

Утвержден _____ Ученым советом _____
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Института систем энергетики им. Л.А.Мелентьева Сибирского
 отделения Российской академии наук
 Протокол заседания _____ Ученого совета _____
 от « 15 » _____ декабря _____ 2015 г. № _____ 10

**План научно-исследовательской работы
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Института систем энергетики им. Л.А.Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук
 на 2016-2018 годы**

1. Наименование государственной работы – Выполнение фундаментальных научных исследований (ГП 14)

2. Характеристика работы

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Объём финансирования, тыс. руб.			Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения РАН и руководитель работы
		2016	2017	2018	
17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов. "Теория и методы управления режимами интеллектуальных электроэнергетических систем" (№ 0349-2014-0001)	Разработка теоретических основ, математических моделей и методов управления режимами электроэнергетических систем с использованием интеллектуальных средств и технологий. 2014 г.: Исследование количественных проявлений новых свойств будущих интеллектуальных ЭЭС. Разработка методов мониторинга режимов интеллектуальных ЭЭС. Разработка моделей и методов исследования устойчивости и качества электроэнергии интеллектуальных ЭЭС	11 509.24	-	-	Отдел электроэнергетических систем Предполагаемые фундаментальные результаты исследований будут включать: - выявление новых свойств будущих интеллектуальных электроэнергетических систем в составе интегрированных систем электро-, тепло-/холодо- и газоснабжения; - методические основы управления режимами интеллектуальных электроэнергетических систем; - новые математические модели и методы управления режимами интеллектуальных

2015 г.:

Разработка модельно-методического аппарата будущих интеллектуальных электроэнергетических систем, в том числе по разделам:

1. Разработка и развитие математических моделей, отражающих новые свойства и структуру таких систем.
2. Разработка и совершенствование методов управления нормальными режимами.
3. Разработка методов централизованно-распределенного противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами.

2016 г.

Исследование влияния информационно-коммуникационной подсистемы на достоверность мониторинга состояния электроэнергетической системы.

Разработка методологии координации оперативного и автоматического противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами

2017-2018 гг.

Разработка подходов к исследованию надежности физико-информационной электроэнергетической системы для достоверного мониторинга ее состояния.

Разработка интеллектуальных средств координации оперативного и автоматического

электроэнергетических систем.

В 2014 г.:

- выявление новых свойств интеллектуальных электроэнергетических систем;
- методы мониторинга их режимов, методы анализа их устойчивости и качества электроэнергии.

В 2015 г.:

- математических модели, отражающих новые свойства и структуру будущих интеллектуальных электроэнергетических систем;
- методика управления нормальными режимами будущих интеллектуальных электроэнергетических систем;
- методы централизованно-распределенного противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами

В 2016 г.

- Оценка влияния информационно-коммуникационной подсистемы на достоверность мониторинга состояния электроэнергетической системы.
- Методология координации оперативного и автоматического противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами.

В 2017-2018 гг.

- Подходы к исследованию надежности физико-информационной электроэнергетической системы для достоверного мониторинга ее

	<p>противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами.</p>				<p>состояния.</p> <p>- <input type="checkbox"/> Интеллектуальные средства координации оперативного и автоматического противоаварийного управления будущими интеллектуальными электроэнергетическими системами.</p> <p>Воропай Н. И.</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Научно-методические основы обоснования развития и функционирования инновационных трубопроводных систем на интеллектуальной основе" (№ 0349-2014-0002)</p>	<p>Основные разделы проекта. Разработка методических основ интеллектуализации трубопроводных систем и процессов принятия решений по управлению режимами их функционирования. Разработка интеллектуальных методов построения, развития и структурного преобразования теплоснабжающих систем. Многоуровневое моделирование газоснабжающих систем на интеллектуальной основе для решения задач управления их развитием и функционированием.</p> <p>2014 г. Структуризация проблематики и анализ свойств трубопроводных систем, как объектов технологического управления. Разработка моделей инновационного развития интеллектуальных теплоснабжающих систем. Постановка задач и требования к моделям и методам расчета интеллектуальных газоснабжающих систем.</p> <p>2015 г. Разработка методических подходов учета интеллектуального управления в трубопроводных системах. Разработка методов идентификации трубопроводных систем в условиях</p>	12 057.29	-	-	<p>Отдел трубопроводных систем энергетики</p> <p>Ожидаемые фундаментальные результаты исследований по проекту будут включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обобщение основных свойств и структуризацию задач управления интеллектуальными трубопроводными системами; - методические основы интеллектуализации трубопроводных систем и процессов принятия решений по их развитию и функционированию; - методы и подходы инновационного преобразования интеллектуальных трубопроводных систем; - новое поколение технологий компьютерного моделирования трубопроводных систем произвольного типа и назначения для проектирования, эксплуатации и управления. <p>Ожидаемые результаты в 2014 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и их обобщения для изучения свойств трубопроводных систем как объектов технологического управления; - математические модели для расчета и оптимизации развивающихся интеллектуальных теплоснабжающих систем;

информационно-измерительных систем нового поколения. Разработка методологии учета интеллектуального управления теплоснабжающими системами в задачах их развития. Разработка и развитие подхода многоуровневого моделирования для подготовки и принятия решений по управлению развитием и функционированием интеллектуальных газоснабжающих систем.

2016 г. □ Развитие методов идентификации и оптимизации режимов с учетом новых требований и возможностей в области интеллектуализации ТПС. Разработка методов повышения надежности теплоснабжающих систем с интеллектуальным управлением. Разработка перспективных направлений инновационного развития газоснабжающей системы на интеллектуальной основе, как одного из представителей трубопроводных систем.

2017-2018 гг.

Разработка информационно-технологической платформы для решения задач управления функционированием и развитием трубопроводных систем на интеллектуальной основе

- обобщение основных особенностей, постановка задач и требования к математическим моделям и методам расчета и оптимизации интеллектуальных газоснабжающих систем.

Ожидаемые результаты в 2015 г.

-методы идентификации ТПС с учетом современных возможностей информационно-измерительных систем;
-методы оптимизации режимов функционирования трубопроводных систем по технологическим критериям;
-методические подходы учета интеллектуального управления теплоснабжающими системами в задачах их развития;
-методология многоуровневого моделирования интеллектуальных трубопроводных систем на примере газоснабжения;

Ожидаемые результаты в 2016 г.

- модели и методы идентификации и оптимизации режимов с учетом новых требований и возможностей в области интеллектуализации ТПС.
- модели и методы решения задач повышения надежности теплоснабжающих систем с интеллектуальным управлением
- перспективные направления инновационного развития газоснабжающей системы на интеллектуальной основе, как одного из представителей трубопроводных систем.

