон»	II
ФГУП «НО РАО» филиал «Железногорский»	II

тивном уровне – Ведомственным информационно-аналитическим центром (ВИАЦ), который осуществляет:

- сбор, обработку, хранение, обмен, предоставление

и распространение информации о радиационной обстановке, полученной локальными системами мониторинга организаций Госкорпорации «Росатом»;

- взаимодействие с Главным информационно-аналитическим центром ЕГАСМРО, региональными информационно-аналитическими центрами ЕГАСМРО для обмена оперативной, фактической и прогнозной информацией о радиационной обстановке на территории Российской Федерации;
- информационную поддержку деятельности Госкорпорации «Росатом» по обеспечению радиационной безопасности.

Локальные системы мониторинга радиационной обстановки функционируют в настоящее время в 29 организациях I и II категории потенциальной радиационной опасности [9] и обеспечивают получение информации о состоянии радиационной обстановки в районах размещения ОИАЭ, их обработку, хранение и передачу в ВИАЦ. Перечень организаций, задействованных в ОСМРО, приведен в табл.1.

Локальные системы мониторинга радиационной обстановки в СЗЗ и ЗН проводят:

- непрерывный контроль мощности дозы гамма-излучения постами АСКРО;
- периодический контроль мощности дозы гамма-излучения с применением носимых и передвижных (мобильных) технических средств, дозиметрических,

радиометрических и спектрометрических приборов, а также годовой дозы гамма-излучения на местности с использованием накопительных дозиметров в СЗЗ и ЗН;

- периодический контроль содержания радионуклидов в компонентах природной среды: в приземном атмосферном воздухе, атмосферных выпадениях, почве, поверхностных водных объектах – приемниках жидких сбросов и гидрологически связанных с ними водных объектов, донных отложениях, гидробионтах, грунтовой воде, растительности, а также пищевых продуктах и кормах местного производства с использованием носимых, передвижных (мобильных) и стационарных технических средств.

Обязательному контролю в компонентах природной среды подлежат радионуклиды из перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды [10], характерные для деятельности предприятий (организаций) Госкорпорации «Росатом».

Информация о радиационной обстановке в СЗЗ и ЗН в районах размещения ОИАЭ подразделяется на:

Табл.2. Объем мониторинга радиационной обстановки в ОСМРО Госкорпорации «Росатом».

Объект мониторинга	Количество постов мониторинга
Приземный слой атмосферного воздуха	211
Атмосферные выпадения	175
Мониторинг состояния недр	1676 скважин
Поверхностные водные объекты	549
Донные отложения	143
Почва	342
Наземная растительность	280
Водоросли и гидробионты	72
Снежный покров	253
Продукты питания местного производства	164
Поглощенная доза	130
МЭД γ -излучения (стационарные посты, входящие в ОАСКРО)	296
МЭД (МАЭД) γ -излучения (посты, не входящие в ОАСКРО)	808
Поверхностная загрязненность α -, β -частицами	110
Маршруты мониторинга, на которых измеряется МЭД (МАЭД) γ -излучения, загрязненность α -, β -частицами.	118

- данные, поступающие с постов контроля АСКРО;
- данные об удельном содержании радионуклидов в составе грунтовых вод;
- данные об удельном содержании радионуклидов в сбросах и выбросах;
- данные радиационных измерений содержания радионуклидов в компонентах природной среды.

С целью мониторинга радиационной обстановки в СЗЗ и ЗН ОИАЭ организованы:

- непрерывное получение информации о метеоусловиях (направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, интенсивность и количество осадков) средствами в составе ав-

томатизированных систем контроля радиационной обстановки (АСКРО) и/или установленной на площадке ОИАЭ метеостанции;

- системы контроля радионуклидов в выбросах и сбросах;
- постоянный пробоотбор для определения содержания радионуклидов в аэрозолях воздуха и атмосферных выпадениях с контролем активности нормируемых радионуклидов.

Объем проводимых наблюдений при осуществлении мониторинга радиационной обстановки ОСМРО Госкорпорации «Росатом» в 2020 г. приведен в табл.2.

В Госкорпорации «Росатом» функционирует отраслевая автоматизированная система контроля радиационной обстановки (ОАСКРО), которая является информационно-измерительной системой, предназначенной для контроля (мониторинга) радиационной обстановки за пределами промышленных площадок радиационно опасных объектов Госкорпорации «Росатом». Необходимо отметить, что основное назначение АСКРО – оперативное оповещение в аварийных ситуациях и информационная поддержка при принятии решений, направленных на ликвидацию аварий и их последствий. В условиях нормальной эксплуатации радиационно-опасных объектов АСКРО предназначена для информирования общественности с целью подтверждения безопасной работы ОИАЭ Госкорпорации «Росатом», что является одной из задач ОСМРО.

