

УТВЕРЖДАЮ

Директор



А.А. Тузов

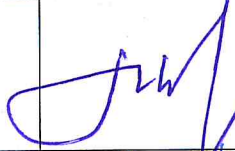





07.2023

**ПОЛОЖЕНИЕ**  
**об Уникальной научной установке**  
**«Высокопоточный исследовательский реактор СМ-3»**  
**(УНУ СМ-3)**

Димитровград  
2023

## СОГЛАСОВАНО

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Заместитель директора - научный руководитель АО «ГНЦ НИИАР»	А.Л. Ижутов		
Начальник отделения «Реакторный исследовательский комплекс»	А.Л. Петелин		
Главный инженер РИК – начальник департамента исследовательских реакторов	Д.В. Фомин		
Главный инженер реакторных установок СМ-3, РБТ-6	С.А. Сазонтов		

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 Общие положения .....	4
2 Цель и задачи .....	4
3 Основные технические характеристики и отличительные особенности УНУ СМ-3 .....	5
4 Основные научные направления деятельности.....	6
5 Структура и экспериментальная база УНУ СМ-3 .....	7
6 Организация деятельности УНУ СМ-3 .....	7
7 Финансирование, выполнение работ и оказание услуг .....	8
8 Контроль деятельности .....	9
Лист учета периодических проверок.....	10
Лист регистрации изменений.....	11
Лист ознакомления с документом и изменениями в нем.....	12

## 1 Общие положения

1.1 Уникальная научная установка «Высокопоточный исследовательский реактор СМ-3», именуемая в дальнейшем УНУ СМ-3, организована на базе Акционерного общества «Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов» (далее – АО «ГНЦ НИИАР»). В 2012 году по результатам выполнения работ по государственному контракту от 19.07.2012 № 14.518.11.7019 между ОАО «ГНЦ НИИАР» и Минобрнауки России, заключенному в рамках мероприятия 1.8 ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы», высокопоточному исследовательскому реактору СМ-3 присвоен статус уникальной научной установки, в дальнейшем закрепленный приказом директора АО «ГНЦ НИИАР» № 64/525-П от 26.08.2015. УНУ СМ-3 включена в федеральный реестр центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок.

1.2 Местонахождение и почтовый адрес УНУ СМ-3: Россия, Приволжский Федеральный округ, Ульяновская область 433510, г. Димитровград, Западное шоссе, 9.

1.3 Деятельность УНУ СМ-3 регламентируется действующим законодательством Российской Федерации, внутренними нормативными, правовыми актами и приказами АО «ГНЦ НИИАР», регламентом доступа к УНУ СМ-3, правилами внутреннего распорядка АО «ГНЦ НИИАР» и условиями договоров на выполнение работ (оказание услуг) между организацией-исполнителем и организацией-заказчиком.

1.4 УНУ СМ-3 представляет собой научно-организационную структуру, включающую модернизированную научную установку высокопоточный исследовательский реактор СМ-3 и высококвалифицированные кадры, что позволяет обеспечивать проведение научных исследований и оказание услуг (исследований, испытаний), в том числе в интересах внешних пользователей.

1.5 Официальный сайт УНУ СМ-3 в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <http://niiar.ru/node/3340>

## 2 Цель и задачи

2.1 Цель деятельности УНУ СМ-3 (далее УНУ) – научно-методическое и приборное обеспечение исследовательских и технологических работ с предоставлением возможности использования передовых наукоёмких технологий для проведения экспериментов по облучению образцов реакторных материалов в заданных условиях; изучению закономерностей изменения их свойств в процессе облучения; для получения широкого спектра радиоактивных нуклидов, в том числе далеких трансурановых элементов; для исследований в области ядерной физики; для решения проблем общей промышленности и ядерной энергетики в интересах АО «ГНЦ НИИАР» и внешних пользователей.