Ожидаемые результаты в 2017-2018 гг.

-технология компьютерного моделирования трубопроводных систем произвольного типа и назначения при их управлении

					<p>функционированием и развитием;</p> <p>-методические основы информационно-технологической платформы для принятия решений по управлению развитием интеллектуальных трубопроводных систем;</p> <p>-методы агрегирования технико-экономических показателей при многоуровневом моделировании развития ТПС (на примере газоснабжающих систем)</p> <p>Стенников Валерий Алексеевич</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Анализ механизмов организации функционирования и развития систем энергетики в рыночных условиях" (№ 0349-2014-0003)</p>	<p>2014 г. - анализ эффективности организации оптового и розничных рынков электроэнергии, рынков мощности; исследование корпоративного управления и привлечения инвестиций в генерирующий и сетевой секторы электроэнергетики; исследование проблем управления системой газоснабжения России в рыночной экономике; экономико-математическое моделирование и теоретический анализ рынков несовершенной конкуренции (монопольных, олигопольных) применительно к системам энергетики; постановка задачи управления системой газоснабжения России в рыночной экономике.</p> <p>2015 г. - совершенствование систем управления развитием генерирующих мощностей, в т.ч. в условиях электроэнергетических рынков с преобладанием ГЭС; совершенствование механизмов государственного управления и регулирования энергетики; исследование проблем управления системой газоснабжения России в рыночной экономике.</p>	7 672.82	-	-	<p>Отдел электроэнергетических систем</p> <p>Отдел прикладной математики</p> <p>Ожидаемые результаты по проекту.</p> <p>В 2014 г. - причины и недостатки в организации отечественного оптового рынка электроэнергии; будет разработана методика оптимизации развития электрических сетей в рыночных условиях; направления совершенствования корпоративного управления в российских компаниях электроэнергетики; методы государственного регулирования тарифов на электроэнергию в условиях инфляционных процессов; модель рационального взаимодействия рассредоточенных потребителей и монопольного поставщика природного газа.</p> <p>В 2015 г.: комплекс мер по совершенствованию систем управления развитием генерирующих мощностей, в т.ч. в условиях электроэнергетических рынков с преобладанием ГЭС; комплекс мер по совершенствованию</p>

	<p>2016 г. - исследования организационных аспектов взаимодействия электроэнергетических и тепловых рынков; анализ эффективности нормативно-правовой базы, обеспечивающей работу рынков электроэнергии и мощности; разработка научно-методического подхода для рационального взаимодействия потребителей и монопольного поставщика природного газа; математическое моделирование рынков электроэнергии и мощности при олигопольном поведении поставщиков.</p>				<p>механизмов государственного управления и регулирования энергетики; методика оптимизации управления системой газоснабжения России в рыночных условиях.</p> <p>В 2016 г.:</p> <p>Классификация существующих проблем в организации оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности. Комплекс рекомендаций по совершенствованию нормативно-правовой базы электроэнергетических рынков.</p> <p>Модели и алгоритмы взаимодействия основных потребителей природного газа о монопольного поставщика.</p> <p>Модели и алгоритмы поиска динамического равновесия на олигопольных рынках электроэнергии и мощности.</p> <p>Паламарчук С. И.</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Оптимизация и слабо неустойчивые задачи вычислительной математики в системах энергетики" (№ 0349-2014-0004)</p>	<p>Основные разделы. Адаптация современных методов выпуклой оптимизации к задачам с сетевой структурой, внедрение методов стохастического программирования и дискретной оптимизации для задач энергетики, разработка методологии решения неявных задач оптимизации применительно к задачам оптимизации схем и параметров энергетических установок. Разработка эффективных численных методов решения нелинейных интегральных уравнений для решения задач автоматического управления объектами энергетики.</p> <p>2014□год:</p>	8 001.66	-	-	<p>Отдел прикладной математики Отдел электроэнергетических систем</p> <p>2014□год: методика, основанная на решении задач стохастической оптимизации с ограничениями по вероятности; новые постановки задач, связанных с проблемой автоматического управления нелинейной динамической системой с векторным входом.</p> <p>2015□год: теория и методы параметрической оптимизации для решения неявных задач оптимизации, связанных с управлением системами теплоэнергетики в современных условиях;</p>

1. Внедрение методов стохастического программирования в модели электроэнергетики, учитывающих неопределенность внешних параметров.
2. Разработка эффективных численных методов решения нелинейных интегральных уравнений для решения задач автоматического управления объектами теплоэнергетики.
3. Исследование и анализ составляющих, полученных при декомпозиции временного ряда методом разложения на эмпирические моды.

2015 год:

1. Разработка методологии решения неявных задач оптимизации применительно к моделям теплоэнергетики.
2. Развитие численных методов решения неклассических интегральных уравнений в моделях типа В.М. Глушкова, описывающих развивающиеся системы энергетики.
3. Реализация в виде комплекса программ новых методов моделирования нелинейных динамических систем типа вход-выход с векторным входом применительно к задаче автоматического управления.

2016 год:

1. Развитие и внедрение методов дискретной оптимизации в моделях теплоэнергетики.
2. Построение интегральных моделей долгосрочного развития ЭЭС России с учетом трех типов электростанций (векторный случай) на базе неклассических уравнений Вольтерра.
3. Применение преобразования Гильберта-Хуанга для задачи исследования и анализа

численные методы решения интегральных уравнений в моделях развивающихся систем энергетики; программно-вычислительный комплекс, описывающий динамические системы теплоэнергетики с векторным входом.

2016 год: имплементация эффективных методов и математических моделей дискретной оптимизации в задачах развития тепловых сетей и задачах выбора состава работающего оборудования; разработка эффективных численных методов решения систем неклассических интегральных уравнений в моделях долгосрочного развития ЭЭС России; выделение основных механизмов формирования автоколебаний давления в теплообменном аппарате с помощью преобразования Гильберта-Хуанга.

2017-2018 гг.: разработка эффективных численных методов, основанных на методах глобальной оптимизации с распараллеливанием для нахождения корней системы квадратичных уравнений, связанных с поиском установившихся режимов ЭЭС; развитие теории, численных методов и программных комплексов для решения неклассических уравнений Вольтерра, возникающих при моделировании развивающихся систем; развитие и внедрение методов математического моделирования в виде полиномов Вольтерра в задаче исследования режимов работы изолированной энергетической системы; применение современных методов обработки временных рядов для актуальных задач электро- и теплоэнергетики.

