

## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ КОМИССИИ**

1. Комиссия считает, что исследования, проводимые в Институте проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, соответствуют научным направлениям, определенным Президиумом и ОЭММПУ РАН.

Комиссия отмечает высокий уровень теоретических, методологических и научно-прикладных исследований, ведущихся в Институте.

Важной особенностью научного коллектива Института является удачное сочетание специалистов в области теоретической и прикладной физики, вычислительной математики и информатики, что позволило в достаточно полном объеме реализовать на практике основные положения современной методологии проведения научного исследования - системный анализ, разработка физических и математических моделей, вычислительный эксперимент и сравнение с широким набором экспериментальных данных.

Быстрый научный рост Института связан с актуальностью тематики его исследований, направленных на повышение безопасности действующих и перспективных атомных станций, в результатах которых после Чернобыльской катастрофы было заинтересовано все мировое сообщество.

Положительным моментом в практике работы Института является его способность к созданию и быстрому внедрению наукоемких компьютерных систем в вычислительный эксперимент и практику работы органов управления различных уровней, что стало возможным за счет высокой культуры программирования и высокого теоретического уровня разработок.

2. Комиссия отмечает, что важное направление деятельности Института, связанное с разработкой научных основ повышения безопасности АЭС, базируется на проведении вычислительного анализа с использованием детальных компьютерных кодов, разработанных и верифицированных в большом коллективе институтов и организаций Росатома и РАН под руководством и при непосредственном участии Института.

Адекватность физических подходов, реализованных в разработанных в ИБРАЭ РАН моделях и программах, подтверждается проведенными верификационными расчетами с использованием широкого набора российских и зарубежных экспериментальных данных. В этом отношении следует отметить тесную кооперацию ИБРАЭ РАН с РНЦ «Курчатовский Институт», ИВТАН, РИ им. В.Г.Хлопина, НИИАР, НПО «Луч» и целым рядом зарубежных центров, а также участие в ряде международных программ.

Проведенные исследования позволили перейти к практической реализации российского интегрального расчетного кода, основанного на физических подходах к моделированию процессов при тяжелых авариях. С 1998 года совместными усилиями научных и проектных организаций РАН, Росатома (ВНИИАЭС, АЭП, СПбАЭП, ФЭИ, ВНИИЭФ) и РНЦ «Курчатовский Институт», ведется разработка российской системы кодов улучшенной оценки СОКРАТ, первая версия которого проходит аттестацию в НТЦ Ростехнадзора. ИБРАЭ РАН играет ведущую роль в реализации этого проекта. Разработанные расчетные коды переданы в проектные и конструкторские организации Росатома и успешно применялись при анализе запроектных аварий и обосновании безопасности проектов АЭС в Индии и Китае, проектов АЭС-2006 для Нововоронежской и Ленинградской площадок.

Для Института, не имеющего собственной экспериментальной базы, чрезвычайно важно использовать экспериментальные данные, получаемые в других организациях внутри страны и за рубежом. С этой целью ИБРАЭ РАН активно участвует в работах по подготовке и проведению экспериментов по актуальным вопросам безопасности АЭС. В частности, можно отметить участие института в подготовке и планировании

экспериментов в проекте RASPLAV/MASCA по исследованию взаимодействия расплава с корпусом реактора, реализованном в РИЦ «Курчатовский Институт» при поддержке NEA OECD. Компьютерные методы моделирования широко используются при обосновании сценариев проведения экспериментов на установке ПАРАМЕТР (НПО «Луч»). Развитое программное обеспечение позволяет решать задачи подготовки экспериментов, проводимых в различных организациях.

Комиссия считает, что в области моделирования тяжелых аварий и разработки научных основ методики анализа повышения безопасности АЭС ИБРАЭ РАН фактически стал ведущей организацией в России.

3. Комиссия отмечает значительное расширение работ по расчетам поведения преднапряженных защитных оболочек (ЗО) реактора ВВЭР-1000, с использованием разработанных детальных конечноэлементных кодов, которые позволяют прогнозировать напряженно-деформированное состояние ЗО под воздействием различных факторов. Программное обеспечение установлено на нескольких АЭС и позволяет проводить мониторинг защитных оболочек, планировать планово-профилактические работы с учетом состояния защитной оболочки. На основании расчетного анализа и внедрения программного комплекса на атомных станциях проведена работа по совершенствованию регламентов ППР на АЭС.

