

УТВЕРЖДЕНО

Постановление Совета Министров
Республики Беларусь
28.08.2009 № 1116
(в редакции постановления
Совета Министров
Республики Беларусь
11.01.2012 № 33)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА

”Научное сопровождение развития
атомной энергетики в Республике
Беларусь на 2009 – 2010 годы и на
период до 2020 года“

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В решении проблемы повышения энергетической безопасности и энергообеспечения республики важную роль играет атомная энергетика, которая в настоящее время занимает заметное место в энергетическом балансе ряда стран (более 33 процентов в Европе). Она является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей энергетики России и играет системообразующую, стабилизирующую и природоохранную роль. Атомная энергетика позволяет не только сберегать ценные органические ресурсы, прежде всего нефть и газ, для их более высокоэффективного использования, уменьшать выбросы парниковых газов, но и является фактором повышения экономической эффективности топливно-энергетического комплекса, устойчивого развития экономики и общества, позволяет развивать нетрадиционные источники энергии, требующие резервирования мощностей.

В результате развала единого экономического комплекса, объединяющего все республики бывшего Советского Союза, Республика Беларусь оказалась в более сложном положении, поскольку имела мощную энергопотребляющую промышленность, энергоемкое сельское хозяйство, не подкрепленные соответствующей энергетической базой. В настоящее время доля импортируемых энергоресурсов составляет 85 процентов. Практически все топливо завозится из одной страны – России. В структуре топливно-энергетического баланса чрезмерно высока доля импортируемого из России природного газа – в электроэнергетике она составляет 93 процента. Более 60 процентов энергетического оборудования выработало технический ресурс. С учетом прогнозных

показателей социально-экономического развития республики и роста спроса на электроэнергию к 2020 году потребуется ввести или модернизировать около 6 млн. киловатт установленных мощностей.

Потребности Республики Беларусь в электрической и тепловой энергии на период до 2020 года могут быть обеспечены за счет:

реконструкции имеющихся мощностей на органическом топливе и строительства новых современных энергоустановок;

расширения использования местных и возобновляемых энергоресурсов;

повышения энергоэффективности и использования имеющегося потенциала энергосбережения;

ввода альтернативных энергоисточников на ядерном топливе.

С 1993 года в республике проводятся работы по изучению целесообразности и возможности развития атомной энергетики. К выполнению этих работ привлекались проектные и научные коллективы 17 академических и отраслевых институтов, ряд республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь.

Рассмотрение различных вариантов развития энергосистемы на период до 2020 года показало, что ядерную энергетику в республике развивать экономически целесообразно. По себестоимости произведенной электроэнергии оптимальным вариантом является ввод в энергосистему атомной электростанции (далее – АЭС) мощностью примерно 2 млн. киловатт. При этом к 2020 году доля АЭС в производстве электроэнергии составит около 27 процентов, себестоимость электроэнергии по сравнению с газовым вариантом снизится примерно на 30 процентов и составит 8,1 цента США за киловатт-час (11,9 цента США за киловатт-час для газового варианта), затраты на закупку топлива уменьшатся примерно на 2,77 млрд. долларов США в год (в ценах 2008 года на ядерное топливо и природный газ).

Ввод одного энергоблока мощностью 1 млн. киловатт позволит заместить 2,325 млрд. куб. метров природного газа в год. Вывод на полную мощность всей АЭС позволит замещать 4,65 млрд. куб. метров природного газа в год.

В настоящее время в других государствах разработаны проекты АЭС нового поколения повышенной безопасности, надежности и экономичности, оборудованные системами активной безопасности, а также независимыми от энергоисточников системами пассивной безопасности, практически исключают аварии с расплавлением активной зоны и выбросом радиоактивности в окружающую среду. Наиболее отработанными, имеющими большой опыт эксплуатации,

зареккомендовавшими себя надежными, безопасными и эффективными энергоисточниками, составляющими основу мировой атомной энергетики, являются АЭС с водо-водяными реакторами.

Учитывая сложившуюся нормативную правовую базу, одинаковое технологическое развитие, высокий уровень безопасности и надежности, а также экономичность российских проектов АЭС, более перспективными для возможного размещения на территории Республики Беларусь являются проекты АЭС нового поколения повышенной безопасности с водо-водяными реакторами, разработанные проектными организациями России.

Выбранные энергоблоки обладают высоким уровнем надежности и безопасности – вероятность тяжелой аварии составляет 10^{-9} и 10^{-10} на один реактор в год. Кроме того, данные энергоблоки имеют высокие маневренные характеристики и позволяют осуществлять суточное регулирование мощности в диапазоне 30–100 процентов.

Основополагающим моментом в обеспечении безопасного использования атомной энергии является создание нормативной правовой базы в области использования ядерной энергии, определяющей основные требования, условия и ограничения как при выборе места размещения ядерного объекта, так и при строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерного объекта.

Государственному научному учреждению "Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны" Национальной академии наук Беларуси (далее – Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны) было поручено осуществить совместно с заинтересованными организациями работы по созданию нормативной правовой базы использования атомной энергетики, изучению возможностей размещения на территории республики АЭС и хранилищ радиоактивных отходов, выбору проекта АЭС, отработке аспектов международных отношений, связанных с созданием атомной энергетики, формированию общественного мнения в поддержку использования атомной энергии в мирных целях.

Деятельность по развитию в республике атомной энергетики получила новый импульс после принятия Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433.

Важнейшим шагом по развитию в Беларуси атомной энергетики стал Указ Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2007 г. № 565 "О некоторых мерах по строительству атомной электростанции" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., № 274, 1/9085), в соответствии с которым была создана дирекция

строительства атомной электростанции, определен генеральный проектировщик, назначена организация, выполняющая научное сопровождение работ по строительству АЭС, создан Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям.

