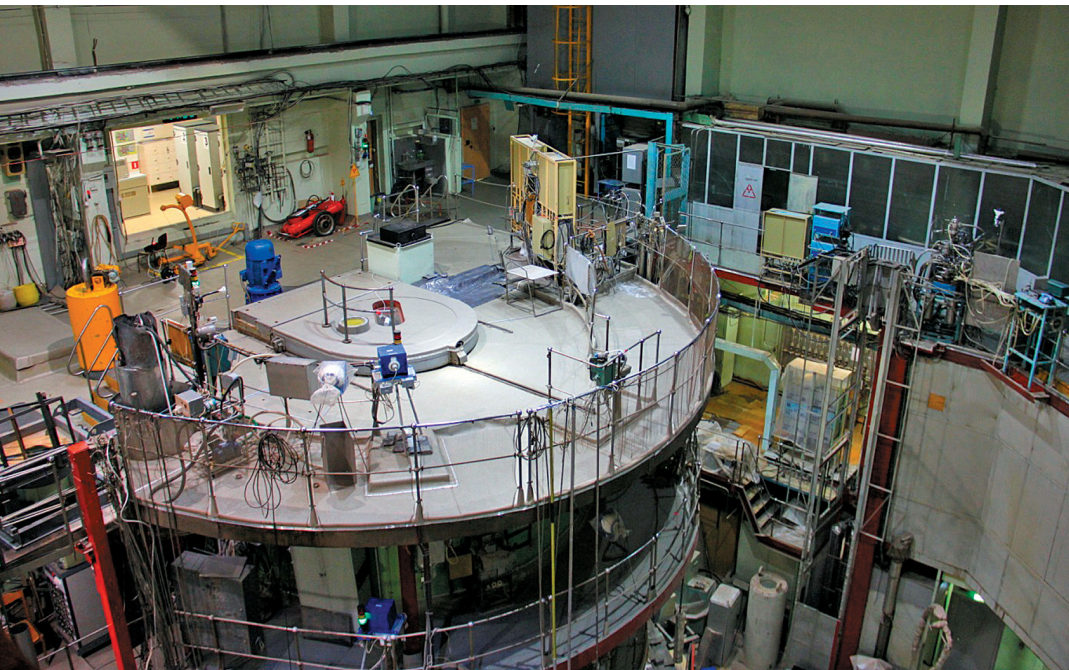




НАУКА  
И ИННОВАЦИИ  
РОСАТОМ

# АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ АО «ИРМ»



**ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ АО «ИРМ»**

**ПЕРСПЕКТИВЫ  
СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
РЕАКТОРОВ В РОССИИ**

**ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ  
АО «ИРМ»**



Государственная корпорация  
по атомной энергии «Росатом»  
Частное учреждение «Наука и инновации»  
Центр аналитических исследований  
и разработок

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»  
Частное учреждение «Наука и инновации»  
Центр аналитических исследований и разработок

# **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ АО «ИРМ»**

Москва  
2024

УДК 621.039

ББК 31.4

П 71

П 71 Предложения по концепции развития экспериментальной базы АО «ИРМ» / Архангельский Н.В., Птицын П.Б.: ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2024. – 110 с.

ISBN 978-5-498-01090-8

© ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2024

Подписано в печать 31.08.2024. Формат 60x84 1/8. Бумага мелованная.

Гарнитура Rosatom. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,79.

Тираж 180 экз. Заказ № 8804.

Отпечатано в ООО «Элефант»:

610000, г. Киров, ул. Ленина, зд. 2б

[www.hibox.pro](http://www.hibox.pro)

**ОРГАНИЗАЦИЯ-ДОЦЕНТ:** Государственная корпорация «Росатом», частное учреждение «Наука и инновации», отраслевой Центр аналитических исследований и разработок, г. Москва.