2.2 Задачи УНУ СМ-3:

- обеспечение проведения на современном уровне исследований, а также оказание услуг с использованием научного оборудования УНУ;
- обеспечение доступности УНУ для заинтересованных исследователей;
- повышение уровня загрузки научного оборудования УНУ;
- развитие кадрового потенциала УНУ: обучение и подготовка кадров, включая студентов, аспирантов, докторантов на базе современного научного оборудования УНУ;
- развитие и обновление материально-технической базы УНУ;
- разработка (освоение) новых методов и методик измерений/исследований и совершенствование существующих;
- получение значимых научных результатов исследований.

### 3 Основные технические характеристики и отличительные особенности УНУ СМ-3

Высокопоточный исследовательский реактор СМ-3 эксплуатируется с 1961 года и предназначен для проведения экспериментальных работ по облучению образцов реакторных материалов в заданных условиях, изучению закономерностей изменения свойств различных материалов в процессе облучения, получению трансплутониевых элементов радиоактивных нуклидов более легких элементов с высокой удельной активностью. Основные технические характеристики реактора СМ-3 представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Основные технические характеристики реактора СМ-3

Мощность:	100 МВт
Максимальная плотность потока тепловых нейтронов в центральном канале:	$5 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$
Конфигурация активной зоны:	квадратная с центральной ловушкой
Наружный размер активной зоны:	420×420 мм
Шаг решетки ТВС:	70×70 мм
Количество ячеек для ТВС:	32 (включая 4 ячейки для компенсирующих органов (КО) с топливной догрузкой)
Количество ячеек, занятых центральной ловушкой:	4
Высота активной зоны:	350 мм
Геометрический объем активной зоны:	61,7 л, в т.ч. объем ловушки – 6,8 л
Энерговывделяющий объем:	48,0 – 54,9 л
Тепловывделяющий элемент:	крестообразный, типа СМ
Решетка размещения ТВЭЛов в ТВС:	треугольная с шагом 5,23 мм
Средняя по энерговывделяющему объему тепловая нагрузка:	1,82-2,08 МВт/л

Уникальная конструкция реактора СМ-3 позволяет решать с его помощью широкий круг научных и практических задач современной ядерной физики, недоступных для других типов существующих исследовательских реакторов, в частности:

- в отличие от других исследовательских реакторов с водяным охлаждением активная зона реактора СМ-3 характеризуется жестким нейтронным спектром и высоким удельным энерговывделением, поэтому скорость накопления повреждений материалов быстрыми нейтронами в облучательных ячейках топливной части активной зоны близка к скорости накопления повреждения в реакторах на быстрых нейтронах;

- в отличие от исследовательских реакторов на быстрых нейтронах с охлаждением натрием, для которых характерны высокая температура теплоносителя, сложность обеспечения водной среды в облучательном объеме, в реакторе СМ-3 возможно организовать инструментированные облучения материалов в режимах, соответствующих условиям их работы в реакторах ВВЭР, РWR;

- в активной зоне реактора, наряду с нейтронами высоких энергий, присутствуют нейтроны с меньшими, вплоть до тепловой, энергиями, что позволяет параллельно с набором повреждающей дозы накапливать ядра-трансмутанты, обеспечивая нужное соотношение скоростей этих процессов. Наличие трансмутации ядер крайне важно: во многих реальных случаях используемый материал работает именно в таких условиях;

- высокие значения плотности потоков резонансных и тепловых нейтронов в активной зоне обеспечивают большую скорость наработки изотопной продукции.

#### 4 Основные научные направления деятельности

Основные научные направления деятельности УНУ СМ-3 ориентированы на ряд прикладных задач, включая:

- получение экспериментальных данных и изучение закономерностей изменения свойств конструкционных и топливных материалов под действием реакторных излучений, в том числе, высокой интенсивности;

- исследование свойств и обоснование работоспособности новых материалов, технологий и конструкций при испытаниях компонентов ядерной и термоядерной техники в натуральных и форсированных (ускоренных) условиях;

- отработка технологии получения и исследования свойств далеких трансплутониевых элементов (изотопов калифорния, америция, кюрия и т.п.) для фундаментальных научных исследований и создания компактных высокоинтенсивных источников нейтронных излучений, а также источников энергии и научных приборов на их основе;

- испытания перспективных материалов активных зон, отражателей, радиационной защиты и других специальных материалов и компонентов конструкций в обоснование проектов перспективных ядерных реакторов;