Хамисов Олег Валерьевич

	<p>автоколебательных пульсаций давления в этаноле при захолаживании нагревателя.</p> <p>2017-2018 гг.:</p> <p>1. Применение методов глобальной оптимизации к решению задачи нахождения установившихся режимов ЭЭС.</p> <p>2. Применение уравнений и полиномов Вольтерра в обратных задачах электро- и теплоэнергетики.</p>				
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Комплексные оптимизационные исследования перспективных энергетических установок и электрических станций" (№ 0349-2014-0005)</p>	<p>Основные разделы проекта: разработка программно-вычислительного комплекса автоматизации математического моделирования и оптимизации теплоэнергетических установок различных типов; оптимизационные исследования энергоустановок на органическом топливе; схемно-параметрическая оптимизация теплосиловой части энергоблока АЭС; модульные установки комбинированного производства синтетических топлив и электроэнергии с системами глубокой очистки синтез-газа и продуктов сгорания; оптимизация режимов работы энергетических установок и электрических станций</p> <p>2014 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <input type="checkbox"/> разработка подсистемы работы с переменными математических моделей; - <input type="checkbox"/> согласованная оптимизация схемы и параметров цикла ПТУ с параметрами проточных частей её турбомашин; - <input type="checkbox"/> оптимизация параметров ЭТУ на основе биомассы с целью получения оптимальных решений по критериям энергетической и экономической эффективности; - <input type="checkbox"/> разработка методики оптимизации состава 	7 124.76	-	-	<p>Отдел теплосиловых систем</p> <p>Ожидаемые результаты по проекту.</p> <p>В 2014 году - математическая модель угольного паротурбинного энергоблока на ультрасверхкритические параметры пара; оптимальный набор параметров цикла ПТУ с параметрами проточных частей её турбомашин; оптимальный набор параметров энергоустановки на основе биомассы с целью получения оптимальных решений по критериям энергетической и экономической эффективности; методика оптимизации состава твёрдого топлива котлов ТЭЦ; имитационная модель определения функционирования ТЭЦ в динамике для учёта её показателей надёжности.</p> <p>В 2015 году - оптимальные параметры угольного паротурбинного энергоблока на ультрасверхкритические параметры для условий восточных регионов РФ; технологические схемы и математические модели теплосиловой части энергоблока АЭС на ВВЭР; технологические схемы, математических модели ЭТУ производства синтетических топлив и электроэнергии из</p>

твёрдого топлива котлов ТЭЦ;
-□ разработка имитационной модели определения функционирования ТЭЦ в динамике для учёта её показателей надёжности.

2015 год:

-□ разработка параллельного алгоритма нелинейной оптимизации с использованием технологий параллельного программирования MPI и OpenMP, исследование его эффективности на многопроцессорных персональных компьютерах и вычислительном кластере;
-□ оптимизационные исследования угольного паротурбинного энергоблока на ультрасверхкритические параметры для условий восточных регионов РФ;
-□ разработка технологических схем и математических моделей ЭТУ производства синтетических топлив и электроэнергии из нефтяных попутных газов;
-□ создание эффективного ПВК оптимизации режимов работы ТЭЦ на основе распараллеливания вычислительных процессов.

2016 г.:

-□ объединение разработанных подсистем ПВК СМПП в единый программно-вычислительный комплекс, тестирование и отладка;
-□ оценка показателей надёжности угольного паротурбинного энергоблока на ультрасверхкритические параметры пара, как функции его термодинамических и конструктивных параметров;
- разработка методики согласованной оптимизации паротурбинного энергоблока и проточной части

нефтяных попутных газов;
программно-вычислительный комплекс оптимизации режимов работы ТЭЦ на основе распараллеливания вычислительных процессов.

В 2016 г.:

- программно-вычислительный комплекс автоматизации математического моделирования и оптимизации теплоэнергетических установок различных типов с использованием технологий параллельного программирования;
- показатели надёжности угольного паротурбинного энергоблока на ультрасверхкритические параметры пара, как функции его термодинамических и конструктивных параметров;
- подход оптимизации сложных технологических схем теплоэнергетических установок, основанный на методе избыточных схем;
- оптимальные параметры теплосиловой части энергоблока АЭС на ВВЭР с учетом требований безопасности;
- оптимальные параметры ЭТУ комбинированного производства синтетических топлив и электроэнергии на основе нефтяных попутных газов;
- методика и алгоритм оптимизации процессов пуска паротурбинного энергоблока;
- методика согласованной оптимизации паротурбинного энергоблока и проточной части паровой турбины;
- методики учёта влияния объёмов капитальных ремонтов на показатели надёжности оборудования ТЭС.

Клер А. М.

	<p>паровой турбины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка подхода к оптимизации технологических схем теплоэнергетических установок, основанного на методе избыточных схем; - <input type="checkbox"/> разработка технологических схем и математических моделей теплосиловой части энергоблока АЭС на ВВЭР и технико-экономическая оптимизация параметров его теплосиловой части с учетом требований безопасности; - <input type="checkbox"/> оптимизация параметров ЭТУ комбинированного производства синтетических топлив и электроэнергии на основе нефтяных попутных газов; - <input type="checkbox"/> разработка методики и алгоритмов оптимизации процессов пуска паротурбинного энергоблока; - <input type="checkbox"/> разработка методики учёта влияния объёмов капитальных ремонтов на показатели надёжности оборудования ТЭС. 				
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Развитие методов технологического прогнозирования в энергетике" (№ 0349-2014-0006)</p>	<p>Основные разделы: исследование перспективных условий, направлений и вероятных объемов применения энергетических технологий; развитие технологии термодинамического моделирования и оптимизации технологических процессов в энергетике.</p> <p>2014 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка методического подхода для моделирования энергетического рынка, включающего ВИЭ со стохастическим режимом работы; включение в модель факторов, учитывающих различные методы стимулирования разработки и внедрения новых энергетических технологий; 	8 220.88	-	-	<p>Отдел теплосиловых систем Отдел электроэнергетических систем</p> <p>2014 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теория термодинамического моделирования для поиска и анализа оптимальных траекторий физико-химических процессов; - методы для моделирования энергетического рынка, включающего ВИЭ со стохастическим режимом работы. <p>2015 год:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы и программы, реализующие мультиагентный подход к моделированию

- исследование возможностей повышения эффективности энергетических установок малой и средней мощности применительно к использованию в них низкосортного твердого топлива с низким и средним содержанием летучих (бурые угли, торф);
- моделирование и оптимизация режимов работы газогенератора плотного слоя, в том числе для парогазовой мини-ТЭС.

