



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«*Российская Академия Наук*»

ПРЕЗИДИУМ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

25 февраля 2020 г.

№ 23

Москва

Г О безопасности атомной
энергетики

Президиум РАН, заслушав и обсудив доклад академика РАН Большова Л.А. «Безопасность атомной энергетики» и выступления доктора технических наук Адамова Е.О., академика РАН Рыкованова Г.Н., доктора физико-математических наук Ильгисониса В.И., академика РАН Пономарева-Степного Н.Н., члена-корреспондента РАН Иванова В.К., академика РАН Четверушкина Б.Н., академика РАН Нигматулина Р.И., академика РАН Фортова В.Е. и других участников дискуссии, отмечает, что необходимость перевода российской экономики на инновационный путь развития предъявляет повышенные требования к обновлению научно-технической и производственной баз высоко-технологических отраслей промышленности и энергетики.

В области атомной энергетики особое место занимает проблема безопасности ядерных энергетических технологий, включая безопасность обращения с отработанным ядерным топливом (ОЯТ) и безопасность объектов ядерного топливного цикла, снижение экологических и радиационных рисков, связанных с эксплуатацией АЭС. Российская академия наук и Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» активно сотрудничают в решении указанных проблем. 7 февраля 2019 г. между РАН и Государственной корпорацией «Росатом» было подписано соглашение о сотрудничестве для проведения совместной научно-технической и инновационной деятельности, в

том числе, в области атомной энергетики будущего, ядерного топливного цикла, безопасности атомной энергетики, экологических аспектов обращения с радиоактивными отходами.

Особенностью атомной энергетики является сверхвысокая теплотворная способность ядерного топлива, а также необходимость обеспечения безопасности при сгорании топлива и на последующих стадиях, необходимость утилизации радиоактивных отходов.

Стратегии обращения с ОЯТ включают прямое захоронение, переработку, технологии замкнутого топливного цикла. Ядерные установки в современных условиях должны быть основаны на высокой культуре безопасности, независимости регулятора, ответственности оператора, модернизации действующих установок, разработке систем поколения 3+, создании новых систем безопасности (ловушка расплава, двойная оболочка и др.). Особое значение имеет разработка расчетных и экспериментальных средств анализа безопасности за пределами проектных режимов, разработка новых принципов ее обеспечения (включая естественную безопасность), создание и внедрение систем радиационного мониторинга и оперативного аварийного реагирования. Важное значение имеет и информационно-аналитическое обеспечение стратегического плана комплексной утилизации и экологической реабилитации выведенных из состава ВМФ объектов атомного флота.

Компьютерное моделирование является основным инструментом обоснования безопасности и оценки последствий тяжелых аварий. Суперкомпьютеры и суперкомпьютерные технологии (Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики) имеют особое значение для атомной энергетики и ее безопасности. При этом российский код СОКРАТ – один из лучших в мире тяжело аварийных кодов для АЭС с ВВЭР. В последние годы активно развиваются коды нового поколения. В Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук

созданы совершенные вихреразрешающий 3D код CONV 3D и коды семейства КАБАРЕ. Эти коды хорошо зарекомендовали себя на большом наборе тестовых прецизионных расчетов с водой, натрием и тяжелыми (свинец, свинец-висмут) теплоносителями. Перспективной разработкой является беспараметрическое моделирование задач водородной безопасности на основе кода КАБАРЕ. Экспериментальная проверка применяемых компьютерных кодов проводится не только в рамках международных проектов ядерной безопасности, но и на уникальных отечественных установках, среди которых особое место занимает крупнейшая в мире взрывная камера в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Объединенном институте высоких температур Российской академии наук.