Таким образом, Комиссия констатирует, что за истекший период значительно расширена сфера применения результатов работы ИБРАЭ РАН в организациях Росатома. ИБРАЭ РАН активно участвует в решении задач, стоящих перед атомной энергетикой. Комиссия считает возможным обратиться к руководству Минобрнауки России о государственной финансовой поддержке работ ИБРАЭ РАН по этому важному направлению исследований.

4. Комиссия отмечает высокий уровень разработки математических методов, моделей и алгоритмов применительно к решению задач повышения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса.

В частности, в Институте разработаны:

Новый вычислительный алгоритм для решения задач с доминирующим сеточным переносом, названный схемой «КАБАРЕ». Новый алгоритм прошел большой путь эволюционного развития от разностной схемы для простейшего уравнения переноса – до высокоэффективных алгоритмов численного решения многомерных уравнений газо- и гидродинамики в сложных геометрических областях на неструктурированных гексагональных расчетных сетках, позволяющих проводить прямые расчеты турбулентных течений при больших числах Рейнольдса без привлечения эмпирических моделей турбулентности. Схема КАБАРЕ находит все более широкое применение не только в атомной энергетике, но и других областях науки, таких как аэроакустика и моделирование океанических течений.

Разработаны модели для расчета накопления газовых, летучих и нелетучих ПД в зернах, в закрытых порах и в газовом объеме под оболочкой твэлов в зависимости от исходной структуры топлива (размера зерен и плотности), энерговыделения и выгорания топлива. При этом одновременно с расчетом накопления ПД в процессе выгорания топлива самосогласованно вычисляется изменение характеристик структуры зерен (рост зерен, уплотнение пор спекания, рост внутри- и межзеренных пузырей, генерация и рост дислокаций). Диффузия и выход химически активных продуктов деления описывается в рамках многофазной многокомпонентной химической модели с номенклатурой химических элементов и соединений, играющих главную роль с точки зрения выхода продуктов деления и их воздействия на окружающую среду, содержит модели для расчета скорости выхода ПД в процессе разогрева топлива, учитывая образование открытой пористости вследствие роста пор на границах зерен. Одновременно с расчетом выхода ПД модель описывает увеличение распухания

топлива (свеллинг) и рост зерен, а также экспериментально наблюдаемое изменение распределения внутри- и межзеренных пузырей по размерам. Модель окисления диоксида урана позволяет учитывать влияние таких факторов как окислительные свойства парогазовых сред (парциальное давление кислорода), температура нагрева, длительность выдержки и физико-химические свойства ПД, в частности, их способность к окислению и формированию сложных окисных соединений.

Установлены полуколичественные соотношения для теплоотдачи при конвективном режиме течения и выделены четыре режима свободной конвекции тепловыделяющей жидкости, находящейся в замкнутом объеме. С ростом мощности тепловыделения происходит турбулизация течения в пограничном слое. Это приводит к значительному возрастанию относительной величины теплоотдачи в обращенный вниз кривой участок границы. Основу математических методов анализа процессов естественной конвекции составил программный комплекс CONV3D, разработанный для моделирования экспериментов и обоснования поведения расплава на днище корпуса реактора. Расчетная модель включает все основные процессы. Программный комплекс применялся также для анализа процессов в устройстве локализации расплава.

Развито новое направление в моделировании многофазных турбулентных сред – статистический метод, основанный на кинетических уравнениях для совместных плотностей вероятностей скоростей, температур, размеров и других характеристик частиц (капель, пузырьков) в турбулентных потоках. На основе статистического метода построена теория и разработаны эффективные методы математического моделирования различных двухфазных (газодисперсных, парок капельных и газожидкостных) турбулентных течений с гетерогенными химическими реакциями и фазовыми переходами, в том числе при горении твердого топлива, конденсации и испарении капель, спонтанной нуклеации переохлажденного пара, коагуляции и дроблении капель и пузырьков.

Разработана статистическая модель для описания явления кластеризации аэрозольных частиц в однородной изотропной турбулентности. Модель основана на кинетическом уравнении для двухточечной функции плотности вероятности распределения относительной скорости двух частиц. Проведен анализ явления кластеризации, обусловленного «силой притяжения» вследствие взаимодействия частиц с турбулентными вихрями. Теоретически показано, что кластеризация может иметь место только при числах Стокса, меньших критического значения, т.е. обнаружено критическое число Стокса для явления кластеризации частиц. Установлено, что критическое число Стокса представляет собой точку бифуркации системы уравнений, описывающей статистику относительного движения частиц в турбулентном потоке. Существование критического числа Стокса, ограничивающего сверху область кластеризации, согласуется с результатами численных экспериментов для инерционных частиц в двумерных и трехмерных случайных полях.