**НАЗВАНИЕ РАБОТЫ:** «Предложения по концепции развития экспериментальной базы АО "ИРМ"».

**АВТОРЫ:**

**Архангельский Н.В.** (22.11.1945), Государственная корпорация «Росатом», частное учреждение «Наука и инновации», отраслевой Центр аналитических исследований и разработок, г. Москва, Российская Федерация.

**Птицын П.Б.** (20.10.1971), Государственная корпорация «Росатом», частное учреждение «Наука и инновации», отраслевой Центр аналитических исследований и разработок, г. Москва, Российская Федерация.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

**Рисованный В.Д.,** АО «НИИ НПО "Луч"».

**РЕФЕРАТ:** отчет посвящен описанию современного состояния и перспектив развития экспериментальной базы АО «ИРМ», включающей исследовательский реактор ИВВ-2М и комплекс защитных камер. Кратко описана эволюция развития экспериментальных установок института. Рассмотрены применения исследовательских реакторов для фундаментальной и прикладной науки, а также для наработки радиоизотопов. Оценены перспективы развития в России реакторной экспериментальной базы. На основе перспективных планов использования установок оценены параметры будущего исследовательского реактора «УРАЛ» и материаловедческого комплекса защитных камер. Рассмотрены различные варианты развития экспериментальной базы АО «ИРМ» с учетом технологических и финансовых аспектов, а также научно-исследовательского ландшафта Уральского региона. Варианты предполагают как модернизацию существующих комплексов, так и замену их на новые установки.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** исследовательский реактор, комплекс защитных камер, фундаментальные исследования, реакторное материаловедение, радиоизотопы, реконструкция, Уральский регион.

**TITLE:**

Proposals on the concept of development of the experimental base of JSC "IRM".

**AUTHORS:**

**Arkhangelskiy N.V., Ptitsyn P.B.** Centre for Analytical R&D (CARD), Private Enterprise "Science and Innovations", State Atomic Energy Corporation Rosatom, Moscow, Russian Federation.

**REVIEWER:**

**Risovanny V.D.,** Luch Research and Production Association, Research and Development Institute, JSC.

**ABSTRACT:**

the report is devoted to the description of the current state and prospects for the development of the experimental base of JSC "IRM", including the IVV-2M research reactor and a complex of protective chambers. The evolution of the Institute's experimental facilities is briefly described. The applications of research reactors for fundamental and applied science, as well as for the radioisotopes production, are considered. The prospects for the development of a reactor experimental base in Russia are assessed. On the basis of long-term plans for the use of installations, the parameters of the future "URAL" research reactor and the materials science complex of hot cells are estimated. Various options for the development of the experimental base of JSC "IRM" are considered, taking into account technological and financial aspects, as well as the scientific and research landscape of the Ural region. The options involve both upgrading existing complexes and replacing them with new installations.

**KEYWORDS:**

research reactor, protective chamber complex, fundamental research, reactor materials science, radioisotopes, reconstruction, Ural region.

# СОДЕРЖАНИЕ

---

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС</b> .....	7
<b>2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ АО «ИРМ»</b> .....	13
<b>2.1. Реактор ИВВ-2М</b> .....	14
<b>2.2. Комплекс защитных камер</b> .....	27
<b>3. НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ И «ГОРЯЧИХ» МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИХ КАМЕР</b> .....	45
<b>3.1. Фундаментальные исследования</b> .....	47
<b>3.2. Реакторное материаловедение</b> .....	51
<b>3.3. Прикладные работы</b> .....	54
<b>4. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕАКТОРНОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ В РОССИИ</b> .....	61
<b>5. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ АО «ИРМ»</b> .....	67
<b>5.1. Модернизация реактора ИВВ-2М и КЗК с продлением их ресурса до максимально возможного срока</b> .....	69
<b>5.2. Создание нового реактора «УРАЛ»; создание МКЗК</b> .....	72
<b>5.3. Создание прототипного реактора, например, СВБР или ВВЭР-СКД; выбор между модернизацией существующего КЗК и созданием МКЗК</b> .....	75
<b>5.4. Создание МКЗК. Модернизация ИР</b> .....	79
<b>6. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ НОВОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА «УРАЛ»</b> .....	85
<b>7. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ НОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКОГО КОРПУСА ЗАЩИТНЫХ КАМЕР АО «ИРМ»</b> .....	93
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	97
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	102
<b>ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ</b> .....	104



