



ИНТЕГРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА SMARTUNITY 4.0

Акционерное общество
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «РАДАР ММС»

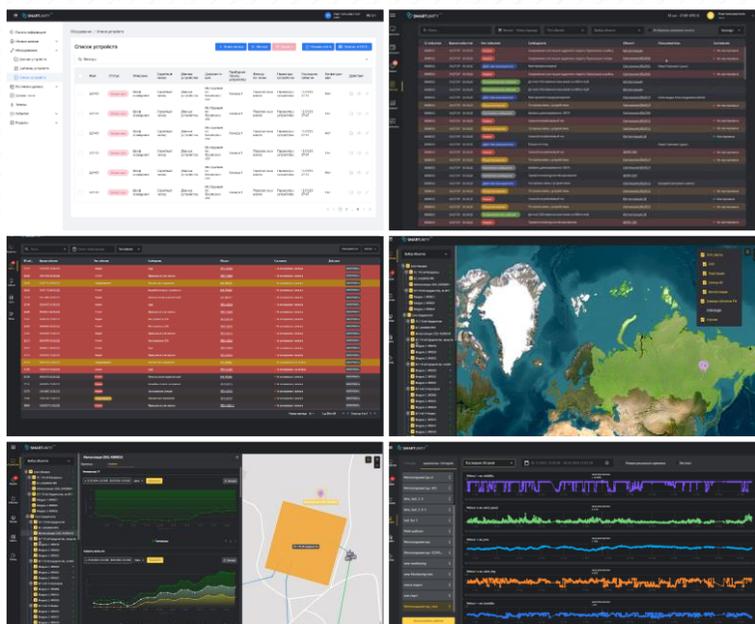
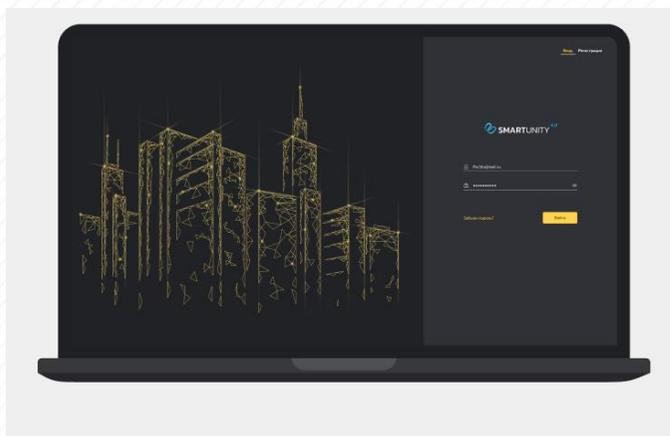
WWW.RADAR-MMS.COM