ОАСКРО входит в состав ОСМРО и включает:

- объектовые автоматизированные системы контроля радиационной обстановки (АСКРО), интегрированные в ОАСКРО и включенные в единую систему сбора и передачи информации, действующие в районах расположения 31 радиационно опасного объекта;

- отраслевой центр сбора и передачи информации – ситуационно-кризисный центр Росатома;
- центральный пост контроля отраслевой подсистемы АСКРО АЭС в Кризисном центре АО «Концерн Росэнергоатом».

Объектовые АСКРО имеют в своем составе посты контроля, оснащенные работающими в автоматическом режиме приборами и оборудованием для измерения мощности дозы гамма-излучения и метеорологических параметров (рис.1). При необходимости в состав объектовых АСКРО включаются посты контроля вредных химических веществ. В частности, датчиками контроля концентрации фтористого водорода в атмосферном воздухе оборудованы отдельные посты АСКРО АО «АЭХК», АО «ПО ЭХЗ».

В рамках функционирования ОАСКРО осуществляется тесное взаимодействие с ИБРАЭ РАН, который осуществляет функции головной организации научно-технической поддержки по функционированию, развитию и совершенствованию ОАСКРО.

Данные с постов контроля радиационной обстановки, принадлежащих организациям Госкорпорации «Росатом», доступны в режиме реального времени на интернет-сайте www.russianatom.ru (рис.2). По данным многолетних непрерывных измерений мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в районах размещения радиационно-опасных объектов Госкорпорации «Росатом» находится в пределах естественного фона (0,1–0,16 мкЗв/час) [8].

Другой значимой компонентой отраслевой системы



Рис.1. Пост АСКРО.

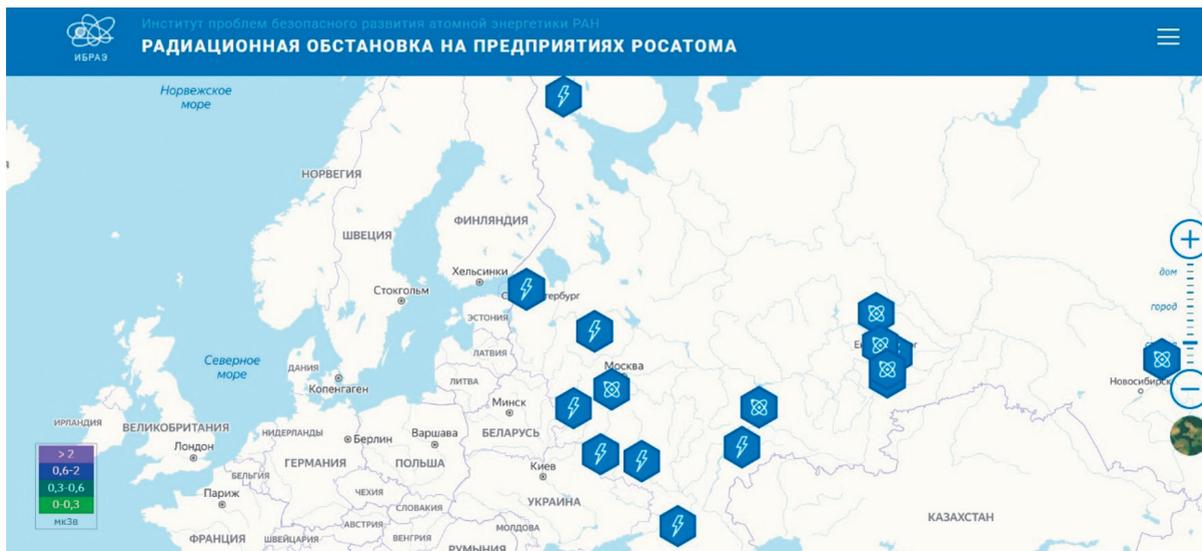


Рис.2. Интернет-портал www.russianatom.ru.

