

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П.Ларионова Сибирского отде-
ления Российской академии наук
(ИФТПС СО РАН)**

Отчет по дополнительной референтной группе 14 Энергетика

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел проблем энергетики:

Научное направление - разработка методических подходов и инструментов для исследования взаимосвязей в развитии энергетики, экономики, экологии региона Севера и исследование направлений и последствий развития топливно-энергетических баз межрегионального и межгосударственного значения.

Отдел электроэнергетики:

Научное направление - повышение эксплуатационной и пропускной надежности, живучести и безопасности систем электро- и теплоснабжения, управление протяженными линиями электропередач в условиях очень холодного климата.

Отдел тепломассообменных процессов:

Научное направление - теоретические и экспериментальные исследования процессов тепло- и массопереноса с фазовыми переходами поровой воды и формирования напряженно-деформированного состояния материалов при взаимодействии природных систем и технических объектов.

Отдел геоинформатики:



057701

Научное направление - развитие научно-методических основ оценки и прогнозирования состояния природной среды и технических систем для снижения риска и последствий чрезвычайных ситуаций на основе комплексного использования геоинформационных технологий.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

ЦКП "Станция низкотемпературных натуральных испытаний" ИФТПС СО РАН.

1. Калориметр дифференциальный сканирующий (термоанализатор) SENSYS EVO TG – DSC EVO. Предназначен для проведения исследований сложных адсорбционных и капиллярных явлений и взаимосвязанных с ними процессов в многокомпонентном поровом растворе в дисперсных системах, таких как горные породы, строительные материалы, различные композиты в диапазоне температур от -120 до +200 °С. Франция. Setaram Inc, 2013.

2. Низкотемпературный калориметр DSC L63/45. Предназначен для оценки характеристик схватывания гидравлических связующих строительных материалов. Германия – 2002.

Основные результаты:

1. Проведен расчет теплоемкости связанной воды в предварительно очищенном суглинке в пределах сорбционной влаги, на основе экспериментальных данных удельной теплоемкости очищенного суглинка при различных положительных температурах.

Как показывают результаты расчета для очищенного суглинка, удельная теплоемкость связанной воды при сорбционных влажностях увеличивается и стремится к значению удельной теплоемкости свободной воды. При малых значениях сорбционной влажности удельная теплоемкость связанной воды равна 0,7 – 0,9 Дж/г•0С, что сопоставимо с удельной теплоемкостью скелета.

Получено, что: 1) Удельная теплоемкость исследованного суглинка во всем диапазоне сорбционных влажностей с увеличением температуры увеличивается, причем, чем больше значения влажности, тем больше значения удельной теплоемкости.

2) Для очищенного суглинка при увеличении сорбционной влажности и температуры значения удельной теплоемкости связанной воды увеличиваются, приближаясь к значению удельной теплоемкости свободной воды.

2. Разработаны методы определения технической эффективности и средств повышения эксплуатационной надежности и управляемости региональных магистральных линий электропередачи, входящих в Единую энергетическую систему (ЕЭС) Востока России. Исследовано качество электроэнергии в линиях отбора мощности с тиристорным стабилизатором параметров и проведена оценка влияния климатических условий на электротехническое оборудование воздушных ЛЭП и подстанций. В частности, показано, что разработанные устройства стабилизации напряжения и волнового сопротивления при



экстремально низких температурах до -60°C способны длительно выдерживать 50 % перегрузки без потери тиристорами работоспособности.

3. Получены результаты фазовых переходов поровых растворов в различных грунтах в широком интервале отрицательной температуры. Исследования фазовых переходов поровых растворов NaCl и CaCl_2 в песке, суглинке и глине проведены на дифференциальном сканирующем калориметре DSC L63. Концентрация растворов NaCl и CaCl_2 варьировалась в интервале от 5 до 20 %. Образцы охлаждались от комнатной температуры до начальной температуры -100°C со скоростью $5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. После выстойки при начальной температуре в течение 30 мин образцы нагревали до 10°C со скоростью $2^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Исследования подтверждают сложный характер влияния твердого скелета горных пород на условия фазового равновесия порового раствора и показывают необходимость подробных исследований фазового состава засоленных грунтов в каждом конкретном случае. Показано, что под воздействием твердого скелета горных пород и растворенных веществ происходит сдвиг эвтектических температур, который зависит от дисперсности твердого скелета и концентрации порового раствора. Поэтому только в результате построения диаграмм состояния, которые учитывают данную зависимость можно описать фазовый состав порового раствора в высокодисперсных грунтах.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Информация не предоставлена

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

1. Государственный контракт № 18/12 ГП на выполнение НИР «Выполнение научно-экспедиционного обследования бассейна реки Яны (Сартанг, Дулгаллах, Адыча)». Сроки выполнения 2012-2013 гг. Заказчик – Департамент по водным отношениям РС (Я).