На сегодняшний день Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны является единственным в стране научным учреждением, имеющим опыт научного сопровождения и проектирования ядерных реакторов, критических сборок и других ядерных и радиационных установок. В этом учреждении работают специалисты необходимой квалификации, осуществляющие научно-исследовательские работы в области использования атомной энергии, имеется ряд ядерных и радиационных установок. Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны поддерживает тесные связи с российскими ядерными центрами и проектными организациями, научными центрами государств – участников Содружества Независимых Государств и других государств, Международным агентством по атомной энергии.

Объединенным институтом энергетических и ядерных исследований – Сосны совместно с Министерством энергетики и другими организациями был разработан и реализован План основных подготовительных работ, выполнение которых необходимо до начала строительства атомной электростанции в Республике Беларусь, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 18 июля 2006 г. № 905-6.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 января 2009 г. № 64-2 утвержден Комплексный план основных организационных мероприятий по строительству атомной электростанции в Республике Беларусь, охватывающий период от выбора площадки до ввода АЭС в эксплуатацию, в котором отдельным разделом предусмотрена разработка Государственной программы по научному сопровождению развития атомной энергетики в Республике Беларусь.

Ряд задач данного Комплексного плана решается в рамках Государственной научно-технической программы ”Ядерно-физические технологии для народного хозяйства Беларуси“, включенной в перечень государственных научно-технических программ на 2006 – 2010 годы, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 января 2006 г. № 5 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 6, 5/17078), инициатором создания которой и головной организацией – ее исполнителем является Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны.

В настоящее время реализуется Государственная программа подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь на 2008 – 2020 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 сентября 2008 г. № 1329 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., № 224, 5/28340).

Опыт государств, имеющих развитую атомную энергетику или находящихся на начальном этапе работ по ее развитию, показывает, что на всех этапах функционирования (подготовка к строительству, строительные работы, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, вывод из эксплуатации) объектов использования атомной энергии неизбежно возникают вопросы научного характера, связанные с повышением их безопасности, надежности и экономической эффективности. Данные вопросы должны решаться в тесном взаимодействии с Департаментом по ядерной энергетике Министерства энергетики, генеральным проектировщиком АЭС, главным конструктором реакторной установки, научным руководителем проекта АЭС, национальным проектировщиком, эксплуатирующей организацией, Департаментом по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям и другими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, другими организациями республики.

При строительстве АЭС необходимо осуществление контроля качества поставляемого оборудования и строительных работ.

Использование атомной энергии является комплексной задачей, включающей как безопасную эксплуатацию АЭС, так и решение проблем, связанных с радиоактивными отходами, отработавшим ядерным топливом и применением ядерной энергии в народном хозяйстве республики.

В соответствии с мировым опытом все названные научно-технические проблемы решаются в рамках научного сопровождения развития атомной энергетики – деятельности, направленной на разработку и внедрение научно-технических предложений об оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную и экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов атомной энергетики.

В названном Комплексном плане предусмотрены разработка и утверждение Государственной программы "Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009 – 2010 годы и на период до 2020 года" (далее – Государственная программа), которая не дублирует научные исследования, проводимые в рамках других программ, а дополняет их.

Реализация Государственной программы отвечает национальным интересам Республики Беларусь и соответствует современным мировым тенденциям развития научно-технического прогресса.

ГЛАВА 2

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Целью Государственной программы являются разработка и внедрение научно-технических предложений об оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную и экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов атомной энергетики.

Для достижения данной цели предусматриваются мероприятия по реализации Государственной программы "Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009 – 2010 годы и на период до 2020 года" согласно приложению 1.

В рамках выполнения Государственной программы предполагается решение следующих задач:

разработка национальной технической нормативной правовой базы в области безопасного использования атомной энергии;

повышение противоаварийной устойчивости и безопасности объектов использования атомной энергии, радиоактивных источников, пунктов хранения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива;

разработка эффективных ресурсосберегающих технологий обращения с твердыми и жидкими радиоактивными отходами;

разработка концепции ранней и долгосрочной диагностики изменения состояния природных сред (воздух, водные объекты, почва) при функционировании АЭС;

обеспечение международного сотрудничества с МАГАТЭ и ведущими зарубежными ядерными центрами по развитию атомной энергетики;

разработка и создание системы научно-технической поддержки и подготовки специалистов по вопросам ядерной и радиационной безопасности;

проведение информационно-просветительской и образовательной работы, направленной на формирование позитивного отношения к атомной энергетике;

выполнение экспериментального и расчетно-теоретического обоснования путей создания перспективных энергетических реакторов;

модернизация материально-технической базы Объединенного института энергетических и ядерных исследований – Сосны путем

закупки оборудования, приборов и комплектующих изделий согласно приложению 2.

ГЛАВА 3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Реализация Государственной программы позволит наиболее эффективно использовать при строительстве АЭС существующий промышленный, индустриальный и кадровый потенциал Республики Беларусь, обеспечить минимизацию негативного влияния ядерных объектов на окружающую среду и население, разработать мероприятия по повышению эффективности работы АЭС. Будут подготовлены кадры высшей квалификации для решения проблемных вопросов в ходе строительства и эксплуатации первого и последующих блоков АЭС, повышена эффективность работы станции и в итоге существенно подняты жизненные стандарты населения Республики Беларусь.

Планируется создать программно-аппаратные средства и подготовить кадры для проведения экспертизы безопасности в сфере использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения при строительстве, вводе в эксплуатацию, модернизации и выводе из эксплуатации АЭС в Республике Беларусь, осуществление детерминистического и вероятностного анализа безопасности объектов использования атомной энергии в соответствии с международной практикой и рекомендациями МАГАТЭ.

