



**РОССЕТИ**

**ФСК ЕЭС**

Научно-технический центр

Развитие технологий информационного моделирования в  
части воздушных линий электропередачи.

Программно-технический комплекс ЭК ВЛ:  
функциональные возможности и перспективы развития

Столповская Елена Валерьевна

Начальник отдела информационного моделирования ВЛ  
Департамента автоматизированных систем

Ивашевская Ольга Александровна

Главный эксперт отдела информационного моделирования ВЛ  
Департамента автоматизированных систем

2023

## НИОКР для нужд ПАО «ФСК ЕЭС»

2018-2022

### Цель:

Повышение эффективности эксплуатации ВЛ 220-500 кВ.

### Основная задача:

Поиск (подбор) опоры взамен повреждённой при проведении ремонтных и аварийно-восстановительных работ в связи с возможным отсутствием в аварийном резерве опоры идентичного поврежденной опоре шифра с функционалом по выполнению сопутствующих инженерных расчетов, применяемых при проектировании линий электропередачи



## Концептуальная архитектура разработки



Электронный каталог (база данных) цифровых информационных моделей опор, фундаментов, арматуры, проводов, грозотросов и изоляторов ВЛ 220-500 кВ применяемых на линейных объектах ЕНЭС;

Электронный каталог технологических карт по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ 220-500 кВ

**Информационное обеспечение**

Алгоритм поиска (выбора) опор ВЛ 220-500 кВ в зависимости от заданных начальных условий, включающий:

- Алгоритм расчета фундамента для различных типов опор ВЛ;
- Алгоритм расчета нагрузок на опоры и фундаменты;
- Алгоритм пофазного расчета провода и т.п.

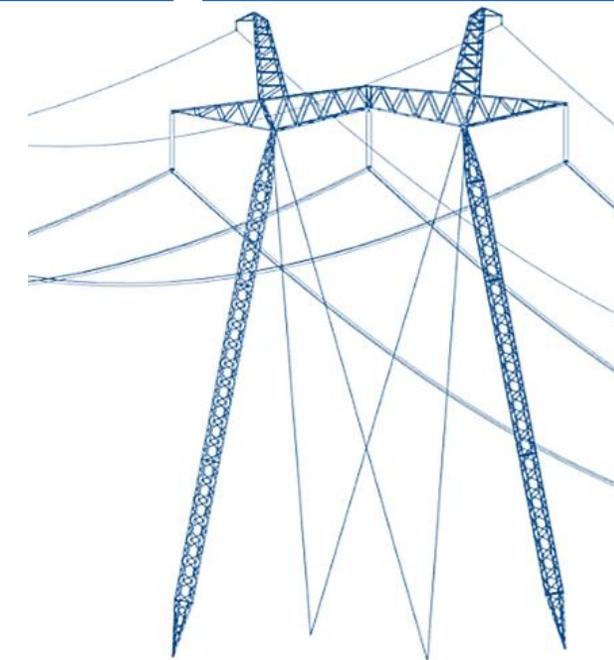
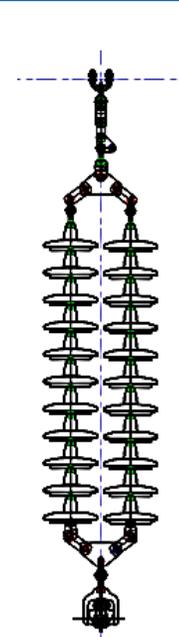
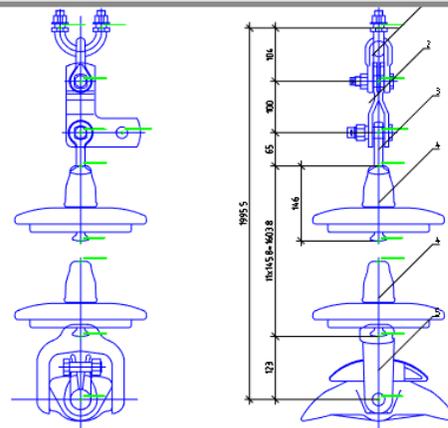
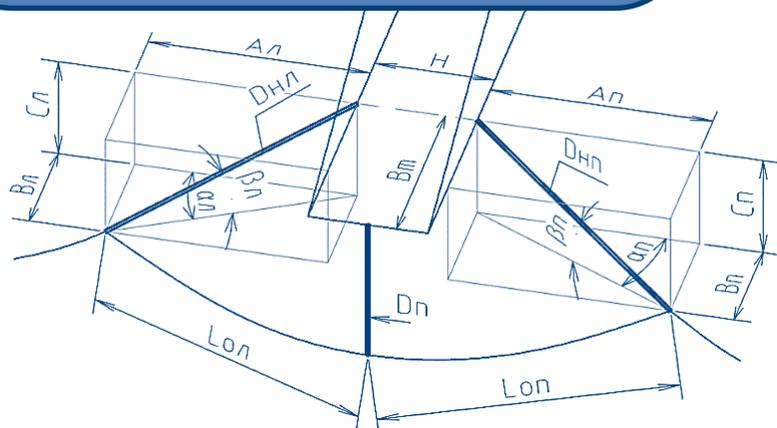
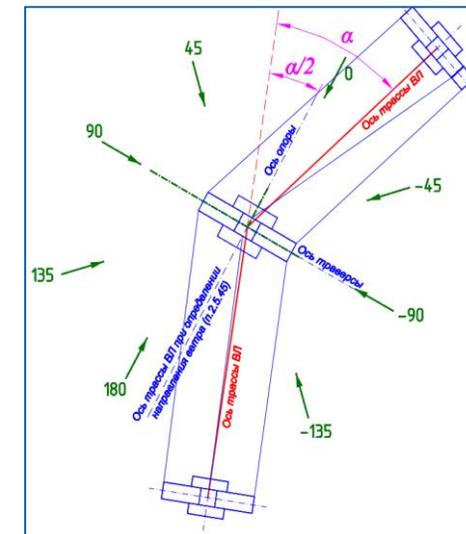
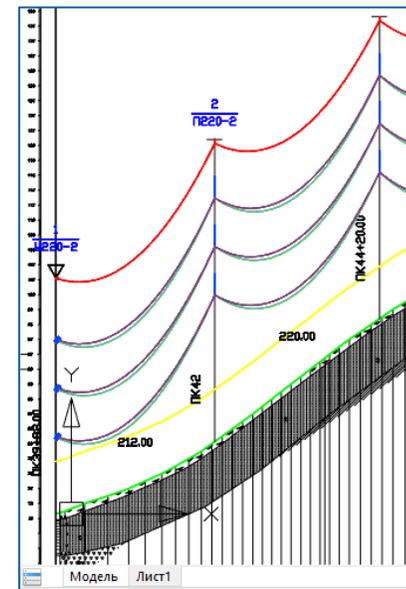
**Математическое обеспечение**