IoT-ПЛАТФОРМА SMARTUNITY 4.0



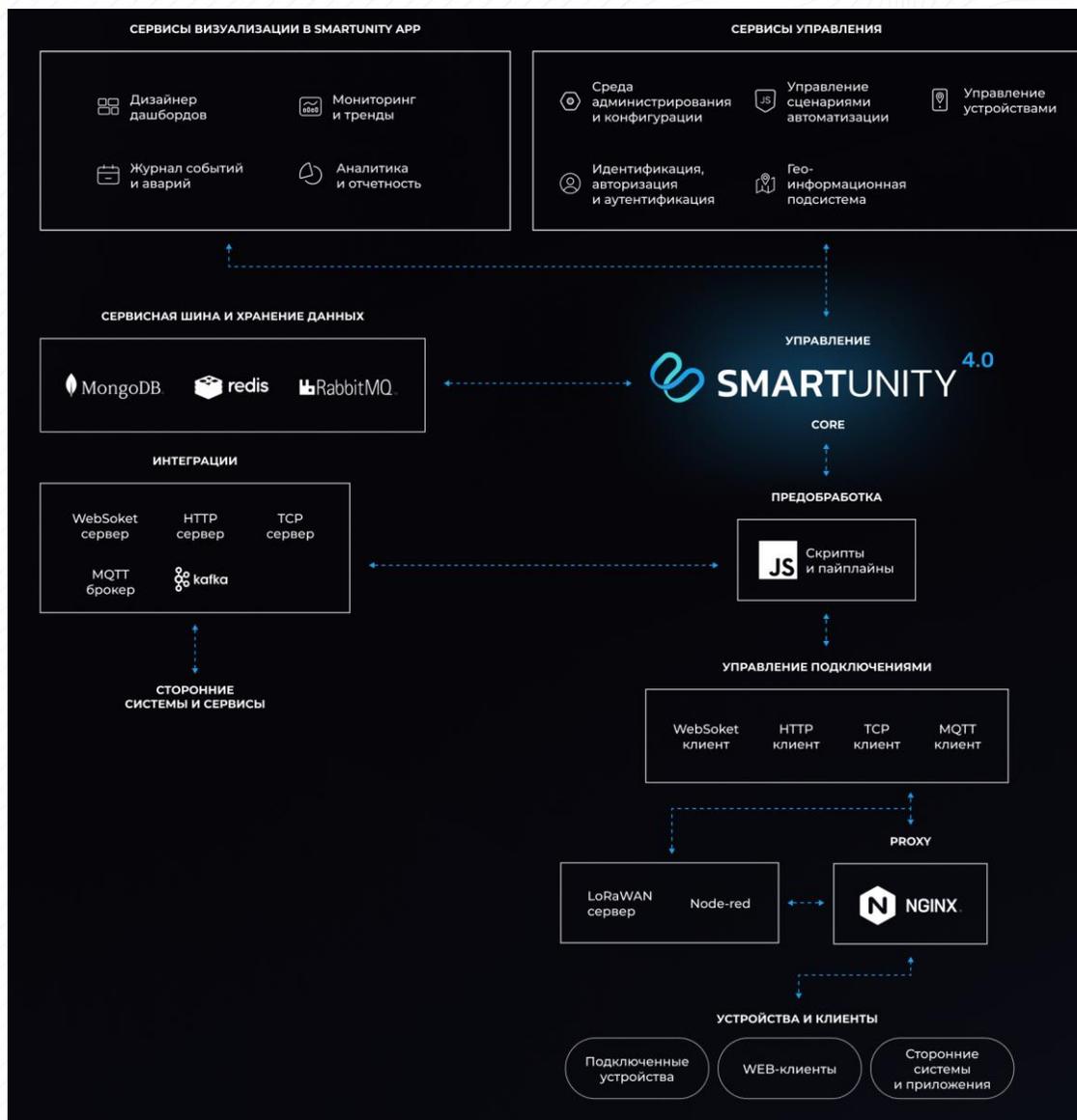
IoT-платформа **SmartUnity 4.0** — это интеграционная платформа Интернета вещей для создания систем управления разнородными территориально распределенными объектами и устройствами, автоматизации бизнес-процессов и бесшовной интеграции различных аппаратных средств, онлайн сервисов и программных систем.

Включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (реестровая запись №16760 от 01.03.2023).



- «IoT-платформа SmartUnity 4.0» (Свидетельство о государственной регистрации № 2022667972 от 29 сентября 2022 года) включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, реестровая запись № 16760 от 01.03.2023
- Поддержка ОС Astra Linux
- Микросервисная архитектура – горизонтальная масштабируемость
- Поддерживает разнородное оборудование (мультипротокольная)
- Кроссплатформенная
- Широкие интеграционные возможности

АРХИТЕКТУРА IoT-ПЛАТФОРМЫ SMARTUNITY 4.0



Предоставляет восемь основных компонентов, которыми должна обладать современная платформа Интернета вещей:

- Управление подключениями
- Управление устройствами
- Сценарии автоматизации
- Визуализация данных
- Аналитика и отчетность
- Средства интеграции
- База данных
- Дополнительные инструменты

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВЛЭП 6-220 кВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ



СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ:

2023 – 2024 г.г.

ЗАКАЗЧИК:

ПАО «РусГидро»

ГДЕ РЕАЛИЗОВАН ПРОЕКТ:

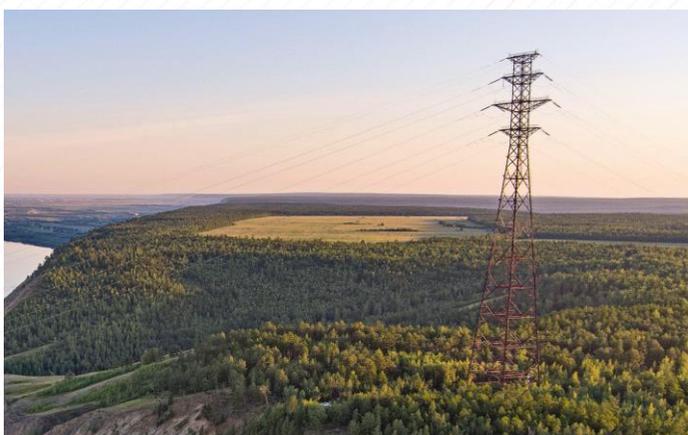
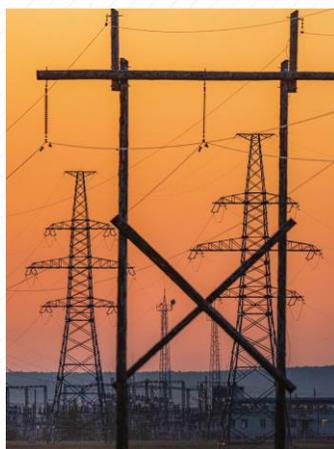
г. Якутск