## ВВЕДЕНИЕ

---

Россия располагает полноценным парком исследовательских реакторов (ИР), обеспечивающим исследования по всем направлениям ядерной науки и технологии, а также прикладные работы. Ведущие исследовательские центры с ИР имеют также комплексы с «горячими» материаловедческими камерами, обеспечивающими проведение совместных с ИР работ. Большинство этих установок было создано достаточно давно, и сроки их службы неоднократно продлевались. Тем не менее востребованность данных комплексов велика и необходимость продолжения их эксплуатации, а также создания новых комплексов не вызывает сомнений у специалистов и лиц, принимающих решения.

Один из ведущих российских комплексов, включающий ИР и «горячие» материаловедческие камеры, функционирует в АО «ИРМ». Экспериментальная база АО «ИРМ» начала формироваться в 60-х годах прошлого столетия. В своем распоряжении институт имеет исследо-

вательскую ядерную установку ИВВ-2М, корпус защитных камер (КЗК), пункт хранения ядерных материалов, экспериментально-механический цех, реакторную и послереакторную стендовую базу с исследовательскими лабораториями, производственные участки по выпуску изотопной продукции, вспомогательную инфраструктуру для обеспечения эксплуатации объектов.

С середины 70-х годов и по настоящее время на постоянной основе проводятся мероприятия, направленные на поддержание экспериментальной базы АО «ИРМ» в безопасном и работоспособном состоянии, а также на современном мировом уровне научно-технического развития. Тем не менее за время эксплуатации накопилось немало проблем, связанных с физическим и моральным старением объектов, поэтому вопрос о кардинальном обновлении экспериментальной базы института уже несколько лет остро стоит на повестке дня.

Побудительным мотивом данной работы является анализ состояния реакторной экспериментальной базы в Российской Федерации, главным образом в Госкорпорации «Росатом». На основе этого анализа предлагаются некоторые варианты возможных путей развития исследовательской базы АО «ИРМ» для обеспечения решения научных и производственных задач Госкорпорации «Росатом» и в целом Российской Федерации, а также на внешнем рынке.

Структура отчета включает следующие разделы:

- историческое становление и развитие института и направлений его деятельности;
- современное состояние реакторной экспериментальной базы института и в целом Госкорпорации «Росатом»;
- перспективы использования и основные направления деятельности исследовательских реакторов и материаловедческих центров;
- возможные варианты развития экспериментальной базы АО «ИРМ»;
- анализ вопросов, не являющихся техническими, однако крайне важных для принятия решения о будущем экспериментальной базы АО «ИРМ»;
- оценка параметров (характеристик) новых объектов АО «ИРМ» (ИЯУ «УРАЛ» и МКЗК).

В подготовку отчета большой вклад внесли сотрудники АО «ИРМ» И.М. Русских (все разделы), А.М. Роговский (разделы 5, 6), Н.В. Глушкова (разделы 2, 3, 7), Л.П. Синельников (разделы 1, 2, 6, 7), К.Н. Кошечев (разделы 2, 3) и А.А. Зырянова (разделы 2, 3, 6), а также сотрудник ИФМ УрО РАН А.Ф. Губкин. Всем им авторы выражают искреннюю благодарность за сотрудничество и предоставление материалов.

С полными версиями аналитических отчетов отраслевого Центра аналитических исследований и разработок можно ознакомиться на следующих ресурсах:

1. Портал отраслевого Центра аналитических исследований и разработок (доступ осуществляется через внутреннюю сеть КСПД Росатома)



2. Раздел отраслевого Центра аналитических исследований и разработок на портале «Страна Росатом» (доступ осуществляется через внутреннюю сеть КСПД Росатома)