В 2009 году предполагается определить организации промышленного и строительного комплексов Республики Беларусь, привлекаемые к изготовлению оборудования и строительству АЭС. Использование промышленного потенциала Республики Беларусь позволит сэкономить, учитывая международный опыт, до 30 процентов валютных средств. Будет создана национальная нормативная правовая база, определяющая основные требования к размещению и строительству АЭС на территории Республики Беларусь. Планируется создание методической и технической основы моделирования процессов, происходящих в атомном реакторе, обращения с радиоактивными отходами, а также создание условий для подготовки научных кадров высшей квалификации и для международного сотрудничества по вопросам энергетики.

В 2010 году будут продолжены работы по формированию нормативной правовой базы развития атомной энергетики, выполнены задачи, позволяющие определить предпосылки для повышения эффективности работы станции: разработаны программно-аппаратные средства и базы данных для проведения предварительного анализа

эффективности и безопасности различных эксплуатационных режимов АЭС, сегмент вычислительно-информационной среды на базе названного учреждения и Белорусского государственного университета для научных и образовательных учреждений, занятых в обеспечении развития атомной энергетики Республики Беларусь, научно-методическое обеспечение подготовки специалистов высшей квалификации. Выполнение этих работ позволит оптимизировать работу ядерных установок с точки зрения надежности, безопасности и экономической эффективности.

В последующие годы работы по научному сопровождению развития атомной энергетики в Республике Беларусь будут включать разработку и выдачу рекомендаций по оптимизации эксплуатационных режимов АЭС, проведение мониторинга окружающей среды, информационное обеспечение органов управления и населения по проблемам развития атомной энергетики, подготовку высококвалифицированных специалистов и разработку предложений для создания ядерных установок четвертого и пятого поколений повышенной надежности и экономичности, а также создание отечественной нормативной правовой базы и нормативно-технической документации на весь цикл функционирования АЭС.

ГЛАВА 4

ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Финансирование Государственной программы будет осуществляться в пределах средств, предусмотренных на эти цели в республиканском бюджете, а также за счет собственных средств организаций-исполнителей. При формировании проектов соответствующих бюджетов на очередной финансовый год объемы финансирования будут уточняться.

На реализацию Государственной программы в 2009 – 2010 годах потребуется 10 850 млн. рублей из средств республиканского бюджета, в том числе в 2009 году – 5500 млн. рублей, 2010 году – 5350 млн. рублей.

На реализацию Государственной программы в 2011 – 2020 годах из средств республиканского бюджета планируется выделить 127 656,4 млн. рублей, в том числе в 2011 – 2015 годах – 48 220,4 млн. рублей, 2016 – 2020 годах – 79 436,0 млн. рублей.

ГЛАВА 5

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

1. В результате выполнения пункта 1 мероприятий на 2009 – 2015 годы приложения 1 к Государственной программе будут разработаны

нормативные правовые и технические нормативные акты, определяющие основные требования и условия к безопасному размещению, эксплуатации и снятию с эксплуатации атомной электростанции в Республике Беларусь, обращению с радиоактивными отходами и физической защите ядерно-опасных объектов, в том числе:

в 2009 году:

правила разработки обоснования инвестиций в строительство атомной электростанции и порядок выбора площадки для атомной электростанции;

правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения;

правила безопасности при транспортировании радиоактивных веществ;

требования к содержанию отчета об обосновании безопасности атомных электростанций с водо-водяными энергетическими реакторами;

положение об общих требованиях к системе физической защиты ядерно-опасных объектов;

система физической защиты ядерных материалов и ядерных установок. Инструкция по организации проектирования;

система физической защиты ядерных материалов и ядерных установок. Требования к проектным решениям;

сбор, переработка и хранение твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности;

сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности;

оперативная техническая диагностика оборудования, трубопроводов и систем атомной электростанции в период строительства и эксплуатации;

атомные электростанции. Безопасность. Защита информации. Общие требования;

основные правила безопасности и физической защиты при перевозке ядерных материалов;

требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности ядерной установки, пункта хранения, радиационного источника и (или) заявленной деятельности (для атомных электростанций);

правила предоставления в пользование водных объектов, находящихся в государственной собственности, установления и пересмотра лимитов водопользования, выдачи лицензии на водопользование и распорядительной лицензии;

правила по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности;

методические указания по подготовке отчетов о природоохранной деятельности атомных электростанций;

контроль охраны окружающей среды на атомных электростанциях.

Методические указания;

порядок определения уровня физической защиты ядерных материалов, ядерных установок, радиоактивных отходов;

в 2010 году:

требования к составу и содержанию отчета о верификации и обоснованию программных средств, применяемых для обоснования безопасности объектов использования атомной энергии;

положение об аттестации программных средств, применяемых при обосновании безопасности объектов использования атомной энергии;

положение о порядке комплектования и опережающей подготовки персонала для атомной электростанции;

организация работы с персоналом на атомной электростанции;

подбор, подготовка и поддержание (повышение) квалификации персонала атомной электростанции;

технические средства обучения персонала;

нормы строительного проектирования с реакторами различных типов;

основные правила обеспечения эксплуатации атомной электростанции;

система оперативной диагностики оборудования и трубопроводов водо-водяных энергетических реакторов. Основные положения;

комплекс руководящих документов по системе оперативной диагностики для атомной электростанции с водо-водяными энергетическими реакторами;

система виброшумовой диагностики водо-водяных энергетических реакторов. Основные положения;

акустическая система обнаружения течи теплоносителя первого контура водо-водяных энергетических реакторов. Основные положения;

программа обеспечения надежности и качества физической защиты на ядерных установках, пунктах хранения ядерных материалов;

положение о контроле качества изготовления оборудования для атомных электростанций;

руководство по проведению контроля качества строительно-монтажных работ на атомной электростанции;

система менеджмента качества. Основные требования и положения;