В целях повышения надежности и безопасности новых проектов АЭС за счет использования современных расчетных кодов моделирования аварийных режимов, разрабатывается программно-технический комплекс «Виртуально-цифровая АЭС с ВВЭР». Коды нового поколения, разрабатываемые в рамках проектного направления «ПРОРЫВ», обеспечивают импортозамещение, оптимизацию конструкции и полный цикл обоснования безопасности объектов АЭС на быстрых нейтронах с замкнутым топливным циклом. Для расчетного моделирования нестационарных теплогидравлических процессов в натриевых, свинцовых, свинцово-висмутовых, водяных, воздушных контурах ядерных энергетических установок разработан теплогидравлический код HYDRA-IBRAE/LM. Код БЕРКУТ-У предназначен для расчетного моделирования процессов теплопереноса, напряженно-деформированного состояния, а также наработки продуктов деления, ядерной активности, эволюции дефектной структуры топлива, распухания и выхода продуктов деления под оболочку стержневых твэлов с нитридным или оксидным топливом при режимах нормальной эксплуатации и аварийных режимах.

Необходимо подчеркнуть исключительно важную роль Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук в деле обеспечения безопасности атомной энергетики и обоснования ее развития на

перспективу, что позволило также существенно изменить за последние три десятилетия отношение к развитию атомной отрасли.

Решение проблем повышения безопасности объектов атомной энергетики требует взаимодействия научного потенциала РАН, Минобрнауки России, Государственной корпорации «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт», МЧС России, промышленных организаций и бизнеса.

Президиум РАН ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять к сведению представленную в докладе и выступлениях информацию о состоянии исследований по современным проблемам безопасности атомной энергетики.

2. Одобрить участие РАН и научных организаций, находящихся под ее научно-методическим руководством, в сотрудничестве с Государственной корпорацией «Росатом» в области безопасности атомной энергетики с обязательным взаимным привлечением ведущих ученых и специалистов для участия в работе научных и научно-технических советов. Результаты этого взаимодействия представлять руководству Государственной корпорации «Росатом» и РАН не реже одного раза в год (в соответствии с решением совместного заседания Президиума НТС Государственной корпорации «Росатом» и президиума РАН от 7 февраля 2019 г. № 1-18-1/15).

3. Поручить Отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (академик РАН Фортков В.Е., академик РАН Большов Л.А.) подготовить и представить руководству РАН до 30 марта 2020 г. обращение:

в Государственную корпорацию «Росатом» с предложением включить в перечень приоритетных задач атомной отрасли создание суперкомпьютерных центров с целью развития методов и компьютерных средств для обеспечения безопасности атомной энергетики;

в Государственную корпорацию «Росатом», МЧС России, Минвостокразвития России, Росгидромет с предложением о совместном с РАН и Минобрнауки России развитии системы радиационного мониторинга и аварийного реагирования на территориях Севморпути России.

4. Поручить Отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (академик РАН Фортков В.Е.) до конца 2020 г. организовать специальное заседание президиума РАН, посвященное развитию атомно-водородной энергетики.

5. Отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (академик РАН Фортков В.Е.) предусмотреть продолжение исследований, направленных на экспериментальные работы по верификации кодов безопасности с помощью установок в институтах РАН и Росатома, включая вопросы разработки новых материалов, переработки и захоронения отходов.

6. Обратиться в Минобрнауки России с обоснованием необходимости установки в одном из академических институтов большой ЭВМ производительностью не менее 10 петафлопс с целью обеспечения возможности математического моделирования различных сложных процессов в атомных реакторах, как с целью обеспечения их работоспособности так и инфраструктурной безопасности.

7. Считать ответственной задачей ученых РАН сохранение и развитие научных школ, формирование научной и инновационной инфраструктуры, развитие международного научно-технического сотрудничества, а также участие в просветительской деятельности в области безопасности атомной энергетики.

8. Контроль за выполнением настоящего постановления возложить на вице-президента РАН академика РАН Бондура В.Г.

Президент РАН
академик РАН А.М. Сергеев

Главный ученый секретарь
президиума РАН
академик РАН Б.К. Долгушкин