- исследования работоспособности и поведения под облучением конструкционных, топливных и поглощающих материалов ядерных реакторных установок различного назначения (энергетических, транспортных, исследовательских и др.) в режимах их штатной эксплуатации (стационарных, переходных), а также условиях проектных аварий;

- разработка методик, устройств и проведение высокодозных инструментированных испытаний на ползучесть, длительную прочность и коррозионное растрескивание под напряжением конструкционных материалов для ядерных энергетических установок нового типа;

- облучение до высоких значений повреждающей дозы конструкционных и топливных материалов для инновационных проектов ядерных реакторов IV поколения (высокотемпературных газоохлаждаемых, быстрых с кипящей водой, с закритической водой и др.) при скорости набора повреждающей дозы до 25 сна/год в широком диапазоне температур, а также для перспективных проектов новых исследовательских реакторов с целью изучения:

- радиационного распухания и формоизменения различных сплавов;

- радиационно-стимулированной ползучести;

- изучения изменения вязкости разрушения циркониевых сплавов при низкотемпературном облучении;

- трещиностойкости;

- замедленного гидридного растрескивания циркониевых сплавов после низкотемпературного облучения;

- коррозионного поведения конструкционных материалов.

Перечень услуг, оказываемых внешним и внутренним пользователям:

- исследования работоспособности и поведения под облучением конструкционных, топливных и поглощающих материалов ядерных реакторных установок различного назначения (энергетических, транспортных, исследовательских, космических и др.) в условиях, соответствующих проектным режимам их эксплуатации (нормальных, постоянных, переходных), а также проектных аварий;

- облучение до высоких значений повреждающей дозы конструкционных и топливных материалов для инновационных проектов ядерных реакторов IV поколения;

- обеспечение отработки режимов эксплуатации, приближенных к водно-химическому режиму реакторов PWR, ВВЭР;

- проведение исследований новых топливных композиций с низкообогащенным ураном для высокопоточных исследовательских реакторов;

– наработка широкого спектра радионуклидной продукции различного назначения для радиационной техники и медицины – трансураниевых элементов ( $^{244-248}\text{Cm}$ ,  $^{243}\text{Am}$ ,  $^{248,249,252}\text{Cf}$  и др.) и радиоактивных изотопов более легких элементов ( $^{33}\text{P}$ ,  $^{153}\text{Gd}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{188}\text{W}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{55,59}\text{Fe}$ ,  $^{113,119}\text{mSn}$ ,  $^{89}\text{Sr}$  и др.) с высокой удельной активностью, включая радионуклиды ( $^{125,131}\text{I}$ ,  $^{177}\text{Lu}$  и др.), используемые в медицине.

## 5 Структура и экспериментальная база УНУ СМ–3

УНУ СМ–3 является структурным подразделением АО «ГНЦ НИИАР». Структура центра состоит из руководителя УНУ СМ–3 – заместителя директора АО «ГНЦ НИИАР» – научного руководителя и сотрудников РУ СМ-3, а также сотрудников других подразделений АО «ГНЦ НИИАР», привлекаемых к выполнению работ УНУ СМ–3 по мере необходимости.

В процессе деятельности УНУ СМ–3 привлекаются специалисты следующих подразделений института:

- реакторного исследовательского комплекса;
- отделения реакторного материаловедения;
- службы главного сварщика;
- центральной службы метрологии и измерительной техники;
- департамента по проектированию и конструированию;
- управления радиационной безопасности и др.

УНУ СМ–3 включает в себя следующие основные действующие экспериментальные стенды, установки и устройства (подробнее см. сайт <http://niiar.ru/node/4544>):

– низкотемпературную водяную петлевую установку ВП–1 мощностью 1,5 МВт с тремя экспериментальными каналами. Установка ВП–1 предназначена для испытаний опытных тепловыделяющих элементов, облучения образцов конструкционных и поглощающих материалов, а также для получения изотопной продукции.

– высокотемпературную водяную петлевую установку ВП–3 мощностью 150 кВт с тремя экспериментальными каналами. Установка ВП–3 предназначена для проведения исследований работоспособности твэлов реакторов различных типов, изучения выхода продуктов деления из негерметичных твэлов и способов удаления их из первого контура, материаловедческих исследований конструкционных и поглощающих материалов.