2015 год:

- разработка мультиагентной математической модели энергетического рынка, включающего ВИЭ со стохастическим режимом работы, с учетом эффектов и затрат агентов, не участвующих в рынке (внешних затрат); включение в модель факторов, учитывающих различные методы стимулирования разработки и внедрения новых энергетических технологий;
- термодинамический анализ устойчивости процессов горения;
- развитие результатов по газификации низкосортных топлив с низким и средним содержанием летучих на установки большой мощности.
- разработка базовых методик исследования процесса газификации топлив с высоким содержанием летучих (отходы древесины и ее производных).

2016 год:

- сопоставление экономических механизмов стимулирования новых энергетических технологий, включая системы с возобновляемыми источниками энергии;

энергетических рынков для учета экономических факторов стимулирования новых энергетических технологий;

- модель процесса ступенчатой газификации твердого топлива для анализа и оптимизации параметров перспективной схемы твердотопливной ПТУ с внутрицикловой газификацией большой (свыше 50 МВт) мощности;

- определение оптимальных траекторий физико-химических процессов для моделей беспламенного (медленного) и детонационного (быстрого) горения газообразного топлива.

2016 год:

- алгоритмы и программы для мультиагентной математической модели энергетического рынка с учетом стимулирования новых энергетических технологий;
- экспериментальные данные по влиянию летучих на кинетику гетерогенного горения твердого топлива и определение детального механизма этого процесса;
- изучение образования смолы при пиролизе низкосортных топлив в различных тепловых режимах, проверка гипотезы радикального механизма ее формирования при выходе в поверхностный слой из фазы топлива;
- проведение экспериментов на лабораторной установке для слоевой газификации в рамках проверки модифицированных моделей газификации с детальной кинетикой, на основе предполагаемых механизмов.

2017-2018 гг.:

	<p>- исследование механизма газификации низкосортного твердого топлива, поведения минеральной части и влияния выделения летучих и смолы на процесс;</p> <p>- экспериментальная верификация модели процесса ступенчатой газификации твердого топлива с учетом установленных механизмов.</p> <p>2017-2018 гг.:</p> <p>- математическое моделирование энергосистем с ВИЭ, включающих технологии производства и аккумулирования вторичных энергоносителей.</p> <p>- оптимизация топливных процессов в энергетических установках на основе учета детального кинетического механизма и применения перспективных режимов горения (фильтрационного, детонационного и др.).</p>				<p>- эффективные экономические механизмы стимулирования новых энергетических технологий и их модели;</p> <p>- построение общей модели и проведение вычислительного эксперимента для выдачи рекомендаций по устройству и технологическим режимам эффективных промышленных установок для газификации и сжигания низкосортных твердых топлив.</p> <p>- определение условий эффективного использования твердых топлив с высоким содержанием летучих соединений в мобильных энергоустановках малой (до 5 мВт) мощности;</p> <p>- создание модели процесса ступенчатой газификации твердого топлива с экспериментальной верификацией на лабораторном стенде термохимической конверсии и определение перспективных показателей технической эффективности данной технологии.</p> <p>Шаманский В. А.</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и</p>	<p>Основные разделы проекта:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Экспериментальное исследование гидродинамики парожидкостного потока в слое шаровых частиц.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Разработка интерактивной динамической модели теплового оборудования ТЭС.</p> <p>2014 г.:</p> <p>- <input type="checkbox"/> Экспериментальное исследование распространения малых и больших возмущений давления в парожидкостной среде, инфильтруемой в слое шаровых частиц.</p> <p>- <input type="checkbox"/> Разработка самостоятельных компонент</p>	<p>7 672.82</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Отдел теплосиловых систем</p> <p>Раздел 1.</p> <p>Результат в 2014 г. - экспериментальные данные влияния амплитуды и частоты импульсов давления на распространение волны возмущения в парожидкостной смеси, инфильтруемой в слое шаровых частиц.</p> <p>Результат в 2015 г. - экспериментальные данные по:</p> <p>- <input type="checkbox"/> газодинамическому запирианию расхода</p>

технологии на ее основе.

"Экспериментальные исследования и математическое моделирование термогидравлических процессов в энергоустановках и пористых средах при фазовых превращениях в теплоносителе" (№ 0349-2014-0007)

элементов оборудования в программе реализации всережимной динамической модели энергоблока ТЭС.

2015 г.:

- Экспериментальное исследование газодинамического запираания расхода парожидкостной смеси и пара в слоях шаровых засыпок и влияния режимных и структурных параметров на величину максимального расхода и критической скорости;
- Получение опытных данных по гидравлическому сопротивлению при течении однофазного (вода, пар) потока в слоях шаровых частиц и их обобщение на основе модифицированного уравнения Дарси.
Определение числовых констант вязкостном и инерционном коэффициентах сопротивления пористой среды, образуемой сферическими частицами диаметром 3-5 мм;
- Разработка и реализация моделей вспомогательного оборудования и их математического обеспечения в рамках компонентного подхода к созданию тренажера ТЭС.

2016 г.:

- Получение опытных данных по гидравлическому сопротивлению при течении двухфазного парожидкостного потока под давлением в слоях шаровых частиц и их обобщение с использованием двухскоростной модели течения;
- Разработка механизма реализации учебных сценариев для обучаемого персонала на тренажере ТЭС. Создание сценариев для отработки

парожидкостной смеси и пара в слоях шаровых засыпок и влияния режимных и структурных параметров на величину максимального расхода и критической скорости.

- гидравлическому сопротивлению при течении однофазного (вода, пар) потока в слоях шаровых частиц и их обобщение на основе модифицированного уравнения Дарси.

Результат на 2016 г.:

- Опытные данные по гидравлическому сопротивлению при течении двухфазного парожидкостного потока под давлением в слоях шаровых частиц и построение на их основе двухскоростной модели течения.

Левин А. А.

Раздел 2.

Результат 2014 г.:

- Модели вспомогательного оборудования и их математическое обеспечение в рамках компонентного подхода к созданию тренажера энергоблока ТЭС

Результат 2015 г.:

- Механизм описания моделируемой технической системы ТЭС для последующего извлечения информации при построении программного кода и ДР

Результат 2016 г.:

- Механизм реализации учебных сценариев для персонала ТЭС и для отработки аварийных ситуаций и нормальных режимов работы.

Левин А. А.