техническое обслуживание и ремонт систем и оборудования атомной электростанции. Основные положения обеспечения качества;

программа обеспечения качества выполнения работ по продлению сроков эксплуатации энергоблока атомной электростанции;

типовое положение об экологической службе атомной электростанции;

положение о производственном экологическом мониторинге на атомной электростанции;

основные правила обеспечения охраны окружающей среды атомной электростанции;

стандарт организации. Водопользование на атомной электростанции. Классификация охлаждающих систем водоснабжения;

атомные электростанции. Безопасность. Защита информационно-технологических систем атомной электростанции. Общие требования;

атомные электростанции. Безопасность. Аудит информационно-технологической безопасности атомной электростанции. Правила и процедуры;

требования к разработке технических средств эксплуатационного мониторинга состояния металла оборудования, трубопроводов и систем в целях проведения научной оценки остаточного ресурса атомной электростанции;

требования к разработке программы подготовки сертифицированных специалистов по неразрушаемому контролю, диагностике и организации системы обучения.

В последующем будет продолжена работа по созданию нормативной базы по вопросам, касающимся ввода в эксплуатацию, эксплуатации, вывода из эксплуатации АЭС, системы сертификации оборудования, изделий и технологий. В частности, включая:

пусконаладочные работы на атомных электростанциях с водородными энергетическими реакторами. Объем и последовательность пусконаладочных работ;

пусконаладочные работы на атомных электростанциях с водородными энергетическими реакторами. Организация пусконаладочных работ на атомных электростанциях. Правила производства и приемки. Общие положения;

правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной электростанции. Технологический регламент;

требования к содержанию программы вывода из эксплуатации блока атомной электростанции;

типовую структуру базы данных для вывода из эксплуатации блока атомной электростанции. Общие требования;

требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности лицензируемой деятельности;

порядок надзора за учетом и контролем ядерных материалов, осуществляемого государственным органом регулирования ядерной деятельности;

основные правила учета и контроля ядерных материалов;

положение о государственном надзоре за безопасностью при использовании атомной энергии;

типовую инструкцию по учету и контролю ядерных материалов на исследовательской ядерной установке критических и подкритических стенов;

номенклатуру оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения, подлежащих обязательной сертификации в системе сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения;

систему сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения. Порядок проведения сертификации;

систему сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения. Порядок проведения сертификации систем качества (производств);

систему сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения. Порядок проведения сертификации. Основные положения;

другие соответствующие документы.

2. В результате выполнения пункта 2 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 1 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будут:

в 2009 году:

разработаны системы и методы контроля качества материалов и оборудования для осуществления технической диагностики на всех стадиях при строительстве и эксплуатации АЭС;

предложен состав приборов и оборудования, необходимых для обеспечения неразрушающего контроля элементов атомной станции;

представлен анализ возможностей организаций Республики Беларусь по разработке и изготовлению собственных приборов и оборудования для реализации неразрушающего контроля;

разработана программа подготовки и аттестации специалистов в области неразрушающего контроля и технической диагностики оборудования ядерных энергетических объектов;

в 2010 году:

обеспечено научно-техническое сопровождение строительных, монтажных и ремонтных работ на АЭС, которое может быть использовано также и на других ядерных объектах, в части качества материалов и надежности оборудования;

разработан комплекс аппаратно-программных средств для измерения эффектов реактивности и диагностики оборудования при физическом и энергетическом пусках и эксплуатации АЭС;

создана лаборатория экспертных измерений ядерных излучений;

разработаны концепция системы сейсмического мониторинга в районе размещения АЭС, конфигурация и конструкция наблюдательных пунктов и центров сбора информации;

определен тип и перечень измерительной аппаратуры для мониторинга;

приняты технические решения для практической реализации системы связи между пунктами и центром сбора информации;

разработаны специальные базы накопления и хранения данных, а также пакеты программ для создания и корректировки математических моделей прогнозирования и описания процессов в области сейсмического мониторинга.

В 2011 – 2020 годах разработанные системы будут сертифицироваться и внедряться на строящихся и действующих блоках АЭС.

3. В соответствии с пунктом 3 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пунктом 2 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе:

в 2009 году будут созданы:

методика и программный комплекс для моделирования стационарных нейтронно-физических процессов с улучшенной точностью;

программа подготовки исходных данных для задач моделирования прохождения ионизирующего излучения через многослойные защитные экраны;

методика расчета радионуклидного состава и радиационных характеристик облученного ядерного топлива АЭС;

субканальный компьютерный код, позволяющий моделировать термогидродинамические и термомеханические процессы в

тепловыделяющих сборках водоохлаждаемых реакторов во всем диапазоне режимов работы, включая аварийные ситуации;

методика расчета оптимальных теплогидродинамических характеристик спринклерной системы локализирующей системы безопасности АЭС с водо-водяными реакторами в целях повышения ее надежности и эффективности;

методика определения параметров аэродинамического завихрителя для башенной испарительной градирни АЭС с водо-водяными реакторами;

принципы электрофизической диагностики состояния водного теплоносителя в двухфазном состоянии для АЭС с водо-водяными реакторами;

методы оптимальной огнезащиты технологических узлов АЭС;

методы коррекционной обработки охлаждающей воды на АЭС;

принципы моделирования динамики распространения радиационных и тепловых выбросов в окрестности АЭС, предназначенные для анализа экологической ситуации при нормальных и аварийных режимах эксплуатации АЭС.