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

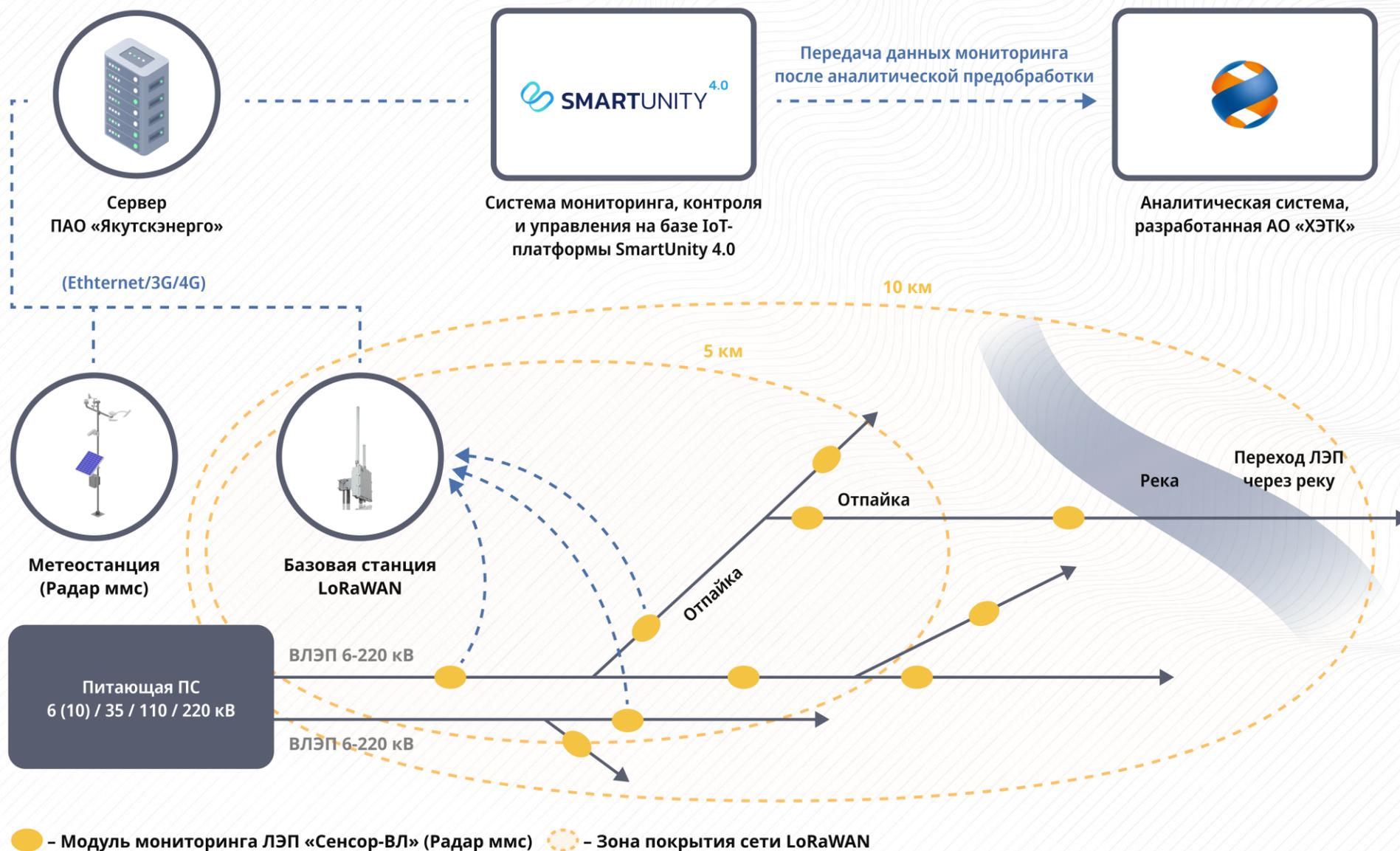
Разработка программно-аппаратного комплекса для мониторинга метеорологических, электрических и технологических параметров, влияющих на эксплуатацию ВЛЭП с функциональной возможностью автоматического анализа данных и синтеза прогноза факторов, влияющих на надёжность эксплуатации воздушных линий электропередач для минимизации потерь в технологическом процессе транспортировки электроэнергии.