Выполнен анализ условий формирования максимального стока рек Яны и ее притоков, разработаны предложения по снижению и предотвращению негативного воздействия



экстремальных наводнений на населенные пункты, выявлены основные причины формирования высоких паводковых уровней на реках бассейна Яны. (2013).

2. НИР «Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2014-2018 годы». По договору подряда №П2013/11-01 от 15 ноября 2013 г. с Институтом систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН. Сроки выполнения 2013-2014 гг. Государственный заказчик – Государственный комитет Республики Саха (Якутия) по инновационной политике и науке.

Представлена ретроспективная динамика производства и потребления электрической и тепловой энергии, дана характеристика генерирующих и электросетевых компаний, проанализирована структура потребления энергии, приведен перечень основных крупных потребителей электрической и тепловой энергии. Выполнен анализ динамики изменения максимума нагрузки якутской энергосистемы, структуры установленной электрической мощности и выработки электроэнергии. Представлены сводные показатели линий электропередачи 110 кВ и выше. Дана характеристика балансов электрической энергии и мощности по энергорайонам и приведен единый топливно-энергетический баланс Республики за предшествующие пять лет, который отражает все виды ресурсов и группы потребителей на основании ОКВЭД. Выполнен прогноз потребности в электрической и тепловой энергии, максимума нагрузки энергосистемы с указанием основных крупных потребителей.

3. Государственный контракт № ГБ/14-1 от 14 августа 2014 года на выполнение НИР «Мониторинг состояния дна, берегов и изменений морфометрических особенностей, состояния водоохраных зон водного объекта р. Лена в районе с. Рассолода, с. Хаптагай, с. Павловск, п. Нижний Бестях Мегино-Кангаласского улуса, с. Старая Табага, с. Хатассы, с. Пригородное городского округа «город Якутск» Республики Саха (Якутия)». Заказчик – Департамент по водным отношениям Республики Саха (Якутия).

Идентифицированы и оценены возможности процессов заиления и зарастания водных объектов и береговой линии, связанных с изменением гидрологического режима рек и приводящих к круглогодичному подтоплению и заболачиванию прибрежных территорий.

Предложены научно-технические рекомендации по укреплению и защите береговых склонов, подвергаемых интенсивному размыву, с целью исключения дальнейших разрушений береговых линий и предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с их разрушением.

8. Стратегическое развитие научной организации

Информация не предоставлена

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год



Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

III.17. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных ресурсов.

III.18. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе.

IV. 38. Проблемы создания глобальных и интегрированных информационно-телекоммуникационных систем и сетей, развитие технологий и стандартов GRID.

XI.174. Разработка предложений по государственной политике комплексного развития Сибири, Севера и Дальнего Востока.

Основные результаты:

1. Разработаны методы определения технической эффективности и средств повышения эксплуатационной надежности и управляемости региональных магистральных линий электропередачи, входящих в Единую энергетическую систему (ЕЭС) Востока России. Исследовано качество электроэнергии в линиях отбора мощности с тиристорным стабилизатором параметров и проведена оценка влияния климатических условий на электро-техническое оборудование воздушных ЛЭП и подстанций. В частности, показано, что разработанные устройства стабилизации напряжения и волнового сопротивления при экстремально низких температурах до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ способны длительно выдерживать 50 % перегрузки без потери тиристорами работоспособности.

2. На основе методики риск-анализа и геоинформационных технологий разработана статистическая модель прогнозирования опасности наводнения от весенних паводков на основе статистических данных, полученных за 50 лет и регрессионного моделирования.



Предложенный метод позволяет получать оценки уровня воды при весенних паводках на определенный промежуток времени, и строить модели изучаемого опасного процесса (тренда, гармонической и шумовой составляющих) с достаточной точностью, что подтверждено результатами прогнозирования максимальных уровней воды на примере г. Якутска.

3. Для формирования методологии расчетов технико-экономических характеристик реализации мегаэнергопроектов, предусмотренных в Энергетической стратегии Республики Саха (Якутия) на период до 2030 года (ЭСРС-2030), выполнен предварительный анализ экономической эффективности инвестиционного проекта освоения нефтегазового месторождения на примере освоения Чаяндинского НГКМ по базовому варианту.