мониторинга радиационной обстановки является объектный мониторинг состояния недр (ОМСН). ОМСН охватывает 55 организаций атомной отрасли, в том числе все организации, вошедшие в перечень экологически значимых. В рамках ОМСН оценивается влияние ОИАЭ на подземные воды и водовмещающие породы, поверхностные воды, грунты зоны аэрации, донные отложения, почву. Для обеспечения функционирования ОМСН в соответствии с разработанными для каждой организации программами объектного мониторинга состояния недр создана сеть скважин (рис.3). Всего по 55 организациям Госкорпорации «Росатом» для целей ОМСН задействовано 3815 скважин.

Целью ОМСН является информационное обеспечение

управляющих и проектных решений, в том числе по реализации природоохранных мероприятий, основанное на достоверной информации об экологическом состоянии участка недр, в пределах территории потенциального воздействия ОИАЭ, и результатах прогноза развития ситуации в геологической среде, базирующегося на

методах математического моделирования.

Основные задачи ОМСН:

- выполнение наблюдений за состоянием недр;
- получение достоверной информации о техногенном воздействии ОИАЭ организаций Госкорпорации «Росатом» на недр и о воздействии со стороны недр на ОИАЭ;



Рис.3. Скважина ОМСН.

- текущая и прогнозная оценка радиоэкологической обстановки при эксплуатации и выводе из эксплуатации ОИАЭ;
- разработка моделей процессов воздействия на природные и инженерные объекты с последующим их математическим описанием;
- разработка математических моделей процессов, протекающих в недрах;
- подготовка рекомендаций по природоохранным мерам;
- обоснование выбора реализуемых мероприятий и технических решений для обеспечения безопасной эксплуатации ОИАЭ на всех стадиях жизненного цикла.

Центр ОМСН находится в ФГБУ «Гидроспецгеология» и осуществляет обобщение, обработку и анализ данных мониторинга для их последующего использования, обеспечивая единый методологический подход, методическое сопровождение ведения ОМСН в организациях Госкорпорации «Росатом».

Информация, собираемая в рамках ОМСН, используется как для оценки и прогнозирования изменений состояния недр с учетом защитных свойств геологических и инженерных барьеров, так и для обоснования проектных решений и оценки эффективности реабилитационных мероприятий.

В Госкорпорации «Росатом» уделяется большое внимание методическому обеспечению мониторинга радиационной обстановки и его научно-техническому совершенствованию. Постоянно действует Совет по контролю и мониторингу радиационной обстановки в организациях Госкорпорации «Росатом», объединяющий в своем составе как отраслевые компетенции, так и внешние, в том числе в смежных областях. В состав Совета входят представители структурных подразделений Госкорпорации «Росатом», управляющих компаний и организаций, участвующих в осуществлении государственного мониторинга радиационной обстановки, частных учреждений СГИК Росатома и СКЦ Росатома, ФМБА России, представители научных организаций (ФГБУ «НПО Тайфун», ИБРАЭ РАН, АО «ВНИИА-ЭС», АО «СНИИП», ФГБУ «Гидроспецгеология», ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева», ИПЭ УРО РАН), производители приборов радиационного контроля (ООО НПП «Доза»). Широкий круг специалистов, задействованных в работе совета, способствует принятию обоснованных решений в части организации и ведения го-

сударственного мониторинга радиационной обстановки.

В современных условиях развития атомной отрасли государство и общество предъявляют повышенные требования к безопасности применяемых технологий. Вместе с развитием технологий появляется необходимость совершенствования существующих систем мониторинга, их модернизация, дооснащение и внедрение цифровых инструментов. Совершенствование ОМСНО необходимо не только при выполнении регламентных задач, но и для поддержки принятия управленческих решений (например, при реализации научно обоснованных решений в системе отраслевого управления экологической безопасностью и природоохранной деятельностью, для обоснования выбора реализуемых мероприятий по обеспечению экологической безопасности ОИАЭ на всех стадиях жизненного цикла, реагированию при фиксации значений параметров радиационной обстановки, превышающих флуктуации фоновых значений в пунктах измерений, расположенных в СЗЗ и ЗН радиационно опасных объектов Госкорпорации «Росатом»).