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- Повышение наблюдаемости разветвленной распределительной сети
- Раннее выявление предаварийных состояний и повышение надежности функционирования сети
- Сокращение времени на поиск и устранение аварий
- Определение участков повышенных потерь электроэнергии и неоптимальной загрузки силового электрооборудования оборудования (информация для оптимизации)
- Разработка модулей мониторинга технологических параметров ЛЭП (Сенсор-ВЛ) с диапазоном рабочих температур от минус 60 °С
- Получение достоверной оперативной информации о технологических параметрах ЛЭП
- Получение достоверной оперативной информации о погодных условиях, влияющих на технологические параметры работы ЛЭП
- Сбор данных от устройств мониторинга с использованием IoT-платформы, их предварительная обработка и передача в вышестоящую аналитическую систему Генподрядчика



АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ВЛЭП 6-220 кВ



АКТУАЛЬНОСТЬ И ИННОВАЦИОННОСТЬ ПРОЕКТА

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

- Высокий процент износа ЛЭП в регионе
- Длительное время ремонтно-восстановительных работ
- Ускоренный износ и дополнительные затраты на ремонт и восстановление оборудования в сложных климатических условиях
- Наличие труднодоступных участков местности, по которым проходят ВЛЭП
- Необходимость оптимизации технологических процессов передачи электроэнергии и снижения потерь
- Необходимость минимизации количества прерванных минут обслуживания клиентов особенно в зимний период
- Необходимость сокращения затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание
- Необходимость в актуальных сведениях о текущем состоянии энергосистемы и прогнозном состоянии с целью планирования и повышения эффективности инвестиционных программ и планов технического обслуживания и ремонта
- Переход от планового технического обслуживания и ремонта к обслуживанию по фактическому состоянию

ИННОВАЦИОННОСТЬ ПРОЕКТА

- Является инновационным решением в соответствии с п.п. 42 Технологического реестра по основным направлениям инновационного развития ПАО «Россети» (утв. расп.ПАО «Россети» от 24.12.2018 № 568р)
- Использование беспроводных модулей мониторинга обеспечивает вынос точек измерения технологических параметров ЛЭП за пределы подстанций
- Инновационность модулей мониторинга ЛЭП:
 - передают данные с использованием беспроводной энергоэффективной технологии связи на дальние расстояния LoRaWAN, являющейся одним из коммуникационных стандартов Интернета вещей (IoT)
 - питаются от фазного провода ЛЭП с использованием технологии Energy Harvesting
 - комбинированная система питания - наличие резервного элемента питания на случай отсутствия тока в проводе ЛЭП
 - диапазон рабочих температур от минус 60 °С
 - обеспечивают сбор комплекса технологических и электрических параметров – температура провода, угол наклона провода, показатель кручения провода, уровень вибраций и колебаний провода, токовая загрузка провода, ток короткого замыкания
- Для централизованного сбора и первичного анализа данных мониторинга технологических и электрических параметров ЛЭП и метеопараметров используется платформа Интернета вещей «IoT-платформа SmartUnity 4.0»
- Сбор технологических и электрических параметров ЛЭП совместно с метео данными является необходимым базисом для формирования аналитических показателей работы энергосистемы и прогнозирования ее состояния

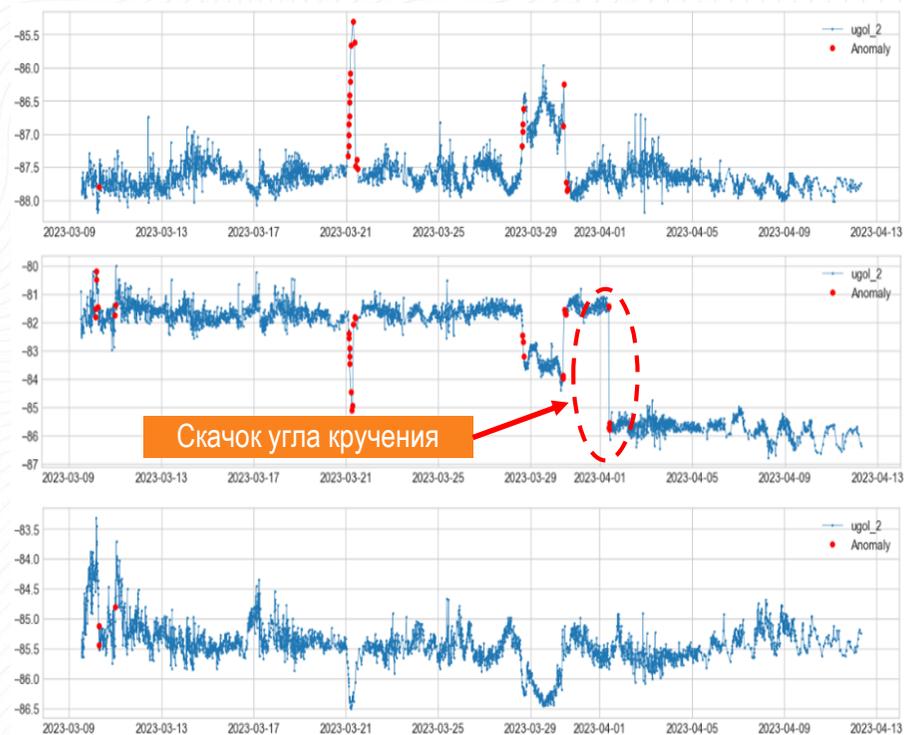
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ АНАЛИТИКА ДАННЫХ