	аварийных ситуаций и нормальных режимов работы.				
17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов. "Методические основы и инструментальные средства исследования особенностей взаимосвязанной работы энергетических отраслей в условиях чрезвычайных ситуаций при реализации стратегических угроз энергетической безопасности" (№ 0349-2014-0008)	<p>Цель проекта - разработка методических основ и инструментальных средств для исследования особенностей взаимосвязанной работы энергетических отраслей в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) на фоне реализации стратегических угроз энергетической безопасности.</p> <p>2014 г.: Анализ поведения отдельных групп потребителей ТЭР в условиях ограничения поставок им энергоресурсов в условиях ЧС в энергетике (на примере поставок природного газа). Формирование состава возможных мероприятий по минимизации последствий от ЧС в ТЭЖ с анализом условий их реализации.</p> <p>2015 г.: Разработка моделей анализа возможного сочетания и развития угроз энергетической безопасности и масштабов их реализации Разработка модели взаимосвязанной работы энергетических отраслей для оценки возможностей бездефицитного энергоснабжения потребителей в условиях ЧС в энергетике</p> <p>2016 г.: Разработка инструментальных средств, реализующих модель взаимосвязанной работы энергетических отраслей для оценки возможностей бездефицитного энергоснабжения потребителей в условиях ЧС в энергетике. Комплексный анализ возможностей топливо- и энергоснабжения потребителей в условиях ЧС при</p>	8 220.88	-	-	<p>Отдел энергетической безопасности</p> <p>2014 г.: определены эффективные алгоритмы поведения отдельных групп потребителей топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в условиях ограничения поставок им энергоресурсов (на примере потребителей природного газа); методика выявления критически важных объектов ТЭЖ с учетом возможной реализации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) в энергетике на фоне реализации стратегических угроз энергетической безопасности и выделены такие объекты на примере газовой отрасли; состав возможных мероприятий по минимизации последствий от ЧС в ТЭЖ и анализ условий их реализации.</p> <p>2015 г.: модели анализа возможного сочетания и развития угроз энергетической безопасности и масштабов их реализации; модель взаимосвязанной работы энергетических отраслей для оценки возможностей бездефицитного энергоснабжения потребителей в условиях ЧС в энергетике.</p> <p>2016 г.: Инструментальные средства, реализующие модель взаимосвязанной работы энергетических отраслей для оценки возможностей бездефицитного энергоснабжения потребителей в условиях ЧС в</p>

	<p>реализации угрозы пиково возрастающего спроса на ТЭР (в условиях похолоданий) на базе использования разработанного модельного и инструментального аппарата.</p> <p>2017-2018 гг.:</p> <p>Разработка методологии формирования перечня критически важных (с позиций обеспечения требований энергетической безопасности страны и регионов) объектов ТЭК с учетом тенденций развития энергетики России до 2030 г.</p>				<p>энергетике; оцененные возможности топливо- и энергоснабжения потребителей по регионам РФ в условиях ЧС при реализации угрозы пиково возрастающего спроса на ТЭР в условиях похолоданий.</p> <p>2017-2018 гг.:</p> <p>Методология формирования перечня критически важных (с позиций обеспечения требований энергетической безопасности страны и регионов) объектов (КВО) ТЭК с учетом тенденций развития энергетики России до 2030 г.; обоснованный вариант перечня КВО ТЭК Сендеров С. М.</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Методические основы учета фактора надежности при управлении развитием систем энергетики" (№ 0349-2014-0009)</p>	<p>Основные разделы. Комплексное исследование проблем современных и перспективных условий функционирования и развития систем энергетики, влияющих на обеспечение их надежности. Методы и средства скоординированного обеспечения достаточного уровня надежности энергоснабжения в специализированных системах энергетики. Анализ влияния инновационных технологий, глобализации и рационального освоения природных ресурсов, особенно возобновляемых и нетрадиционных, на надежность систем энергетики. Разработка методики учета фактора надежности энергоснабжения при управлении развитием энергетики и обоснование рекомендаций по повышению надежности систем энергетики, образующих топливо-энергетический комплекс</p> <p>В 2014 г. - уточнение современных условий</p>	6 247.87	-	-	<p>Отдел энергетической безопасности Отдел электроэнергетических систем Отдел трубопроводных систем энергетики</p> <p>В 2014 г.: фактические и прогнозируемые условия функционирования современных (отечественных и зарубежных) систем энергетики с учётом достижений НТП в плане обеспечения надёжности; возможные диапазоны участия топливных отраслей на предмет в обеспечении энергоресурсами электроэнергетической отрасли, степени обеспечения надёжности звена снабжения электростанций топливом; определены диверсификационные свойства топливных отраслей, возобновляемых и нетрадиционных видов первичных энергоресурсов как средств повышения надёжности энергоснабжения.</p>

	<p>функционирования и перспектив развития систем энергетики с позиций надёжности; определение взаимосвязей и взаимовлияния топливных отраслей (угля, нефти, газа и т.п.) с электроэнергетикой в порядке обеспечения надёжности их совместного функционирования; оценка роли диверсификации различных источников первичных энергоресурсов и местных источников возобновляемых и нетрадиционных видов энергоносителей в части повышения надёжности электроснабжения.</p> <p>В 2015 г. - анализ традиционных и новых способов и средств обеспечения надёжности систем энергоснабжения, связанных с разработкой и применением нового оборудования и технологий; разработка принципов учета новых технологий, условий глобализации и новых источников энергии при оценке надёжности энергоснабжения; разработка методов оптимизации надёжности при управлении развитием систем энергетики.</p> <p>В 2016 г. – обоснование рекомендаций по обеспечению требуемого уровня надёжности энергетических отраслей как составляющих топливно-энергетического комплекса</p> <p>В 2017–2018 гг. – разработка инструментальных средств комплексного обеспечения надёжности систем энергетики; продолжение работ по обоснованию рекомендаций по обеспечению требуемого уровня надёжности энергетических отраслей как составляющих топливно-энергетического комплекса.</p>				<p>В 2015 г.: методы оптимизации надёжности при управлении развитием систем энергетики; принципы учета новых технологий, условий глобализации и новых источников энергии; методический аппарат комплексного обеспечения учета фактора надёжности специализированных систем энергетики при управлении их развитием и функционированием.</p> <p>В 2016 г.: обоснование рекомендаций по обеспечению требуемого уровня надёжности энергетических отраслей как составляющих топливно-энергетического комплекса, выполненное на базе фактической обеспеченности ТЭК первичными энергоресурсами.</p> <p>В 2017–2018 гг.: инструментальные средства комплексного обеспечения надёжности и рекомендации по повышению надёжности систем энергетики. Ковалев Г. Ф.</p>
17. Основы эффективного развития и	Основные разделы проекта. Концепция	6 028.65	-	-	Отдел взаимосвязей энергетики и экономики