Будут проведены сравнительная оценка эффективности теневого гамма-нейтронных защит при облучении моноэнергетическими пучками нейтронов и гамма-квантов; экспертная оценка и уточнение оцененных ядерных данных для ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu , Zr , O и ряда других изотопов в тепловой области энергий, а также разработаны:

принципы моделирования процессов теплопереноса в бассейнах выдержки отработавшего ядерного топлива, воздушного охлаждения отработавшего ядерного топлива в случае осушения бассейна выдержки, воздушного охлаждения отработавшего ядерного топлива в системах сухого промежуточного хранения применительно к естественной и принудительной циркуляции, анализа экономической эффективности мероприятий по модернизации систем теплоотвода при хранении отработавшего ядерного топлива в бассейнах выдержки и системах сухого промежуточного хранения;

методика расчета влияния различных схем перегрузки топлива на параметры технической и экономической эффективности внутреннего топливного цикла;

концепция программно-аппаратного комплекса вычислительного центра Объединенного института энергетических и ядерных исследований – Сосны для моделирования процессов в оборудовании АЭС и иных ядерных установках, хранения и анализа баз данных и системы удаленного доступа;

концепция системы прогнозирования чрезвычайных ситуаций на АЭС;

в 2010 году будут:

разработаны методика и программный комплекс для моделирования нестационарных процессов, позволяющий получать ряд динамических характеристик реактора в течение кампании;

создана программа подготовки исходных данных для задач моделирования прохождения ионизирующего излучения через различные материалы и объекты сложной геометрической формы;

проведена сравнительная оценка эффективности теневого гамма-нейтронных защит в случае облучения защищенных водных фантомов и полупроводниковых приборов на основе кремния пучками нейтронов и гамма-квантов с различными угловыми распределениями и энергетическими спектрами, характерными для водо-водяных реакторов или источников проникающего излучения с различными сложными изотопными составами;

модернизирована программа в соответствии с параметрами АЭС для расчета радионуклидного состава и радиационных характеристик облученного ядерного топлива для решения задач ядерной и радиационной безопасности;

организована специализированная база ядерно-физических констант важнейших осколков деления в тепловой области энергий;

разработан компьютерный код (экспериментальная версия) для моделирования термогидродинамических процессов во всей реакторной установке (1-м контуре) и во всем диапазоне режимов работы;

изготовлена и испытана экспериментальная форсунка для спринклерной системы локализирующей системы безопасности АЭС с водо-водяными реакторами;

определены параметры аэродинамического завихрителя для башенной испарительной градирни АЭС с водо-водяными реакторами;

разработана система электрофизической диагностики состояния водного теплоносителя в двухфазном состоянии для АЭС с водо-водяными реакторами;

разработаны методы и средства оптимальной огнезащиты технологических узлов, оборудования, кабелей и строительных конструкций АЭС;

разработаны методы и средства коррекционной обработки охлаждающей воды на АЭС;

разработан программный комплекс моделирования динамики распространения радиационных и тепловых выбросов в окрестности АЭС, предназначенный для анализа экологической ситуации при нормальных и

аварийных режимах ее эксплуатации, уточнения регламента эксплуатации и повышения энергетической эффективности АЭС применительно к условиям ее размещения;

разработан программный комплекс, включающий блоки описания процессов теплопереноса в бассейнах выдержки отработавшего ядерного топлива, воздушного охлаждения отработавшего ядерного топлива в случае осушения бассейна выдержки, воздушного охлаждения отработавшего ядерного топлива в системах сухого промежуточного хранения применительно к естественной и принудительной циркуляции, анализа экономической эффективности мероприятий по модернизации систем теплоотвода при хранении отработавшего ядерного топлива в бассейнах выдержки и системах сухого промежуточного хранения;

разработаны оптимальные схемы перегрузок для различных видов усовершенствованного ядерного топлива, проведен анализ и моделирование ядерного топливного цикла для различных вариантов, предложенных проектировщиком, разработана стратегия топливоиспользования на АЭС Республики Беларусь, рекомендован технически и экономически оптимальный вариант топливного цикла;

созданы программно-аппаратный комплекс на базе вычислительного центра Объединенного института энергетических и ядерных исследований – Сосны для моделирования процессов в оборудовании АЭС и иных ядерных установках, хранения и анализа баз данных и система удаленного доступа на основе современных технологий и требований по защите информации;

разработаны технические требования для создания системы прогнозирования чрезвычайных ситуаций на АЭС. Система будет содержать детерминированные и вероятностные характеристики с учетом работы объектов ядерной энергетики.

В дальнейшем (до 2020 года) будут:

проведено компьютерное моделирование основных и вспомогательных процессов на АЭС в целях оценки ее безопасности и эффективности для различных типов топлива и эксплуатационных режимов;

уточнены технологические регламенты работы блоков АЭС с учетом выбранного проекта и условий эксплуатации;

получены оценки дозовых нагрузок на персонал и оборудование АЭС;

разработаны рекомендации для повышения безопасности эксплуатации АЭС;

разработаны рекомендации для более рационального и оптимального с экономической и экологической точек зрения режима эксплуатации АЭС.

4. В результате выполнения пункта 4 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 3 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будут разработаны:

в 2009 году:

перечень сорбентов, мембран, фильтров и материалов производства Республики Беларусь, пригодных для эффективного использования в ядерном комплексе страны;

метод оценки безопасности в случае локальных инцидентов на хранилище жидких радиоактивных отходов АЭС;

технические требования, предъявляемые к компонентам технических грунтов для строительства пункта захоронения радиоактивных отходов;

новые дезактивирующие растворы и пленочные дезактивирующие и защитные покрытия для дезактивации помещений АЭС;

требования к технологии переработки и компактирования радиоактивных отходов на АЭС;

в 2010 году:

методические рекомендации по измерению радионуклидного состава радиоактивных отходов АЭС;

методические рекомендации по процедуре паспортизации радиоактивных отходов;

образцы сорбентов для эффективного выделения радионуклидов цезия;

образцы технических грунтов для применения в качестве инженерных барьеров, позволяющих обеспечить безопасное захоронение радиоактивных отходов;

модель оценки безопасности при сжигании твердых радиоактивных отходов;

методики химической дезактивации оборудования, помещений АЭС с применением новых рецептур;

проекты технических условий на изготовление рецептур растворов и пленочных покрытий для дезактивации и защиты поверхностей оборудования АЭС;

технические требования для создания опытной установки термохимической переработки и компактирования горючих отходов;

технические условия на иммобилизующие матрицы для жидких и влажных радиоактивных отходов на основе отечественных цементирующих материалов;

технические требования для создания фильтрующих элементов систем вентиляции радиоактивных отходов;

методика использования сорбентов, мембран и фильтров производства Республики Беларусь в ядерном комплексе страны.