Зависимости угла провиса провода от температуры провода



Высокое натяжение провода при низких температурах



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

20 % +

сокращение количества прерванных минут
обслуживания клиентов

10 % +

экономия затрат на эксплуатацию
и техническое обслуживание

1% - 3%

дополнительная экономия электроэнергии за счет
оптимизации технологических процессов

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

- Тиражирование решения на всю сеть ПАО «РусГидро» (электросетевой бизнес)
- Предложение решения крупным электросетевым компаниям
- Создание решений на основе mesh-сетей связи для мониторинга ВЛЭП очень большой протяженности в труднодоступной местности – до 200 км

>100 тыс. км

протяженность линий электропередач
ПАО «РусГидро» (электросетевой бизнес)

> 2,5 млн км

протяженность сетей ВЛЭП в России

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СРЕДСТВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИНТЕГРАЦИЕЙ В ЦИФРОВУЮ ЭКОСИСТЕМУ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ



СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ:

2021 – 2023 г.г.

ЗАКАЗЧИК:

ФГУП «Гидрографическое предприятие» (РОСАТОМ)

ГДЕ РЕАЛИЗОВАН ПРОЕКТ:

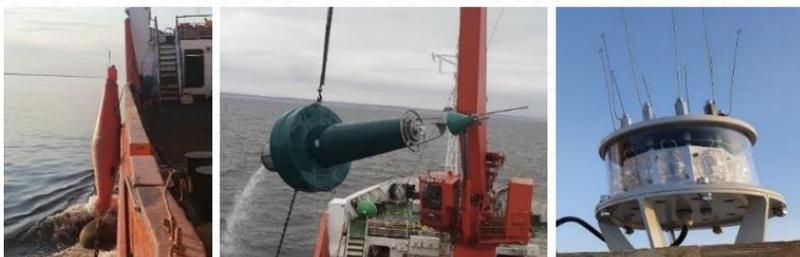
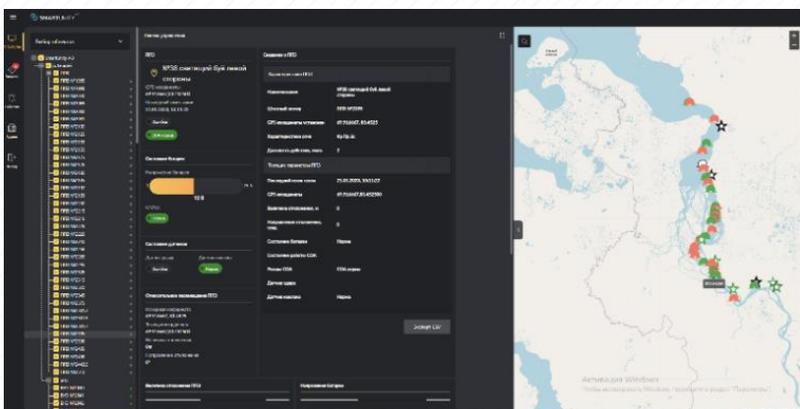
Р. Енисей