<p>функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Методы количественной оценки стратегических угроз, барьеров и пороговых значений индикаторов энергетической безопасности во взаимосвязи со сценариями развития экономики и энергетики" (№ 0349-2014-0010)</p>	<p>стратегических угроз и барьеров. Методы сужения области неопределенности развития ТЭК. Инварианты и зоны нестабильности. Исследование барьеров и индикаторов энергетической безопасности.</p> <p>2014 г. Развитие концепции угроз и барьеров и исследование возможных путей повышения обоснованности долгосрочных прогнозов развития ТЭК. Разработка поэтапного подхода к определению и сужению области неопределенности долгосрочного развития ТЭК страны при разных сценариях и внешних условиях.</p> <p>2015 г. Разработка методов выделения инвариантов, зон нестабильности (неопределенности) и оценки рискованности вариантов развития ТЭК. Разработка методов оценки и исследование влияния ценовых барьеров, характера неопределенности и разных сценариев на пороговые значения индикаторов энергетической и национальной безопасности.</p> <p>2016 г. Создание и экспериментальная проверка модельно-информационного комплекса для количественной оценки индикаторов энергетической безопасности. Рациональное агрегирование входящих в него моделей на разных этапах прогнозных исследований.</p>				<p>Ожидаемые результаты по проекту.</p> <p>В 2014 г.: способы реализации принципа соответствия сложности используемых методов и моделей неопределенности исходных данных при оценке барьеров и угроз энергетической безопасности; поэтапный подход к сужению области неопределенности и результатов прогнозных исследований путем итерационных расчетов моделей разного иерархического уровня на каждом временном этапе.</p> <p>В 2015 г.: методы выделения инвариантов, зон нестабильности и барьеров на пути развития ТЭК; методы оценки вероятности и значимости угрозы дефицита мощности и неприемлемого роста цен на энергоносители; методы определения пороговых значений индикаторов энергетической безопасности; комплекс экономико-математических моделей и компьютерных программ, реализующих идею объединения оптимизационных расчетов с методами статистических испытаний Монте-Карло.</p> <p>В 2016 г.: Модельно-информационный комплекс, позволяющий определять условия, время и вероятность появления стратегических угроз и оценивать возможные ущербы от их реализации. Экспериментальная оценка угрозы дефицита мощности в электроэнергетике и системах теплоснабжения. Методический подход к рациональному агрегированию моделей на разных временных этапах прогнозных исследований</p>
---	---	--	--	--	--

	<p>2017-2018 гг.</p> <p>Количественная оценка стратегических угроз и пороговых значений индикаторов энергетической безопасности при разных сценариях развития экономики РФ и конъюнктуры мировых энергетических рынков.</p>				<p>систем энергетики.</p> <p>В 2017-2018 гг.: зависимости количественных оценок барьеров и пороговых значений индикаторов энергетической безопасности от сценариев развития экономики, прогнозов научно-технического прогресса и других факторов; оценка вероятности, условий появления и значимости основных (инвестиционных и ценовых) стратегических угроз энергетической безопасности при разных сценариях.</p> <p>·</p> <p>Кононов Ю. Д.</p>
<p>35. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ, искусственный интеллект, системы распознавания образов, принятие решений при многих критериях.</p> <p>"Методы, технологии и инструментальные средства интеллектуализации поддержки принятия решений в интегрированных интеллектуальных энергетических системах" (№ 0349-2014-0011)</p>	<p>Основные разделы. Разработка методов и инструментальных средств интеллектуальной поддержки принятия решений в интегрированных интеллектуальных энергетических системах (ЭС). Разработка технологии построения сервисов и агентов на основе унаследованных программных комплексов для моделирования и управления режимами ЭС и организации их взаимодействия, реализация научных прототипов. Разработка методов и инструментальных средств интеллектуальной поддержки принятия решений для обеспечения энергетической безопасности в интегрированных интеллектуальных энергетических системах на основе ситуационного анализа. Разработка методического подхода к обеспечению кибербезопасности в интегрированных интеллектуальных энергетических системах. Разработка методов и инструментальных средств интеллектуальной</p>	7 453.60	-	-	<p>Отдел энергетической безопасности</p> <p>В 2014 году: методы и технология создания мультиагентной системы для оценивания состояния ЭЭС с учетом структурной и функциональной декомпозиции; концепция «Ситуационного полигона» на основе интеллектуальной инструментальной ИТ-среды для поддержки принятия решений по развитию интегрированных интеллектуальных энергетических систем с учетом требований энергетической безопасности и кибербезопасности; структура метамоделей системы АПИМГЭС с набором средств формирования графов связей и онтологических описаний.</p> <p>В 2015 году: методы построения и</p>

поддержки принятия решений при долгосрочном прогнозировании природообусловленных факторов энергетики с моделированием режимов ГЭС, реализация научных прототипов.

В 2014 году:

разработка методов и технологии создания мультиагентной системы для оценивания состояния ЭЭС с учетом структурной и функциональной декомпозиции; разработка концепции «Ситуационного полигона» на основе интеллектуальной инструментальной ИТ-среды для поддержки принятия решений по развитию интегрированных интеллектуальных энергетических систем с учетом требований энергетической безопасности и кибербезопасности; развитие структуры метамоделей системы АПИМГЭС с набором средств формирования графов связей и онтологических описаний.

В 2015 году: разработка методов взаимодействия агентов и построения многоагентных систем (на примерах конкретных задач); разработка методов построения корпоративного облака в составе интегрированных интеллектуальных энергетических систем, выбор и/или разработка инструментальных средств; разработка концепции построения «Ситуационного полигона» как многоагентной системы; формирование набора принципов и средств обеспечения кибербезопасности в интегрированных интеллектуальных энергетических системах; формирование программного обеспечения второго уровня технологии поддержки принятия решений

инструментальные средства интеллектуальной поддержки принятия решений для обеспечения энергетической безопасности в интегрированных интеллектуальных энергетических системах на основе ситуационного анализа; методы долгосрочного прогнозирования на основе композиции точечных и распределенных прогностических моделей; разработка компонентов АПИМГЭС для под держки принятия управленческих решений по планируемым режимам ГЭС.

В 2016 г.:

Методология построения и интеграции интеллектуальных, информационных и программных компонентов в составе Ситуационного полигона; онтологическая модель ИТ-инфраструктуры интеллектуальных энергетических систем; научно-исследовательские прототипы компонентов ситуационного полигона на основе агентных и облачных вычислений; двухуровневая технология поддержки принятия стратегических решений по развитию интеллектуальных энергетических систем с использованием Ситуационного полигона; система долгосрочного прогнозирования природообусловленных факторов энергетики и методы имитационного моделирования гидроэнергетических схем развития.
Массель Л. В.