5. Комиссия отмечает высокий уровень фундаментальных исследований проблем ликвидации «ядерного наследия», проведенных в ИБРАЭ РАН. Важным этапом этих исследований явилась разработка Стратегического Мастер-Плана (СМП) комплексной утилизации и экологической реабилитации выведенных из эксплуатации объектов атомного флота и обслуживающей его инфраструктуры на Северо-Западе России. Результаты этой разработки были высоко оценены российскими и зарубежными специалистами (Контактная экспертная группа МАГАТЭ, Ядерный исполнительный комитет и Ассамблея доноров фонда «Природоохранное партнерство – Северное измерение»). СМП введен в действие в качестве руководящего документа приказом руководителя Росатома № 686 от 25 декабря 2007 г.

Проведенные исследования привели к возникновению в Институте нового направления – стратегического планирования и информационно-аналитической и методологической поддержки процессов реализации крупномасштабных программ в

области ядерной и радиационной безопасности и вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии с применением современных методов программно-проектного управления.

В настоящее время в рамках ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» ИБРАЭ РАН разрабатывает Стратегический Мастер-План повышения уровня радиационной безопасности на объектах Российской академии наук. Следующим шагом является корректировка ФЦП в области реабилитации морских акваторий Арктического региона, загрязненных техногенными радионуклидами в результате захоронения СССР и Россией большого количества ядерных и радиационно-опасных объектов военного и ледокольного атомных флотов. Кроме этого, разработанный для Северо-западного региона в 2007 г. СМП требует соответствующего дополнения с учетом происходящей утилизации АПЛ, НК с ЯЭУ и судов АТО в Тихоокеанском регионе и предстоящей утилизации атомного ледокольного флота на Севере страны.

Дальнейшие работы в этом направлении будут полезны при разработке и реализации различных федеральных и региональных программ в области ядерной и радиационной безопасности, в том числе с привлечением средств международной помощи.

6. Комиссия отмечает важность и актуальность исследований ИБРАЭ РАН в области экологического воздействия атомной энергетики и промышленности на человека и окружающую среду.

Работы ИБРАЭ РАН охватывают полный спектр задач оценки экологического воздействия объектов ТЭК в нормальных и аварийных условиях работы. В исследованиях широко используются современные и ретроспективные данные официальных государственных органов, уполномоченных в области охраны окружающей среды, отраслевые экологические данные и результаты научных исследований в области оценки риска.

В ИБРАЭ РАН проводятся системные исследования роли радиационных факторов в экологических рисках. В основе исследований лежит методология анализа риска, связанного с загрязнением окружающей среды для здоровья человека. Особое внимание уделяется сравнительному анализу радиационных и химических рисков. В ИБРАЭ РАН успешно реализован ряд региональных научных проектов по сравнительной оценке радиационных и химических рисков для здоровья населения, проживающего в регионах расположения крупных предприятий атомной промышленности, оценены риски, связанные с работой атомных станций и угольных ТЭС. Среди них следует упомянуть сравнительный анализ рисков, выполненный для Свердловской области, комплексные исследования, проведенные по заказу ФГУП «Сибирский химический комбинат».

В ИБРАЭ РАН сформирован и постоянно пополняется обширный банк экологических данных, содержащий следующие тематические блоки: техногенные источники поступления радиоактивных и химических веществ в окружающую среду; химическое и радиоактивное загрязнение и состояние окружающей среды в регионах размещения объектов атомной отрасли; модели миграции загрязняющих веществ в окружающей среде и поступления в организм человека, коэффициенты риска; экотоксикологический справочник; система государственного регулирования охраны окружающей среды и здоровья населения.

Результаты исследований по оценке и сравнительному анализу рисков воздействия разных факторов окружающей среды на здоровье населения позволяют установить приоритетные экологические проблемы и выработать эффективную природоохранную политику.

Комиссия подчеркивает, что развернутые в Институте работы по комплексному анализу экологических рисков в России являются важными, поскольку они имеют принципиальное значение для выработки научно-обоснованных подходов к вопросам

охраны здоровья и окружающей природной среды и гармонизации государственного регулирования в этой области.