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

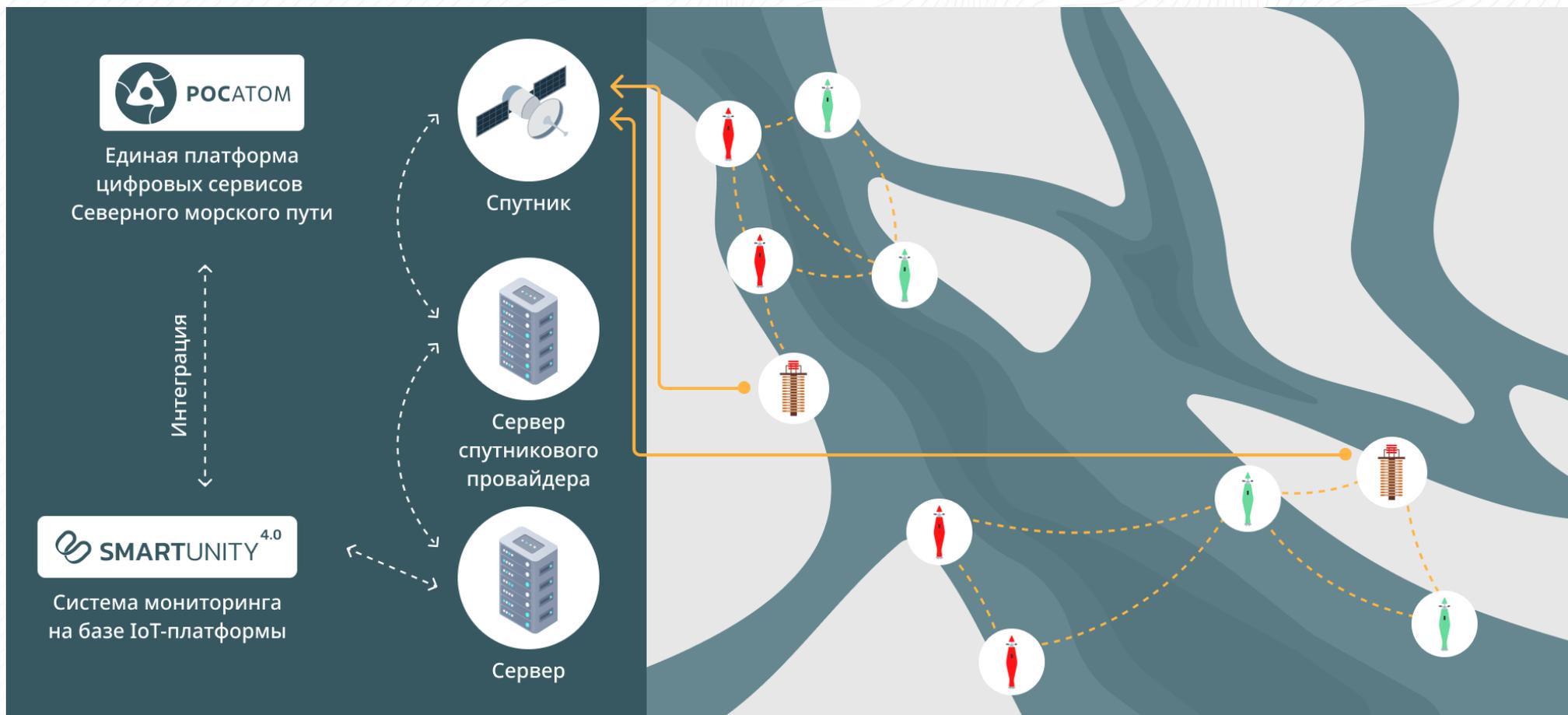
Обеспечение безопасности судоходства на Северном Морском Пути за счет создания системы непрерывного круглогодичного мониторинга средств навигационного оборудования - навигационных буев и береговых навигационных знаков

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- Модернизация береговых навигационных знаков (БНЗ) и плавучих предостерегательных знаков (ППЗ)
- Сбор данных от БНЗ и ППЗ в условиях труднодоступной местности с отсутствующей инфраструктурой связи
- Обеспечение автономной работы оборудования автоматизации БНЗ и ППЗ
- Мониторинг состояния БНЗ и ППЗ по следующим параметрам:
 - Географические координаты
 - Отклонение от заданных координат (для оборудования ППЗ)
 - Состояние (вкл/выкл) СОА
 - Светооптическую активность (для СОА на БНЗ)
 - Уровень заряда основной батареи (аккумулятора)
 - Удар и угол наклона (для оборудования ППЗ)
 - Попытка взлома ящика для хранения аккумуляторных батарей (для оборудования БНЗ)



АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СНО



АКТУАЛЬНОСТЬ И ИННОВАЦИОННОСТЬ ПРОЕКТА



АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА

- Необходимость обеспечения безопасности судоходства в акваториях Северного Морского пути
- Потребность в актуальной информации о состоянии средств навигационного оборудования в условиях труднодоступной местности
- Данные мониторинга используются для планирования ежегодных экспедиций с целью технического обслуживания и ремонта инженерной инфраструктуры
- Информация об актуальном состоянии инженерной инфраструктуры Северного Морского пути и внутренних водных путей используется для предоставления цифровых сервисов в ЕПЦС СМП и оперативного информирования судоводителей о нештатных ситуациях