В 2020 г. разработана и утверждена Программа развития отраслевой системы

мониторинга радиационной обстановки Госкорпорации «Росатом» на 2021–2030 гг. Программа определяет направления развития и мероприятия по совершенствованию ОСМРО Госкорпорации «Росатом», включает 58 мероприятий, реализующихся по 8 направлениям:

- совершенствование существующих и создание недостающих элементов ОСМРО (13 мероприятий);
- научно-методическое обеспечение функционирования ОСМРО (10 мероприятий);
- оснащение и переоснащение лабораторий радиационного контроля окружающей среды (14 мероприятий);
- создание головной лаборатории для развития аппа-

- ратурно-методической базы ОСМРО (3 мероприятия);
- развитие цифровой информационной инфраструктуры ОСМРО (системы хранения, анализа и представления информации) (6 мероприятий);
- обеспечение единства измерений и контроля достоверности данных, собираемых локальными системами мониторинга (7 мероприятий);
- обучение персонала (4 мероприятия);
- прочие мероприятия (1 мероприятие).

Реализация Программы развития отраслевой системы мониторинга радиационной обстановки на 2021–2030 гг. позволит на основе современной научно-методической и программно-аппаратной базы

получать, анализировать и представлять информацию о состоянии радиационной обстановки и уровнях содержания радионуклидов в объектах окружающей среды для принятия необходимых мер по предотвращению или снижению радиационного воздействия на население и окружающую среду.

Наличие в Госкорпорации «Росатом» разветвленной системы мониторинга радиационной обстановки способствует не только обеспечению радиационной безопасности населения и окружающей среды, но также подтверждает безопасную работу предприятий и организаций атомной отрасли.

Литература

1. ФЗ-170 от 21 ноября 1995 года. Об использовании атомной энергии.
2. Теверовский Е.Н., Дмитриев Е.С., Кирин Г.С. Автоматизированные системы прогнозирования и контроля загрязнения атмосферы при разовых выбросах из ЯЭУ. М.: Энергоатомиздат, 1983. 136 с.
3. Махонько К.П., Силантьев А.Н., Шкуратова И.Г. Контроль за радиоактивным загрязнением природной среды в окрестностях АЭС. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 136 с.
4. Труды ИБРАЭ РАН. Вып. 15. Развитие систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга. М.: Наука, 2014. 315 с.
5. Бетенеков Н.Д. Радиоэкологический мониторинг. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 208 с.
6. Кузнецов А.Ю., Анциферова Е.Ю., Белоусов С.В., Хлебников С.В., Бочаров К.Г. Мониторинг радиационной обстановки при выводе из эксплуатации исследовательского корпуса БАО «ВНИИНМ» // Атомная энергия. 2019, т. 127, вып. 4. С. 52-55.
7. Постановление Правительства РФ от 10.07.2014 г. N 639 «О государственном мониторинге радиационной обстановки на территории Российской Федерации».
8. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2018 году. Ежегодник. Обнинск, 2019. 324 с.

9. СП 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ 99/2010 (с изменениями и дополнениями).
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.07.2015 N 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды».

The Current State of Monitoring of Radiation Situation in the State Corporation “Rosatom”

Kuznetsov Andrey¹, Bocharov Kirill², Mamakina Natalya¹

¹ ROSATOM SGIC, Moscow, Russia; ² State Corporation «Rosatom», Moscow, Russia

Abstract. The industry-specific radiation monitoring system of the State Corporation «Rosatom» (OSMRO) performs the functions of the subsystem for monitoring the radiation situation of the State Corporation «Rosatom» as part of the Unified State Automated System for Monitoring the Radiation Situation on the territory of the Russian Federation. Currently, 29 organizations of the State Corporation «Rosatom» are involved in the OSMRO, which monitor the radiation situation in the sanitary protection zone and the observation zone (local level). At the corporate level, monitoring is carried out by the Departmental Information and Analytical Center of the State Corporation «Rosatom». The article considers the goals, objectives, and current state of the organization and monitoring of the radiation situation. It is shown that the operation of an extensive radiation monitoring system in the State Corporation «Rosatom» contributes not only to the radiation safety of the population and the environment, but also contributes to the confirmation of the safe operation of enterprises and organizations of the nuclear industry.

Key words: radiation monitoring, sanitary protection zone, observation zone, industrial system, automated radiation monitoring system, object monitoring of the state of the subsurface, radionuclide, natural environment, air, water, soil, vegetation, local food.

А.Ю.Кузнецов¹ (к.х.н., нач.отд.), К.Г.Бочаров² (зам.ген.инсп.), Н.В.Мамакина¹ (зам. директ.).

¹ СГИК Росатома, г. Москва;

² Госкорпорация «Росатом», г. Москва.

Контакты: тел. +7 (916) 584-44-18; e-mail: A_Quznetsov@mail.ru, AndYurKuznetsov@rosatom.ru.