Вариант предусматривает строительство и эксплуатацию объектов по добыче и подготовке к транспорту углеводородного сырья и транспорту сырьевого газа по магистральному газопроводу “Якутия-Хабаровск-Владивосток” (“Сила Сибири”). Результаты расчетов предварительного анализа подтвердили, что рассматриваемый проект является беспрецедентным по своим географическим, финансовым масштабам, а также весьма сложным и наукоемким. С точки зрения коммерческой эффективности вариант является экономически неэффективным: чистый дисконтированный доход является отрицательным за весь расчетный период, внутренняя норма доходности проекта составит менее 8%. Проведенный анализ с предоставлением возможных налоговых льгот показал, что они не улучшают экономические показатели проекта и при этом сокращают его бюджетную эффективность на 25%.

Публикации

1. Struchkova, G. P., Timofeeva, V. V., Kapitonova T.A. The statistical model of floods during spring tides and ice drift on Lena River near Yakutsk // Russian Meteorology and Hydrology. Том: 40. Выпуск 5. Опубликовано MAY 2015. DOI: 10.3103./S 1068373915050088. Web of Science. IF 0,242.

2. Nogovitsyn D.D., Nikolaeva N.A., Pinigin D.D. HYDROLOGICAL-HYDROCHEMICAL REGIME OF THE TIMPTON RIVER BASED ON DATA OF ECOLOGIC-ENGINEERING SURVEYS FOR DESIGN OF THE KANKUNSKAYA HPP // POWER TECHNOLOGY AND ENGINEERING. Том: 47 Номер: 1 Год: 2013 Страницы: 1-6. DOI: 10.1007/s10749-013-0387-4. Scopus. IF – 0.215.

3. Nikolaeva N.A. PREDICTED HYDROCHEMICAL STATE OF WATER AT THE KANKU HPP RESERVOIR // POWER TECHNOLOGY AND ENGINEERING. Том: 49 Номер: 3 Год: 2015 Страницы: 171-175. DOI: 10.1007/s10749-015-0593-3. Scopus. IF – 0.215.

4. Патент на изобретение № 2559805. Устройство отбора мощности из магистральной линии электропередачи. Кобылин А.В., Кобылин В.П., Лебедев М.П., Ли-Фир-Су Р.П., Васильев П.Ф., Афанасьев Д.Е., Седалищев В.А., Давыдов Г.И. Заявка №2014114749 от 14.04.2014 г. Зарег. в Гос. реестре изобретений РФ 16.07.2015 г.

5. Большев К.Н., Иванов В.А., Степанов А.А. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617508. Программа для измерения температуры и



давления с использованием термопар и полупроводниковых датчиков на основе моносulfида самария. Заявка № 2014617508. Дата поступления 29 мая 2014 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 24 июля 2014 г. Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности Б.П. Симонов.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Prokhorov V.A., Prokhorov D.V. North energy system risk analysis features // Thermal Engineering. 2015. Т. 62. № 14. С. 1008-1011. Том: 62 Номер: 14 Год: 2015 Страницы: 1008-1011. DOI: 10.1134/S0040601515140116. Scopus. IF – 0.590.

2. Alexeev A.A., Syromyatnikova A.S., Bolshev K.N., Ivanov V.A. Fracture mechanisms during crack branching. PART 2. STEELWORLD APPLIED SCIENCES JOURNAL Том: 24. Номер: 4 Год: 2013 Страницы: 421-428. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.24.04.6620.

3. Иванов В.А., Ефимов В.М., Петров З.Е., Левин А.И. Низкотемпературные испытания труб и сосудов давления // АВИАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ. Номер: S1 Год: 2015 Страницы: 32-36. DOI: 10.18577/2071-9140-2015-0-S1-32-36. Scopus. IF – 5,016.

4. Syromyatnikova A.S., Safonova, M. N., Kim, V.A., Tarasov, P. P., Fedotov, A. A. The Metal Matrix Composite Containing Natural Diamond Powders of Different Dispersity // INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS WITH HIERARCHICAL STRUCTURE FOR NEW TECHNOLOGIES AND RELIABLE STRUCTURES 2015 Отредактировано: Panin, VE; Psakhie, SG; Fomin, VM Серия книг: AIP Conference Proceedings. Том: 1683. - Номер статьи: 020226. DOI: 10.1063/1.4932916. Опубликовано: 2015 Scopus.

5. Старостин Е.Г., Лебедев М.П. свойства связанной воды в дисперсных породах. Часть 1. Вязкость, диэлектрическая проницаемость, плотность, теплоемкость, поверхностное натяжение // Криосфера Земли. 2014. Т. XVIII. № 3. С. 46-54. Scopus. IF – 0.590.