	<p>по развитию интегрированных интеллектуальных энергетических систем с учетом требований энергетической безопасности; разработка методов долгосрочного прогнозирования с включением в систему ГеоГИПСАР, на основе композиции точечных и распределенных прогностических моделей; разработка компонентов АПИМГЭС для поддержки принятия управленческих решений по планируемым режимам ГЭС.</p> <p>В 2016г.: Разработка методологии построения и интеграции интеллектуальных, информационных и программных компонентов с использованием агентного подхода и облачных вычислений для поддержки принятия решений в интеллектуальных энергетических системах; разработка онтологической модели ИТ-инфраструктуры интеллектуальных энергетических систем; разработка научно-исследовательских прототипов компонентов Ситуационного полигона на основе агентных и облачных вычислений; двухуровневая технология поддержки принятия стратегических решений по развитию интеллектуальных энергетических систем с учетом требований энергетической безопасности и кибербезопасности; разработка дополнительных компонентов систем ГеоГИПСАР и АПИМГЭС и комплексной технологии их взаимодействия для повышения надежности формируемых ими оценок.</p>				
88. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока.	Основные разделы: Анализ ретро- и долгосрочной перспективы спроса Азиатской части России на энергетические ресурсы. Исследование закономерностей формирования спроса на российские энергоресурсы странами	7 343.99	-	-	Отдел комплексных и региональных проблем энергетики Отдел электроэнергетических систем

"Многофакторный анализ и прогнозирование рынков энергетических ресурсов Азиатской России и стран Северо-Восточной Азии" (№ 0349-2014-0012)

Северо-Восточной Азии (СВА). Исследование перспектив межгосударственной энергетической кооперации России со странами СВА.

В 2014 г.:

Исследование производственных, экономических, экологических и социальных факторов, влияющих на формирование спроса на энергоресурсы в Азиатской части России; исследование закономерностей формирования спроса на российские энергоресурсы в странах СВА.

В 2015 г.:

Уточнение нормативной базы, формирование баз данных и верификация моделей долгосрочного прогнозирования спроса на энергоресурсы Азиатской части России и стран СВА; обзор мировых прогнозов по энергопотреблению и формирование сценариев.

В 2016 г.:

Прогнозирование конечного энергопотребления в Азиатской России во взаимосвязи со сценариями развития производительных сил в регионе и возможных поставок российских энергоресурсов в страны СВА.

Совершенствование методов исследования формирования межгосударственных электроэнергетических объединений в СВА.

В 2017 -2018 гг.:

Совершенствование методов многофакторного анализа и изучения долгосрочных тенденций развития энергетических рынков Азиатской России и стран СВА.

В 2014 г.:

Методический подход и инструментальные средства для многофакторного исследования спроса на энергетические ресурсы в азиатской части России и на российские энергоресурсы в странах СВА;

в 2015 г.:

База данных и модели долгосрочного прогнозирования спроса на энергоресурсы Азиатской части России и стран СВА; база данных для моделей энергоснабжения потребителей Китая в региональном разрезе, включая модели развития электроэнергетических систем;

в 2016 г.:

Уровни конечного энергопотребления в Азиатской России и объёмы экспорта российских энергоресурсов в страны СВА. Методы и модели исследования эффективности формирования межгосударственных электроэнергетических объединений в СВА.

в 2017 -2018 гг.:

Предложения по формированию эффективных направлений развития топливно-энергетических связей и механизмов энергетического сотрудничества России со странами СВА. Комплексная оценка эффективности формирования межгосударственных электроэнергетических объединений в СВА в части использования узловых цен на электроэнергию.

Санеев Б. Г.

	Разработка сценариев долгосрочного развития энергетического сотрудничества Азиатской России со странами СВА.				
88. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока. "Многофакторное исследование стратегических направлений развития ТЭК азиатских регионов страны на фоне мировых и российских тенденций и закономерностей" (№ 0349-2014-0013)	<p>Основные разделы. Совершенствование существующих, разработка новых методов и моделей, создание информационной системы для прогнозирования развития ТЭК страны и ее азиатских регионов. Исследование долгосрочных тенденций и закономерностей развития топливно-энергетического комплекса Востока страны.</p> <p>В 2014 г.: развитие методов, моделей и информационного обеспечения для исследования развития ТЭК Азиатской России в первой половине 21 века; исследование влияния поставок российских энергоресурсов на европейские рынки и в страны СВА на территориально-производственную структуру ТЭК азиатских регионов России.</p> <p>В 2015 г.: совершенствование информационной системы для прогнозирования развития ТЭК страны и ее азиатских регионов.</p> <p>2016 г.: прогноз внутреннего спроса на энергоресурсы азиатских регионов России, оценка потенциальных возможностей развития отраслей ТЭК в азиатских регионах России. Исследование долгосрочных тенденций развития ТЭК страны, прогноз региональных топливно-энергетических балансов Азиатской России на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г.</p> <p>В 2017-2018 гг.: прогноз развития ТЭК России и её</p>	6 576.71	-	-	<p>Отдел комплексных и региональных проблем энергетики</p> <p>В 2014 г.: оптимизационная модель развития азиатских регионов России до 2030 г. и на перспективу до 2050 г.;</p> <p>в 2015 г.: информационная база данных по развитию ТЭК страны и ее азиатских регионов; система оптимизационных и имитационных моделей для прогнозирования развития ТЭК страны и азиатских регионов и составления отчетных и прогнозных региональных топливно-энергетических балансов на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г.; система оптимизационных и имитационных моделей для анализа и разработки отчетных и прогнозных региональных топливно-энергетических балансов Азиатской России; аналитические данные по эффективности и возможных масштабов экспорта энергоресурсов (природный газ и уголь) из азиатских регионов России в страны СВА;</p> <p>в 2016 г.: Прогноз потребности в ТЭР азиатских регионов России на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г. Оценка потенциальных возможностей развития отраслей ТЭК азиатских регионов. Оценка экспортного потенциала отраслей ТЭК азиатских регионов.</p>