В перспективе до 2020 года предполагается выполнить следующие работы:

усовершенствовать технологии кондиционирования концентратов испарителей и зольных остатков с использованием модифицирующих цементов;

разработать технологические регламенты, технические условия на элементы оборудования, процессы и оборудование для переработки твердых радиоактивных отходов;

разработать сценарии возможного распространения радиоактивного загрязнения в отходах, атмосфере и геосфере при эксплуатации пункта захоронения радиоактивных отходов и хранилища отработавшего ядерного топлива;

создать испытательный стенд для проверки соответствия характеристик элементов систем очистки заявленным параметрам, а в последующем – для их сертификации;

разработать безводные дезактивирующие составы и процессы, бессолевы и биоразлагаемые реагенты и дезактивирующие составы, позволяющие сократить количество радиоактивных отходов;

разработать эффективные методы очистки жидких радиоактивных отходов, образующихся при эксплуатации АЭС, с использованием эффективных фильтрационных, мембранных и природных материалов собственного производства;

провести анализ данных о почвенно-геологических условиях, физико-химических свойствах почв и грунтов (минералогический состав, пористость, гидравлическая проницаемость и другие) района предполагаемого размещения пункта захоронения радиоактивных отходов;

разработать растворы для очистки поверхностей оборудования АЭС от отложений.

5. Согласно пункту 5 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункту 4 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе в 2009 году в рамках создания комплексной системы мониторинга окружающей среды в зоне наблюдения АЭС предполагается подготовить концепцию диагностического контроля состояния природной среды (воздух, водные объекты, почва) в районе размещения АЭС.

В 2010 году будут разработаны:

цифровая карта территории 30-километровой зоны, в семантику которой будут включены координаты местонахождения промышленных объектов – источников техногенного загрязнения контролируемой территории; координаты постов постоянного и периодического контроля радиационно-химического состояния природных сред;

структуры следующих баз данных:

предстроительных радиационно-химических параметров территории размещения АЭС (нулевой фон);

контролируемых параметров окружающей среды;

допустимого интервала отклонения от средних параметров среды;

экстремальных параметров природного и техногенного воздействия;

оценок дозовых нагрузок на компоненты агросистем.

С 2011 по 2020 год предполагается разработать и включить в структуру национального центра поддержки принятия решений по ликвидации чрезвычайных ситуаций на АЭС программное обеспечение, включающее:

набор национальных баз данных;

адаптированные и внедренные в программное обеспечение существующие программные модули (расчеты выбросов тепла и влаги, промышленных выбросов в атмосферу и другие);

алгоритмы и программы обработки информационных баз данных по направлению исследований (воздух, почва, водные объекты);

программы оценки уровня загрязнений в аварийных ситуациях (инцидентах) и возможных последствий их в масштабе реального времени.

6. В результате выполнения пункта 6 мероприятий на 2009 – 2015 годы приложения 1 к Государственной программе:

в 2009 году будут разработаны:

предложения для подготовки разрабатываемого Министерством внутренних дел положения о проектной угрозе;

проект учебно-методического комплекса по первоначальной подготовке, переподготовке и повышению квалификации персонала системы физической защиты ядерных материалов;

в 2010 году предполагается:

разработка методологии охраны и обороны АЭС внутренними войсками Министерства внутренних дел, которая позволит определить пути решения существующих в настоящее время проблемных вопросов в организации служебно-боевой деятельности внутренних войск Министерства внутренних дел по охране особо важных государственных объектов;

разработка методики расчета состава и численности соединения (воинской части) по охране АЭС;

подготовка рекомендаций соединениям (воинским частям) внутренних войск Министерства внутренних дел по применению новых форм и способов их действий по охране АЭС и иных особо важных государственных объектов, в том числе с использованием современных инженерно-технических средств охраны;

создание учебно-методического комплекса, который позволит осуществлять первоначальную подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала системы физической защиты ядерных материалов.

В дальнейшем в рамках данных мероприятий до 2020 года будут:

разработана компьютерная система оперативного голосового оповещения по громкоговорящей сети и по телефону о критических и чрезвычайных ситуациях;

изучен вопрос об уязвимости объектов АЭС в условиях воздействия специальных средств;

разработаны и реализованы концептуальные основы обеспечения информационной безопасности развития и функционирования атомной энергетики Республики Беларусь;

разработаны активные оптоэлектронные системы ограничения доступа для раннего обнаружения нарушителя на подступах к АЭС (иным особо важным государственным объектам).

7. Согласно пункту 7 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункту 5 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будут разработаны:

в 2009 году учебный программный комплекс, позволяющий проводить моделирование физических процессов в элементах оборудования АЭС, в том числе численное моделирование физических и химико-физических процессов, решение задач прикладной механики, механики деформируемого твердого тела, теплообмена, гидродинамики и электромагнитных полей;

в 2010 году:

учебный программный комплекс, позволяющий проводить моделирование режимов работы станции, в том числе моделирование объектов и разработку систем управления, проектирование коммуникационных систем, обработку сигналов и изображений, измерение сигналов и тестирование;

спекурсы и спецпрактикумы для студентов Белорусского государственного университета, Белорусского национального технического университета на базе ядерно-физических комплексов "Яліна" и "Гиацинт".