6. Старостин Е.Г., Лебедев М.П. Свойства связанной воды в дисперсных породах. Часть 2. Теплота кристаллизации Криосфера Земли. 2014. Т. XVIII. № 4. С. 39-46. Scopus. IF – 0.590.

7. Кузьмин А.Н., Михеева Е.Ю., Павлов Н.В. Перспективы развития малой теплофикации в Республике Саха (Якутия). – Новосибирск.: Изд-во СО РАН. – 2013. – Тираж 330 экз. 101 с. У.п.л. 5,1. ISBN 978 – 5 – 7692– 1328 – 1.



8. Васильев П.Ф. Методы снижения сопротивления заземляющих устройств в многолетнемерзлых грунтах. – Новосибирск.: Изд-во СО РАН. – 2013. – 82 с. У.п.л. 4,1. Тираж 300 экз. ISBN 978 – 5 – 7692– 1331 – 1.

9. Степанов А.В., Попенко Ф.Е., Рожин И.И. Основы инженерной защиты объектов строительства в криолитозоне. – Новосибирск.: Наука. – 2014. 273 с. У.п.л. 36. Тираж 300 экз. ISBN 978 – 5 – 02 – 019170 – 9.

10. Безопасность России. Системные исследования чрезвычайных ситуаций. – М.: Изд-во Знание. – 2015. Тираж 1000 экз. ISBN 978-5-87633-142-7.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Грант РФФИ № 14-05-00328. Исследование скрытой теплоты фазовых превращений вода-лед в мерзлых грунтах. 2014-2016 гг. Объем финансирования – 1 230 000 руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ



Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

1. НИОКР по теме: «Разработка технических условий на изготовление винтовой сваи с литым наконечником и со сварным наконечником» в рамках договора № Г-1303/01 от «21» мая 2013 г. между ООО «Адгезия» и ИФТПС СО РАН. Разработаны ТУ 5264-002-23290928-2014 на изготовление винтовых свай для вечномерзлых грунтов, введенный ООО «Адгезия». Срок выполнения 2013-2014 г.

2. НИОКР по теме: «Разработка проекта технических условий на изготовление стальных опор наружного освещения» в рамках договора № Г-1402/01 от 03 февраля 2014 г. между ПМУП Горсвет (г. Якутск) и ИФТПС СО РАН.

Разработаны ТУ 5264-001-72334304-2014 «Стальные опоры наружного освещения СФ 300-8/11,4-01-Л» введенный ПМУП «Горсвет». Срок выполнения 2014 г.

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. Договор № У-02983.01.421.13/726/48-13 от 13.05.2013 на выполнение работ по определению планово-высотного положения трубопровода линейной части на участках с проявлением термокарста. Заказчик: ООО «Восточно-Сибирские магистральные нефтепроводы (ООО Востокнефтепровод).

Проведено определение планово-высотного положения трубопровода линейной части на участках с проявлением термокарста в период максимального промерзания и оттаивания грунта для выявления возможного смещения оси трубопровода в государственной системе координат СК-95 и Балтийской системе высот.

2. Договор ВСМИ-815/01-48-15 от 25.03.2015 на выполнение работ по определению планово-высотного положения трубопровода линейной части на участках МН ВСТО-1 с проявлением термокарста с применением установленных УОВ и трассоискателя. Заказчик: ООО «Транснефть-Восток».

Определено планово-высотного положения трубопровода на участках со сложными геологическими условиями в коридоре трассы ВСТО-1. Полученные данные о планово-



высотном положении трубопровода на участках ТС ВСТО-1 в целях апробации выбранной методики измерений в дальнейшем будут использованы в периодическом (два раза в год) мониторинге смещений пространственного положения трубопровода, вызванных климатическими и природными условиями данного региона.

3. Договор № 369/15 от 7 августа 2015 г. «Выполнение работы по аэрофотосъемке магистральных газопроводов» (Заказчик: АО «Сахатранснефтегаз»).

Выполнена аэрофото- и видеосъемка определенных участков трассы газопроводов, для создания карты фактического материала, сформированы тематические слои формамат mid-mif, проведена привязка фото- и видео материалов, определены участки с нарушением планово-проектного положения. Подготовлены экспресс-отчеты. Проведен прогноз влияния опасных криогенных и инженерно-геокриологических процессов на пространственное положение газопроводов.

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Информация не предоставлена

ФИО руководителя

Староскин Е.Г.

Подпись

Стар

Дата

22 мая 2016 г.

