



RIAR
ROSATOM

Modernization of research reactor MIR.M1 and extension of its lifetime

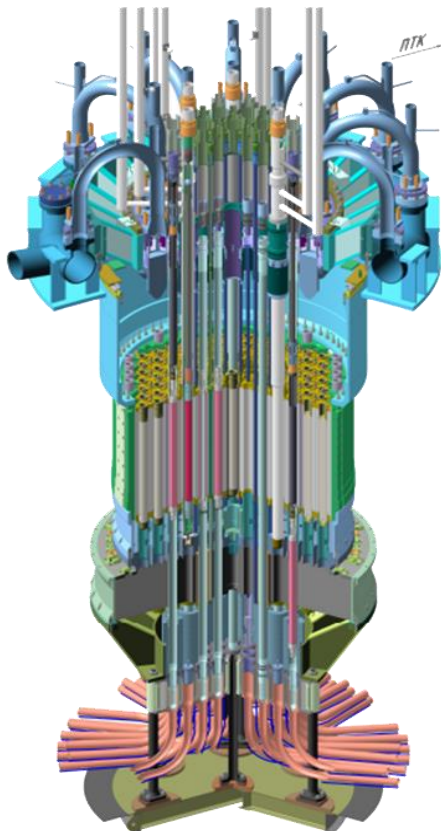
A.L. Izhutov, A.L. Petelin, S.V. Romanovsky,
A.Yu. Khalyapin, D.V. Fomin



MIR.M1



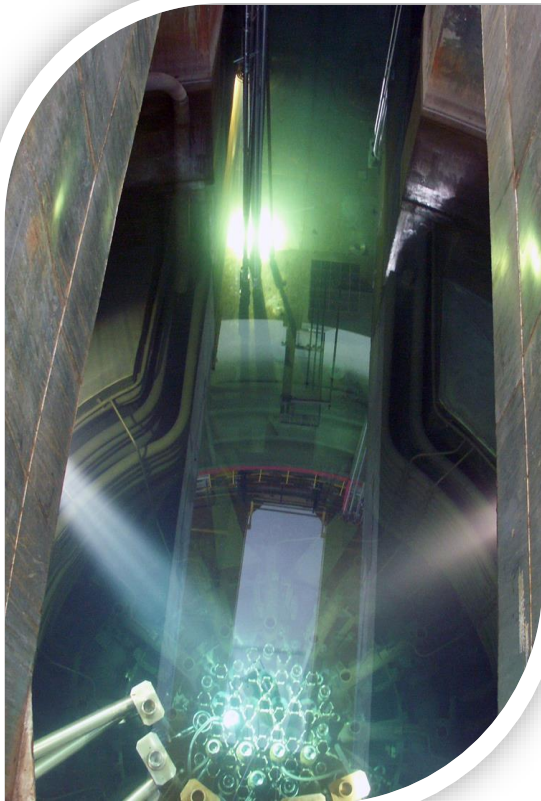
RIAR
ROSATOM



Parameter	Value
Max thermal power, MW	100
Reactor core:	
▪ effective diameter, cm	122.0
▪ height, cm	100
▪ number of cells for standard and experimental FAs	61
▪ fuel	^{235}U (90%)
▪ moderator	Be
Heat rate non-uniformity coefficient heightwise the core	1.38
Max power of channel, MW	3.2
Max neutron flux density	
▪ thermal, $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$	5×10^{14}
▪ fast, $E > 1 \text{ MeV}$, $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$	1×10^{14}



Background



1966 Reactor construction completed

Early 1967 1st criticality

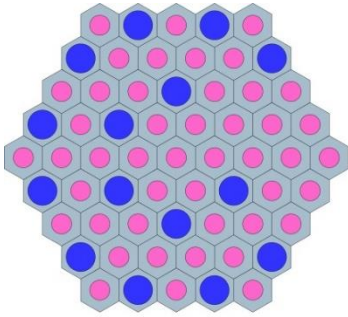
Aug. 1967 Power startup

1968 Start of experimental research

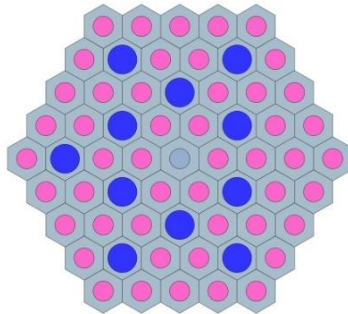
1975 Reactor refurbishment and rename into MIR.M1



Background



Before refurbishment in 1975



After refurbishment in 1975
to present



Operating channel

Loop channel

Refurbishment 1975:

- **one more heat exchanger and primary pump**
- **two more heat exchanges in the pool cooling circuit**
- **one more heat exchanger and intermediate circuit pump**
- **replacement of all core components**
- **replacement of process monitoring and control&safety equipment**
- **upgrade of power supply system**

MIR.M1 Current Activities

- Loop and in-pile tests of VVER-1000 fuel rods under simulated normal, abnormal and design-basis accident conditions;
- Tests of FAs and fuel rods for propulsion VVRs, SNPPs and floating NPPs;
- Tests of FAs and fuel rods for HTGRs;
- Tests of FAs and fuel rods for RRs;
- Tests and examinations of fuel rods and structural materials under PWR-simulated conditions, including water chemistry;
- Accumulation of radioisotopes;
- Interim inspections and primary PIEs of FAs and fuel rods in the reactor pool and hot cells.



Lifetime Extension



RIAR
ROSATOM


ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ЛИЦЕНЗИЯ

Регистрационный номер ГН-03-108-3467 от 28 декабря 2017 г.

Лицензия выдана Акционерному обществу «Государственный научный центр - Научно-исследовательский институт атомных реакторов» (АО «ГНЦ НИИАР»).

Местонахождение лицензиата: Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, д. 9.

Основной государственный регистрационный номер юридического лица (ОГРН) 1087302001797

Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) 7302040242

Лицензия дает право на эксплуатацию ядерной установки.

Объект, на котором осуществляется деятельность: исследовательский ядерный реактор МИР-М1.

Основание для выдачи лицензии: заявление АО «ГНЦ НИИАР» от 16.12.2016 № 64-1000/12020, решение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2017 № 3467.

Срок действия лицензии до 31 декабря 2025 г.

*Лицензия действует при соблюдении условий
действия лицензии, являющихся ее неотъемлемой частью.*

Руководитель
органа лицензирования  А.В. Алёшин

Серия А В № 384173

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

СОГЛАСОВАНО УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель генерального директора АО «ГНЦ НИИАР»
по операционному управлению
Госкорпорации «Росатом» А.А. Тузов.
А.М. Локшин 2016 г.

М.П. 

РЕШЕНИЕ
21.06.2016 № 117/44

о возможности продления срока эксплуатации
объекта использования атомной энергии исследовательской ядерной установки
МИР-М1 АО «ГНЦ НИИАР»

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный инспектор
Госкорпорации «Росатом» С.А. Адамчик
Заместитель генерального директора –
Директор Блока по управлению
инновациями Госкорпорации «Росатом» В.А. Першуков
Исполнительный директор
АО «Наука и инновации» Н.А. Кондратьев

Димитровград 2016



Key Activities to Extend the MIR.M1 Lifetime and Improve its Safety

- Inspection of core components condition and replacement of obsolete ones (beryllium blocks, control&safety rods, covers of working channels and channels with absorbers);
- Upgrade of primary heat exchange equipment, reactor and loop emergency cooling system in case of leaks;
- Improvement of the reactor thermal control system;
- Upgrade of data acquisition&measurement system;
- Upgrade of reactor control&safety system by installing digital equipment;
- New backup control board;
- Replacement of storage batteries of power supply system;
- Anti-seismic protection system for a continuous monitoring of the amplitude of reactor building oscillations and for alarming the emergency protection system when the set threshold is exceeded;
- Commissioning of an emergency diesel-based power supply system;



Key Activities to Extend the MIR.M1 Lifetime and Improve its Safety

- modernization of the measuring system, removal from storage of systems and circuits of PG-1 loop after a long down time;
- modernization of measuring systems for technological control of loops PV-1 and PVK-1 with the introduction of a third control channel;
- installation of an emergency cooling system for loop experimental channels;
- covering cable routes with fire retardant paste;
- replacement of the heat exchanger of the special purification system and the mixer on the PV-1 loop primary circuit;
- replacement of battery chargers in the reliable power supply system;
- replacement of protective covers for ionization chambers;
- replacement of measuring instruments for parameters control systems of the primary circuit and circulating water supply circuit.



Key Activities to Extend the MIR.M1 Lifetime and Improve its Safety



Mounted pressure converters



Main heat exchanger of loop PVK-2



Upgraded control board



Chemical control equipment



Future Plans



RIAR
ROSATOM

C&I

Replacement of reactor parameters control equipment

Ir

Accumulation of ^{192}Ir with high specific activity

Pu

Accumulation of Pu heavy isotopes in the MIR.M1 channels



Conclusion

Throughout the entire reactor life, systems important to safety are subject to constant upgrades to increase the experimental capabilities, extend the reactor lifetime and improve its safety. Maintaining a high level of safety culture ensures a high level and high quality of research.



**Thank you
for your attention**