	<p>азиатских регионов с учетом экспорта энергоресурсов в европейские страны и страны СВА на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г.</p>				<p>Перечень возможных инвестиционных проектов в отраслях ТЭК азиатских регионов для обеспечения внутренних потребностей и экспортных поставок. Формирование региональных топливно-энергетических балансов Азиатской России на долгосрочную перспективу; оценка экономической эффективности и рациональных масштабов поставок энергоресурсов из Азиатской России на рынки европейских регионов страны, экспорта в Европу и страны СВА.</p> <p>2017-2018 гг.: прогноз пропорций и масштабов развития ТЭК России и её Азиатской части с учетом крупномасштабного экспорта энергоресурсов в европейские страны и страны СВА на период до 2030 г. и на перспективу до 2050 г.</p> <p>Соколов А. Д.</p>
<p>88. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока.</p> <p>"Исследование проблем и формирование стратегических направлений развития систем энерго-топливоснабжения в северо-арктической зоне на востоке России" (№ 0349-2014-0014)</p>	<p>Основные разделы: Анализ и исследование состояния и предпосылок развития систем энерго-, топливоснабжения в северо-арктической зоне на востоке России. Развитие существующих методических подходов, разработка моделей и создание информационно-аналитической системы для формирования стратегии инновационного развития систем энерго- и топливоснабжения в северо-арктической зоне на востоке России. Определение масштабов развития и территориально-производственной структуры локальной энергетики в северо-арктической зоне с учетом прогнозируемого широкомасштабного освоения минерально-сырьевых ресурсов.</p>	<p>5 480.59</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Отдел комплексных и региональных проблем энергетики</p> <p>В 2014 г.: база данных по прогнозным объемам добычи топливно-энергетических ресурсов и показателям потенциала возобновляемых природных энергоресурсов в северо-арктической зоне на востоке России; методические подходы определения условий конкурентоспособности различных вариантов развития локальной энергетики;</p> <p>в 2015 г.: база данных, включающая инновационные энергетические технологии в</p>

	<p>в 2014 г.: исследование перспектив развития транспортной инфраструктуры и обеспеченности топливными и возобновляемыми энергетическими ресурсами территорий в северо-арктической зоне востока России; усовершенствование существующих методических подходов определения условий конкурентоспособности вариантов развития локальной энергетики.</p> <p>в 2015 г.: исследование перспектив освоения минерально-сырьевых ресурсов в северо-арктической зоне на востоке России; разработка моделей и структуры информационно-аналитической системы для формирования стратегии инновационного развития систем энерго- и топливоснабжения в северо-арктической зоне на востоке России;</p> <p>в 2016 г.: многофакторное исследование эффективности применения в специфических северных условиях различных инновационных технологий локальной энергетики.</p> <p>в 2017-2018 гг.: обоснование рациональной территориально-производственной структуры локальной энергетики в северо-арктической зоне, согласованной с прогнозами развития транспортной инфраструктуры, реализацией программ освоения минерально-сырьевых ресурсов и др.</p>				<p>северном исполнении, варианты развития транспортной инфраструктуры, перспективные месторождения минерально-сырьевых ресурсов в северо-арктической зоне на востоке России; усовершенствованный комплекс имитационных моделей для определения условий конкурентоспособности технологий локальной энергетики; структура информационно-аналитической системы для формирования стратегии развития локальной энергетики в северо-арктической зоне на востоке России;</p> <p>в 2016 г.: параметры и условия эффективности применения инновационных технологий локальной энергетики: когенерационных установок, возобновляемых источников энергии, атомных станций малой мощности;</p> <p>в 2017-2018 гг.: основные положения стратегии развития локальной энергетики в северо-арктической зоне на востоке России с оценкой рисков и барьеров их реализации. Иванова И. Ю.</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы</p>	<p>Разработка математических моделей и программно-инструментальных средств для анализа возможностей функционирования и развития больших систем энергетики в рамках единого топливно-энергетического комплекса</p>	<p>1 144.87</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Отдел энергетической безопасности</p> <p>Результаты, ожидаемые в 2016 г. - будет предложен комплексный подход к</p>

<p>энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p> <p>"Проблемы математического моделирования взаимосвязанной работы больших систем энергетики в рамках единого топливно-энергетического комплекса и математические методы определения критически важных объектов для функционирования этих систем на примере газовой отрасли" (№ 0349-2015-0018)</p>	<p>(ТЭК) страны на краткосрочную и долгосрочную перспективу с учетом требований энергетической безопасности России. Анализ возможностей развития больших систем энергетики в рамках единого ТЭК страны на рассматриваемом временном интервале в условиях реализации стратегических угроз энергетической безопасности России, как основа для последующего формирования рекомендаций по направлениям деятельности в отношении развития ТЭК и составляющих его энергетических отраслей для обеспечения выполнения требований энергетической безопасности на долгосрочную перспективу.</p> <p>Для достижения поставленных целей наряду с адаптацией и модификацией существующих методов и моделей планируется разработка новых модельно-инструментальных средств,</p>				<p>моделированию условий и параметров развития взаимосвязанной работы больших систем энергетики в рамках единого топливно-энергетического комплекса страны на кратко- и долгосрочную перспективу с учетом требований энергетической безопасности России;</p> <p>- будет разработана система моделей, позволяющая оценить возможности развития взаимосвязанной работы больших систем энергетики в рамках единого ТЭК страны на кратко- и долгосрочную перспективу в условиях реализации стратегических угроз энергетической безопасности России;</p> <p>- будут разработаны соответствующие задачам исследований программно-инструментальные средства, основанные на современных концепциях распределенных вычислений, математического моделирования;</p> <p>- будет проведен анализ возможностей развития и функционирования больших систем энергетики в рамках единого ТЭК страны на кратко- и долгосрочную перспективу с учетом требований энергетической безопасности России.</p> <p>Пяткова Наталья Ивановна</p>
<p>17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.</p>	<p>Разработка методического обеспечения и информационно-программного инструментария с использованием методов искусственного интеллекта для интеграции иерархии существующих подсистем прогнозирования развития энергетики России на всех уровнях: от отдельных технологий до топливно-энергетического комплекса в целом, с учетом достижений в смежных областях науки и</p>	<p>2 114.89</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Отдел взаимосвязей энергетики и экономики Отдел энергетической безопасности Отдел электроэнергетических систем Отдел трубопроводных систем энергетики Отдел комплексных и региональных проблем энергетики Отдел теплосиловых систем Отдел прикладной математики</p>

<p>"Интеграция и развитие методического и информационно-программного обеспечения для решения комплексных задач прогнозирования энергетики России и ее регионов" (№ 0349-2015-0019)</p>	<p>техники, в том числе в области информационно-коммуникационных технологий и других инновационных средств управления энергетическими объектами и системами, а также с учетом принципиального изменения парадигмы развития и функционирования энергетических систем как клиентоориентированных инфраструктурных систем.</p>				<p>Методический аппарат и интеллектуальные информационно-программные комплексы автоматизированного построения взаимосогласованного массива научно-технической информации в виде баз знаний с многоуровневой интеграцией для комплексного прогнозирования развития энергетики России и ее регионов. Воропай Николай Иванович</p>
		Итого	112 871.52	0.00	0.00

Директор
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института систем энергетики им. Л.А.Мелентьева Сибирского
отделения Российской академии наук

Н. Воропай / *Воропай Н.И.*

МП