ИННОВАЦИОННОСТЬ ПРОЕКТА

- Используются технологии Energy Harvesting (солнечные панели) для обеспечения круглогодичной работы БНЗ и ППЗ
- Внедрены технологии, обеспечивающие сверхнизкое энергопотребление оборудования автоматизации
- БНЗ и ППЗ образуют mesh-сеть с ячеистой топологией и дистанцией связи между узлами до 5 км – применены технологии связи из области Интернета Вещей
- Передача данных на сервер осуществляется от БНЗ с использованием спутниковой системы связи
- Для централизованного сбора и первичного анализа данных мониторинга используется платформа Интернета вещей «IoT-платформа SmartUnity 4.0»

50

Навигационных буйев (7 типов)

28

Береговых навигационных знаков

ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕВМОРПУТИ

15 % +

повысился уровень безопасности навигации на выделенном участке СевМорПути за 2022 год за счет внедрения системы мониторинга средств навигационного оборудования - по оценкам конечного потребителя (РосАтом)

37 % +

повысится безопасность навигации на труднодоступных участках СевМорПути суммарно за 2022 и 2023 годы после расширения зоны установки средств мониторинга навигационного оборудования - по прогнозам аналитиков РосАтома

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

- Тиражирование решения на всю систему ВВП, связанных с Северным Морским путем
- Создание решения на крупных ВВП вне СЕВМОРПУТИ

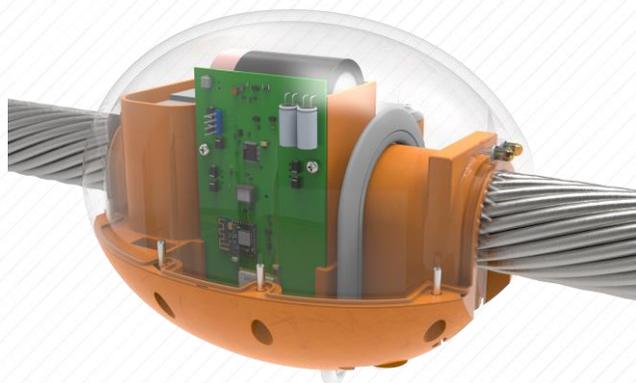
>100 тыс. км

общая протяженность внутренних водных путей федерального значения

78 %

водных путей являются безальтернативными для доставки грузов и пассажиров, обеспечивая «Северный завоз»

МОДУЛЬ МОНИТОРИНГА ЛЭП «СЕНСОР-ВЛ»



- Сенсор-ВЛ разработан и производится АО «НПП «Радар ммс»
- Не имеет аналогов по диапазону рабочих температур и совокупности контролируемых технологических и электрических параметров ЛЭП

Класс напряжения воздушных линий	6(10) кВ; 20 кВ; 35 кВ; 110 кВ; 220 кВ
Мониторинг токовой загрузки, А	от 20 до 400
Функция фиксации превышения по току	да (диапазон уставки срабатывания от 200 А до 1000 А)
Фиксация тока короткого замыкания	да
Мониторинг технологических параметров	температура провода, угол наклона провода, показатель кручения провода, уровень вибраций и колебаний провода
Система питания	самопитка при токе в линии от 20 А и выше; накопитель энергии; элемент питания
Период передачи данных	10 мин / 1 час / 3 часа настраиваемый / адаптивный (в случае аварии по току – незамедлительно, в случае превышения пороговых уставок – не позднее 10 мин при установившемся превышении параметра)
Диапазон рабочих температур	от минус 60 °С до 70 °С
Дальняя связь	LoRaWAN (до 12 км)
Ближняя связь	Bluetooth Low Energy
Срок службы, лет	12
Способ монтажа на провод	без разрыва цепи, двойной болтовой узел фиксации
Диаметр провода, мм	12-30
Габаритные размеры, не более, мм	200 x 120 x 170
Масса, не более, кг	3