С 2011 по 2020 год учебный программный комплекс будет дополнен новыми усовершенствованными программными модулями, включая программы имитационного моделирования аварийных ситуаций, адаптированные и верифицированные для конкретного энергоблока, аналитические тренажеры.

8. В результате выполнения пункта 8 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 6 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будет:

создан республиканский центр по подготовке специалистов по ядерной и радиационной безопасности в рамках проекта технического сотрудничества Международного агентства по атомной энергии (2009 – 2012 годы);

организована радиохимическая лаборатория для проведения анализов загрязнения радионуклидами окружающей среды и содержания радионуклидов в организме людей при нормальной эксплуатации ядерных установок и при возникновении аварии;

внедрена современная расчетно-методическая база для оценки будущего развития ядерной энергетики как части энергетического комплекса республики (2009 – 2010 годы);

разработан сценарий и архитектура долговременного развития ядерной энергетики Республики Беларусь как части глобальной ядерно-энергетической системы с использованием баз данных Международного агентства по атомной энергии и других международных организаций (2009 – 2015 годы);

проведена оценка надежности системы пассивной безопасности белорусской АЭС в рамках Программы Международного агентства по атомной энергии ”Инновационные реакторы и топливный цикл“ (2009 – 2012 годы);

проведена стажировка белорусских специалистов в зарубежных ядерных центрах в целях подготовки высококвалифицированных кадров для ядерной отрасли в Республике Беларусь и повышения их квалификации (2009 – 2010 годы);

организована и проведена международная конференция ”Ядерные технологии XXI века“ (2010 год);

организовано сотрудничество с Международным агентством по атомной энергии и ядерными центрами России, Европы, США и Японии в целях применения международного опыта и требований к вводу ядерного энергоисточника в энергетический комплекс республики (2009 – 2010 годы).

9. В результате выполнения пункта 9 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 7 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к

Государственной программе в 2009 – 2010 годах будет подготовлено и выпущено:

18 номеров бюллетеней серии ”Атомная энергетика“;

36 выпусков обзоров новостей серии ”Новости мировой атомной энергетики“;

10 статей в средствах массовой информации;

6 информационно-аналитических обзоров и докладов;

6 буклетов для школьников;

материалы для проведения пяти образовательных семинаров.

Правильная работа с общественностью даст возможность сформировать контраргументы и опровержения доказательств, выдвигаемых противниками развития атомной энергетике. Материалы для проведения образовательных семинаров для социальных групп, оказывающих влияние на общественное мнение (в первую очередь с журналистами, работающими в газетах, на радио и телевидении), семинары с руководителями всех уровней, медработниками, представителями общественности, молодежью позволят повысить уровень знаний по данной проблеме в Республике Беларусь и сформировать позитивное восприятие развития атомной энергетике в республике.

10. В соответствии с пунктом 10 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пунктом 8 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будут:

в 2009 году:

усовершенствован экспериментальный участок теплогидравлического стенда ТДУ-1 для проведения исследования гидродинамики и теплообмена в водоохлаждаемой засыпке шариковых микротвэлов с теплонапряженностью до $0,5 \text{ МВт/дм}^3$;

получены результаты теплогидравлических и нейтроно-физических расчетов;

получены результаты расчетов уран-водных методических критических сборок, моделирующих физические особенности водоохлаждаемых активных зон на основе шариковых микротвэлов;

выработаны рекомендации по обеспечению Беларуси электрической энергией при оптимальных капитальных и эксплуатационных затратах;

разработан прогноз потребности народного хозяйства в электрической энергии до 2040 года и дальнейшего развития использования ядерной энергии в системе электрогенерирующих источников Республики Беларусь;

в 2010 году:

выполнены к концу года на ядерно-физическом комплексе ”Яліна“ экспериментальные измерения и рассчитаны плотности потоков

нейтронов в экспериментальных каналах подкритических сборок ”Яліна-Т“ и ”Яліна-Бустер“ при разных внешних источниках нейтронов;

разработаны методика и программа расчета теплогидравлических характеристик водоохлаждаемой активной зоны с энергонапряженностью в топливном слое шариковых твэлов 0,5-5,0 МВт/дм³;

созданы на ядерно-физическом комплексе ”Гиацинт“ методические критические сборки, на которых будут выполнены экспериментальные исследования нейтронно-физических особенностей водоохлаждаемых активных зон с шариковыми микротвэлами;

выполнено обоснование конструктивных, теплогидравлических и нейтронно-физических параметров перспективных активных зон с шариковыми микротвэлами для реакторов водо-водяного типа;

выполнены экспериментальные и расчетные исследования мониторинга on-line уровня реактивности подкритических систем, управляемых внешними источниками нейтронов, по отношению тока пучка заряженных частиц к плотности потока нейтронов;

разработан по методологии ”Инновационные реакторы и топливный цикл“ прогноз потребности в электрической энергии и пиковой нагрузке до 2040 года при оптимальных капитальных и эксплуатационных затратах;

разработан оптимальный план ввода новых и реконструкции существующих электрогенерирующих источников, включая АЭС, обеспечивающий минимальные затраты на производство электрической энергии;

предложены рекомендации по выбору ядерных технологий и топливному циклу для дальнейшего развития ядерной энергетики в Беларуси;

□ подготовлены результаты работы для передачи в Международное агентство по атомной энергии в качестве типовых рекомендаций по использованию методологии ”Инновационные реакторы и топливный цикл“ для оценки целесообразности развития атомной энергетики в других странах, что позволит специалистам Беларуси осуществлять экспорт консалтинговых услуг в области планирования развития ядерной энергетики в других странах;