– установки для внутриреакторных исследований механических свойств материалов;

- стенд для исследования выхода продуктов деления из топливных материалов;
- ампульные устройства для реакторных испытаний образцов конструкционных материалов в регулируемых и контролируемых условиях и наработки радионуклидов;
- физическую модель (критический стенд).

## 6 Организация деятельности УНУ СМ–3

Руководство деятельностью УНУ осуществляется руководителем УНУ СМ–3, назначенным приказом директора АО «ГНЦ НИИАР».

Должностные обязанности и функции руководителя УНУ СМ–3:

- координация научной деятельности УНУ СМ–3;
- осуществление оперативного управления работой УНУ СМ–3;
- утверждение графиков выполнения работ;
- участие в подготовке и утверждении отчетности УНУ СМ–3;
- утверждение годового и перспективного планов развития УНУ СМ–3;

- курирование взаимодействия УНУ СМ–3 с подразделениями института, сторонними организациями и предприятиями;
- осуществление руководства по своевременному и качественному исполнению работ по заказам заинтересованных организаций;
- организация учета претензий, предъявляемых заказчиками по результатам испытаний, выявления причины разногласий и обеспечения их устранения;
- соблюдение Устава АО «ГНЦ НИИАР»;
- выполнение задач, указанных в настоящем положении;
- соблюдение требования охраны труда, пожарной безопасности и санитарно-гигиенических норм;
- предоставление по запросу руководства АО «ГНЦ НИИАР» информации о деятельности УНУ СМ–3;
- ответственность за выполнение обязательств по договорам, заключенным АО «ГНЦ НИИАР» с государственными, иными предприятиями, учреждениями, общественными организациями, отдельными физическими лицами на выполнение работ и оказание услуг.

## **7 Финансирование, выполнение работ и оказание услуг**

Финансирование деятельности УНУ СМ–3 осуществляется АО «ГНЦ НИИАР», в том числе в рамках выполнения государственных контрактов, направленных на выполнение работ по развитию УНУ СМ–3. Выполнение работ и оказание услуг в режиме коллективного пользования организациям-заказчикам проводится в соответствии с документами, регламентирующими работы УНУ СМ–3, в том числе, «Регламент доступа к оборудованию Уникальной научной установки «Высокопоточный исследовательский реактор СМ-3».

Услуги коллективного пользования научным оборудованием могут предоставляться как на возмездной, так и безвозмездной основе в рамках утвержденного регламента доступа к научному оборудованию и согласованного плана работ.

Услуги УНУ оказываются безвозмездно в следующих случаях:

- пользователи УНУ входят в трудовой коллектив выполняющегося в АО «ГНЦ НИИАР» конкурсного проекта какого-либо научного фонда (РНФ, РЦНИ и др.), ведомства (Минобрнауки России и др.) и в смете проекта не предусмотрена оплата услуг УНУ (в этом случае объем услуг УНУ определяется загруженностью сотрудников и оборудования УНУ);
- пользователи УНУ работают в рамках безвозмездного договора АО «ГНЦ НИИАР» со сторонней организацией.

Проведение УНУ СМ–3 научных исследований и оказание услуг на возмездной основе заинтересованным пользователям осуществляется на основе договора между организацией-заказчиком (или физическим лицом-заказчиком) и АО «ГНЦ НИИАР» в соответствии с согласованным техническим заданием и календарным планом.

Объем, сроки проведения и вид предоставления результатов работ и услуг, вопросы, связанные с публикацией полученных результатов, их использованием, с правами на интеллектуальную собственность, возникающие в ходе выполнения и по результатам работ/услуг, решаются по согласованию сторон и в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.



## 8 Контроль деятельности

Контроль деятельности УНУ СМ-3 осуществляет директор АО «ГНЦ НИИАР». Прекращение деятельности УНУ СМ-3 осуществляется в установленном порядке на основании приказа директора АО «ГНЦ НИИАР».

Начальник ОУИС



Смирнова И.М.