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

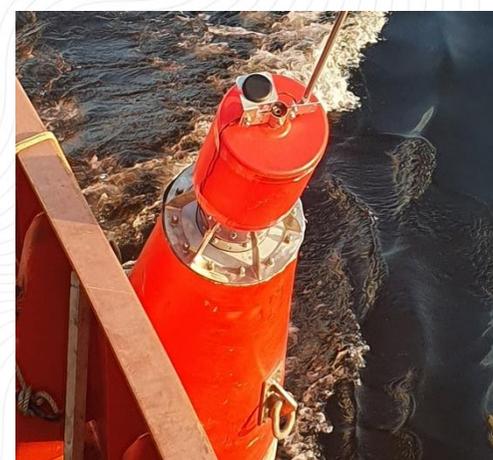


Температура воздуха, °С	от минус 50 до 60, погрешность $\pm 0,3$
Относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100, погрешность ± 2
Атмосферное давление, гПа	от 600 до 1100, погрешность $\pm 0,5$
Скорость ветра, м/с	от 0,4 до 75,0, погрешность $\pm (0,04 + 0,04V)$ V – измеренное значение скорости ветра, м/с
Направление ветра	от 0° до 360° , погрешность $\pm 2^{\circ}$
Минимальное измеряемое количество осадков, мм	0,2, погрешность $\pm (0,1 + 0,08M)$ M – измеренное значение количества осадков, мм

- Метеостанция и входящие в ее состав метеорологические датчики разработаны и производятся АО «НПП «Радар ммс»
- Внесена в реестр средств измерений



ФОТОГРАФИИ ОБОРУДОВАНИЯ





ID устройства	Имя	Статус	Описание	Серийный номер	Данные устройства	Документы	Приоритет объекта	Файл по теме	Параметры устройства	Последнее обновление	Конфигурация	Действие
10000011	ШУ-0	Онлайн	ШУ-0 осваивание	Серийный номер	Данные устройства	Инструкция по безопасности	Канонер 1	Параметры моста	Параметры устройства	12.01.23 09:47	Нет	Иконка
10000011	ШУ-0	Онлайн	ШУ-0 осваивание	Серийный номер	Данные устройства	Инструкция по безопасности	Канонер 1	Параметры моста	Параметры устройства	12.01.23 09:47	Нет	Иконка
10000011	ШУ-0	Онлайн	ШУ-0 осваивание	Серийный номер	Данные устройства	Инструкция по безопасности	Канонер 1	Параметры моста	Параметры устройства	12.01.23 09:47	Нет	Иконка
10000011	ШУ-0	Онлайн	ШУ-0 осваивание	Серийный номер	Данные устройства	Инструкция по безопасности	Канонер 1	Параметры моста	Параметры устройства	12.01.23 09:47	Нет	Иконка
10000011	ШУ-0	Онлайн	ШУ-0 осваивание	Серийный номер	Данные устройства	Инструкция по безопасности	Канонер 1	Параметры моста	Параметры устройства	12.01.23 09:47	Нет	Иконка

ID объекта	Время события	Тип события	Событие	Объект	Пользователь	Состояние
10000011	34.27.59 18.10.22	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Иванов	Нет мониторинга
10000011	34.27.59 18.10.22	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Иванов	Нет мониторинга
10000011	34.27.59 18.10.22	Датчик температуры	Изменение температуры	Метеостанция 2303_MSR0009	Иванов	Нет мониторинга
10000011	34.27.59 18.10.22	Датчик скорости ветра	Изменение скорости ветра	Метеостанция 2303_MSR0009	Иванов	Нет мониторинга
10000011	34.27.59 18.10.22	Датчик влажности	Изменение влажности	Метеостанция 2303_MSR0009	Иванов	Нет мониторинга

ID объекта	Время события	Тип события	Событие	Объект	Состояние	Действие
2001	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2002	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2004	10.01.2023 12:00:00	Потеря связи	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2003	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2005	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2006	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2007	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2008	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2009	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2010	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2011	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2012	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2013	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2014	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2015	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2016	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2017	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2018	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2019	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2020	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2021	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2022	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2023	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2024	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2025	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2026	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2027	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2028	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2029	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка
2030	10.01.2023 12:00:00	Авария	Потеря связи с объектом мониторинга	Метеостанция 2303_MSR0009	Нет мониторинга	Иконка

- ЛОУ_рейс
- ЛОУ
- Погода
- Скорость ветра
- Метеостанция
- Границы субъектов РФ
- ОМВ ВРП
- Ступень

Метеостанция 2303_MSR0009

Температура, °C

Скорость ветра, м/с

Метеостанция 2303_MSR0009

Метеостанция 2303_MSR0009

Метеопараметры-6

Метеопараметры-301

Июль_test_1-2

Июль_test_1-2-1

test-for-1

Мой шаблон

Метеопараметры

Метеопараметры-12345...

new monitoring

new Monitoring test

check export

one chart

Метеопараметры_new