к концу года разработаны методики для моделирования теплообмена в однофазных и двухфазных потоках применительно к пассивной системе с воздушным охлаждением;

разработан имитационный программный комплекс моделирования теплообмена в однофазных и двухфазных потоках применительно к системе пассивного отвода тепла;

разработаны предложения о выборе места и геологической среды для создания высокотехнологического подземного хранения

отработанных топливных элементов и других высокоактивных отходов АЭС на территории Республики Беларусь;

в дальнейшем до 2020 года предполагается:

проведение измерений теплогидравлических характеристик в водоохлаждаемой шариковой засыпке с теплонапряженностью до $0,5 \text{ МВт/дм}^3$;

по результатам экспериментов проведение верификации методик и математических программ расчета нейтронно-физических характеристик водоохлаждаемых активных зон на основе шариковых ТВЭлов;

определение теплогидравлических и нейтронно-физических характеристик перспективных активных зон с шариковыми микротвэлами для реакторов водо-водяного типа – реакторов тепловой мощностью 300 МВт для энергоблоков АЭС (АТЭЦ) и исследовательских реакторов тепловой мощностью до 100 МВт;

разработка принципиальной схемы и определение материального состава активной зоны водо-водяного реактора с шариковыми ТВЭлами;

разработка рекомендаций для дальнейших исследований в области ADS (реакторные системы, управляемые ускорителями заряженных частиц) на период до 2020 года;

уточнение стратегии развития использования ядерной энергии, учитывая постоянное изменение цен на первичные энергоносители, появление инновационных технологий в ядерной энергетике, ожидаемое повышение безопасности реакторов на быстрых нейтронах и другие факторы;

обоснование проектных характеристик системы пассивного отвода тепла АЭС применительно к условиям Республики Беларусь, а именно параметров воздухоохлаждаемого конденсатора, величины отводимой тепловой мощности, аэродинамических показателей воздушного тракта, устойчивости циркуляции теплоносителя в парогенерирующих параллельных каналах системы пассивного отвода тепла, устойчивости отвода остаточных тепловыделений реакторной установки в процессе длительного расхолаживания;

проведение верификации имитационного программного комплекса для определяющих теплофизических процессов.

11. В результате выполнения пункта 11 мероприятий на 2009 – 2015 годы приложения 1 к Государственной программе будут созданы:

современные суперкомпьютерный вычислительный и учебный центры Объединенного института энергетических и ядерных исследований – Сосны и система удаленного доступа к ресурсам центров для организаций, принимающих участие в обеспечении научного сопровождения и подготовке кадров для развития атомной энергетике в Республике Беларусь;

современные лаборатории, оснащенные высококачественной аппаратурой для проведения анализов радиоактивных материалов и поиска новых технологий и систем обращения с радиоактивными отходами;

отвечающая современным требованиям система для осуществления в полном объеме индивидуального дозиметрического контроля персонала на всех радиационных и ядерных объектах института.

12. В результате выполнения пункта 12 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 9 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе создается система, позволяющая эффективно координировать действия подрядных и субподрядных организаций и осуществлять контроль за качественным выполнением этапов мероприятий в установленные сроки в объемах, не превышающих выделенного финансирования на их выполнение.

13. В результате выполнения пункта 13 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 10 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе будет обеспечено научно-техническое и информационное сопровождение работ по повышению эффективности государственного регулирования в области ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии, в том числе разработаны и внедрены методики, созданы программно-аппаратные средства для проведения:

экспертной оценки надежности и безопасности объектов использования атомной энергии и систем хранения и транспортировки ядерного топлива;

анализа надежности систем контроля и диагностики объектов использования атомной энергии;

экспертной оценки вероятностного анализа безопасности объектов использования атомной энергии.

Кроме того, планируется осуществить верификацию и валидацию компьютерных программ, применяемых для анализа безопасности объектов использования атомной энергии, обеспечить информационное сопровождение работ по повышению эффективности государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

14. В результате выполнения пункта 14 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункта 11 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе в Объединенном институте энергетических и ядерных исследований – Сосны будут:

модернизированы вычислительный центр, материаловедческая лаборатория, системы дозиметрического и радиометрического контроля, комплекс лабораторного оборудования для отработки технологии обращения с жидкими и газообразными радиоактивными отходами;

оснащены современным программным обеспечением расчетные лаборатории;

создан комплекс тренажерных систем для подготовки кадров высшей квалификации в области безопасного использования атомной энергии.

15. В процессе выполнения мероприятий Государственной программы будут проводиться экспертная оценка представляемой исполнителями научно-технической продукции и оформляться акты сдачи-приемки выполненных работ по договорам, а также представляться:

отчеты о результатах выполнения Государственной программы по установленным формам отчетности;

аналитические справки о выполненных мероприятиях на каждом этапе с рекомендациями о внесении необходимых изменений, их целесообразности дальнейшего выполнения и внедрения полученных результатов.

ГЛАВА 6

ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА РЕАЛИЗАЦИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ И КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Ответственные за реализацию мероприятий Государственной программы, указанных:

в пунктах 1 и 13 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пункте 10 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе, – Национальная академия наук Беларуси, Министерство по чрезвычайным ситуациям;

в пунктах 2 – 6, 9 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пунктах 1 – 4, 7 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе, – Министерство энергетики;

в пунктах 7, 8, 10 – 12 мероприятий на 2009 – 2015 годы и пунктах 5, 6, 8 – 11 мероприятий на 2016 – 2020 годы приложения 1 к Государственной программе, – Национальная академия наук Беларуси.

Для проведения научно-технической экспертизы мероприятий, включаемых в Государственную программу, координатор создает научно-технический и экспертный советы.

Контроль за ходом реализации Государственной программы осуществляется путем представления исполнителями заказчиком мероприятий Государственной программы отчетов о выполнении закрепленных за ними мероприятий.