7. Комиссия отмечает важную роль ИБРАЭ РАН в информационно-аналитическом сопровождении мероприятий по преодолению и анализу последствий аварии на Чернобыльской АЭС. С 1991 года ИБРАЭ РАН является головной организацией по системно-аналитическому и информационному обеспечению федеральных программ по защите населения от воздействия последствий чернобыльской катастрофы. Институтом, совместно с другими организациями, создан уникальный банк данных по последствиям чернобыльской катастрофы. На основе этой информации осуществляется комплексный анализ и прогнозирование ситуации на загрязненных территориях, готовятся аналитические материалы в обоснование решений на федеральном уровне, включая постановления Правительства РФ. Для обеспечения доступа к данным разработаны информационно-поисковые системы. Весь комплекс функционирует в составе Управленческой информационной системе «Чернобыль» в МЧС России, который является генеральным заказчиком работ по реализации чернобыльских федеральных программ. Многие компоненты системы установлены практически во всех областях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, а также в многочисленных научных организациях. По проблеме Чернобыля институт сотрудничает с зарубежными и международными организациями, в том числе со странами СНГ, Францией, Германией и др.

С 1998 года ИБРАЭ РАН участвует в реализации программ совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства. В 2003 году на базе ИБРАЭ РАН создан российско-белорусский информационный центр. В 2008 году завершено строительство и подготовка помещений российского отделения информационного центра. Здание РБИЦ (общая площадь 2 298,5 кв. м) построено на территории оздоровительного комплекса «Спасатель» (Московская область, Подольский район). Создан и поддерживается в актуальном состоянии единый российско-белорусский банк данных по всем аспектам чернобыльской аварии. Создан и развивается Интернет-сайт РБИЦ, являющийся основой для реализации единой информационной политики по вопросам преодоления последствий чернобыльской аварии. Подготовлен справочный раздел для «Атласа современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси» (председатели редколлегии: академик РАН Израэль Ю. А., академик НАН Беларуси Богдевич И. М., член редколлегии – член-корреспондент РАН Большов Л.А.); срок издания Атласа – декабрь 2009 года.

8. Комиссия отмечает, что опыт работ в области экологических исследований позволил Институту активно участвовать в разработке федеральных законов, программ и нормативных документов в данной области.

В частности, разработан проект федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами», который устанавливает правовые основы деятельности при обращении с радиоактивными отходами и направлен на предотвращение вредного воздействия радиоактивных отходов на человека и окружающую среду и снижение бремени на последующие поколения. Закон регулирует отношения, возникающие при обращении со всеми радиоактивными отходами, образовавшимися и образующимися в результате осуществления видов деятельности в области использования атомной энергии, предусмотренных Федеральным законом от 21 ноября 1995 года № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», а также видов деятельности, связанных с разработкой, изготовлением, испытанием, эксплуатацией и утилизацией ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения.

В 2007 г. разработаны Концепция федеральной целевой программы и Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» (утверждена постановлением Правительства РФ от 13 июля

2007 г. № 444). Основной целью Программы является комплексное решение проблем обеспечения ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации, связанных с обращением с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, выводом из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов, совершенствованием систем, необходимых для обеспечения и контроля ядерной и радиационной безопасности. Одной из задач ФЦП является повышение защищенности персонала, населения и окружающей среды от радиационного воздействия, включая совершенствование медико-санитарного обеспечения радиационной безопасности и создание современных медико-гигиенических технологий. ИБРАЭ РАН обеспечивает информационно-аналитическое сопровождение реализации ФЦП с использованием разработанной базы данных на основе реляционной системы управления базами данных и системы управления проектами.

9. Комиссия отмечает, что ИБРАЭ РАН давно и успешно участвует в работах по решению накопленных проблем ядерного наследия Российской Федерации, основная часть которых связана с деятельностью ПО «Маяк».

В 1998 г. специалисты ИБРАЭ РАН принимали участие в проекте Международного института прикладного системного анализа (IIASA) «Профилактические и защитные мероприятия, связанные с загрязнением реки Теча вследствие сбросов радиоактивных веществ ПО «Маяк (для проведения сравнительного анализа с ситуацией на реке Клинч, Ок-Ридж)». В 2003 г. при непосредственном участии ИБРАЭ РАН разрабатывается «Комплексный план мероприятий по решению экологических проблем, связанных с текущей и прошлой деятельностью ФГУП «ПО «Маяк», с которым работа по решению накопленных проблем ПО «Маяк» впервые приобрела системный характер. В 2005 – 2007 гг. значительная часть мероприятий «Комплексного плана...» была включена сначала в перечень мероприятий 2007 года, а затем и в Федеральную целевую программу «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 и на период до 2015 года», разрабатывавшуюся и в настоящее время сопровождаемую ИБРАЭ РАН. В ноябре - декабре 2006 г. специально созданной в соответствии с приказом руководителя Росатома на базе ИБРАЭ РАН рабочей группой (руководитель рабочей группы – директор ИБРАЭ РАН Большов Л.А.) были проработаны радиационные и радиоэкологические аспекты строительства Южно-Уральской АЭС. В 2007 г. ИБРАЭ РАН выиграл конкурс на выполнение НИР «Разработка стратегических решений по проблемам Теченского каскада водоемов», выполняемой в рамках ФЦП ЯРБ. По сути, если не принимать во внимание проблему выстраивания единой системы обращения с РАО, основная проблема РФ в отношении РАО связана с наличием промышленных водоемов-хранилищ РАО ПО «Маяк». В 2008 г. ИБРАЭ РАН становится организатором работ по подготовке проекта Федерального закона «О статусе и безопасном использовании территорий и объектов, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате деятельности производственного объединения «Маяк».

Таким образом, за более чем 15-летний срок участия в проектах, связанных с безопасностью ПО «Маяк», в ИБРАЭ РАН сконцентрирован значительный экспертный опыт и фактологический материал, позволяющий относиться к решению экологических проблем ядерного наследия системно.

10. Комиссия отмечает практическую значимость работ Института в области аварийного реагирования в случае кризисных ситуаций на радиационно- и ядерно-опасных объектах.

С 1996 года для обеспечения научно-технической поддержки задач по оценке последствий воздействия на окружающую среду и население кризисной ситуации на ЯРОО в ИБРАЭ РАН функционирует Центр технической поддержки (ЦТП) Кризисного центра (КЦ) Концерна «Росэнергоатом», Оперативной дежурной смены Центра управления кризисными ситуациями (ЦУКС) МЧС России, Ситуационно-

кризисного центра (СКЦ) Росатома. С 2009 года ЦТП ИБРАЭ РАН оказывает научно-техническую поддержку Национальному Центру управления в кризисных ситуациях.

Большое внимание уделяется разработке и внедрению современных компьютерных систем поддержки принятия решений по мерам защиты при радиационных авариях, а также прикладным компьютерным системам оценки функционалов полей ионизирующих излучений, создаваемых источниками различных геометрических форм в сложных расчетных геометриях. Важно отметить, что эти программы распространяются на многих предприятиях Росатома, в организациях других ведомств, использующих атомную энергию.

Комиссия отмечает, что в ИБРАЭ РАН используются современные компьютерные технологии для решения задач повышения эффективности системы аварийного реагирования, основанные на результатах фундаментальных исследований физических процессов распространения радионуклидов в окружающей среде, анализа протекания аварийных процессов на объектах использования атомной энергии и др.

В последние годы Институт активно участвует в работах по совершенствованию систем аварийного реагирования и радиационного мониторинга в субъектах Российской Федерации. В рамках международного партнерства такие работы реализованы в Мурманской области, где сосредоточены многие объекты, связанные с утилизацией АПЛ, обращением с ОЯТ и РАО. Результаты этой работы были высоко оценены миссией МАГАТЭ, приглашенной правительством России в Мурманскую область. Аналогичный проект начат в Архангельской области.

Комиссия отмечает, что Институт расширяет данное поле деятельности. Уже завершены работы по созданию территориальных систем радиационного мониторинга в Тверской области, планируется строить такие системы в регионах где будут размещены новые АЭС, а также в регионах расположения крупных ядерно- и радиационно-опасных объектов.

11. Комиссия отмечает, что по поручению Госкорпорации «Росатом» ИБРАЭ РАН возглавил рабочую группу по подготовке материалов для формирования Стратегии развития атомной энергетики до 2050 года. Работа успешно завершена и подготовлен текст проекта Стратегии для ее рассмотрения на коллегии Госкорпорации «Росатом». Ожидается принятие Стратегии в начале 2010 года. Кроме того, в Институте силами группы молодых ученых под научным руководством академика А.А. Саркисова выполнен цикл экономических исследований по сравнительному анализу и целесообразности размещения АЭС малой и средней мощности в различных регионах России. Результаты доложены на ряде конференций и совещаний и получили высокую оценку в среде атомщиков.
12. Комиссия отмечает эффективную международную научную деятельность Института, распространение и внедрение разработок ИБРАЭ РАН на основе международного опыта и результатов совместных работ в рамках двусторонних и многосторонних соглашений с международными организациями и исследовательскими центрами Европы и США.
13. Комиссия отмечает эффективную работу Института по подготовке молодых ученых и специалистов. Подготовка молодых ученых и специалистов осуществляется на базовой кафедре и в научных подразделениях Института. В целях привлечения молодых ученых и специалистов к работам по основным направлениям фундаментальных и прикладных исследований ИБРАЭ РАН создан Учебно-научный центр. Результатом активной работы Института явился количественный и качественный рост молодых сотрудников за последние 6 лет. В настоящее время в штате научных подразделений ИБРАЭ РАН 129 сотрудников в возрасте до 35 лет, в том числе 12 кандидатов наук.
14. Руководство и Ученый Совет ИБРАЭ РАН уделяют должное внимание выбору перспективных направлений исследований, оптимизации сочетания фундаментальных и прикладных исследований, их координации и внедрению результатов в практику, а

также поиску источников финансирования и организации эффективного международного сотрудничества.

Вместе с тем Комиссия отмечает ряд вопросов и проблем, имеющих в ИБРАЭ РАН, решение которых могло бы способствовать более эффективному выполнению стоящих перед Институтом задач.

1. Комиссия считает важным выполненный в Институте цикл работ по экономической эффективности и конкурентоспособности АЭС, но отмечает ограниченный характер этих исследований. Комиссия рекомендует последовательно развивать это актуальное направление, органически увязывая его с анализом проблем экологии.
2. Комиссия отмечает, что, несмотря на достаточное количество компьютерной техники в Институте, качество этой техники, с учетом сложного характера решаемых в Институте задач, является недостаточным. Комиссия рекомендует уделить значительное внимание работе с высокопроизводительными вычислительными системами, для чего необходимо обеспечить эффективный доступ к средствам суперкомпьютерных центров (например, Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН, Московского Государственного Университета). Комиссия просит ОЭММПУ РАН рассмотреть вопрос об изыскании финансовых средств оснащения ИБРАЭ РАН высокопроизводительными вычислительными системами.
3. Современные тенденции анализа и обоснования безопасности характеризуются использованием детальных кодов с многомерными моделями физических процессов. За отчетный период в ИБРАЭ достигнуты определенные успехи в разработке таких кодов для реакторной установки и защитной оболочки. Комиссия рекомендует усилить работу по моделированию сопряженных задач гидродинамики, термомеханики и нейтронной физики, позволяющих значительно повысить точность расчетов и уровень предсказательности моделей.
4. В связи с разработкой программы работ по новой технологической платформе атомной энергетики Комиссия рекомендует значительно увеличить объем работ по перспективным концепциям АЭС на быстрых реакторах с жидкометаллическими теплоносителями и замкнутым ядерным топливным циклом.
5. Комиссия подтверждает актуальность работ по проблеме безопасности затопленных ядерно- и радиационно-опасных объектов в Карском море и считает важным обеспечить финансирование первого аналитического и экспедиционного этапа исследований, связанного с систематизацией информации, анализом современного состояния и рисков, разработкой плана последующих действий.
6. Комиссия отмечает, что в ИБРАЭ РАН накоплен значительный объем информации, хранящейся как на электронных носителях в цифровом виде, так и на других видах носителей (бумажные, аудио-видео). Часть документов имеет не только научную, но и большую общественно-историческую ценность (например, аутентичные документы начального периода ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС). В Институте на базе современных информационных технологий создан и развивается электронный архив документов, обеспечивающий высокий уровень сохранности ценной информации и облегчающий поиск и авторизованный доступ к необходимым документам. Вместе с тем, следует отметить, что существующая материально-техническая база электронного архива (серверы, носители информации, сканирующее оборудование) уже не соответствуют современному уровню развития компьютерной техники, частично морально устарели и подвержены ускоряющемуся физическому износу. Комиссия просит ОЭММПУ РАН рассмотреть вопрос об изыскании финансовых средств для обновления парка оборудования, обеспечивающего работу электронного архива.



Комиссия считает необходимым просить ОЭММПУ РАН довести до сведения Президиума РАН и руководства заинтересованных министерств и ведомств России (Госкорпорации «Росатом», Ростехнадзора, Минприроды России, Минобрнауки России, Минобороны России, МЧС России) «Выводы и предложения Комиссии по комплексной проверке научной, научно-организационной и хозяйственной деятельности Учреждения Российской академии наук Института проблем безопасного развития атомной энергетики РАН».