Программная реализация алгоритмического обеспечения, обеспечивающая доступ пользователя к автоматизированным функциям и информационному обеспечению ПТК «ЭК ВЛ» - система автоматизированного проектирования - САПР

**Программное обеспечение**

**Техническое обеспечение**

Аппаратные средства, обеспечивающие функционирование программного обеспечения в объеме достаточном для проведения пилотного внедрения.



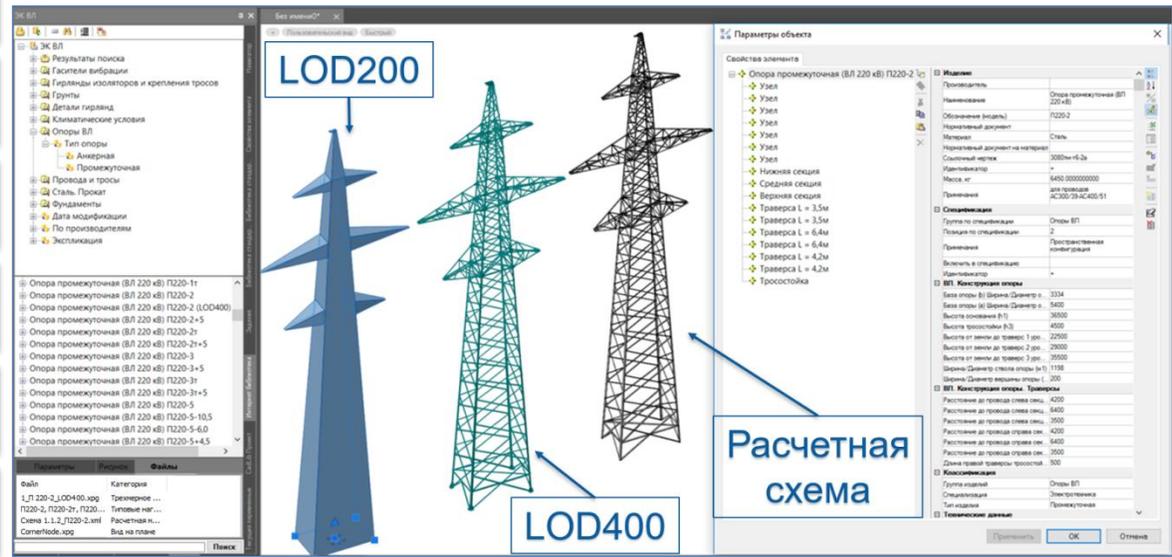
# Информационное обеспечение. База данных

Основным источником для моделирования ВЛ являются цифровые модели основных конструктивных элементов воздушных линий электропередачи, которые применяются для реализации всех задач на протяжении всего жизненного цикла ВЛ

База данных ПТК «ЭК ВЛ»

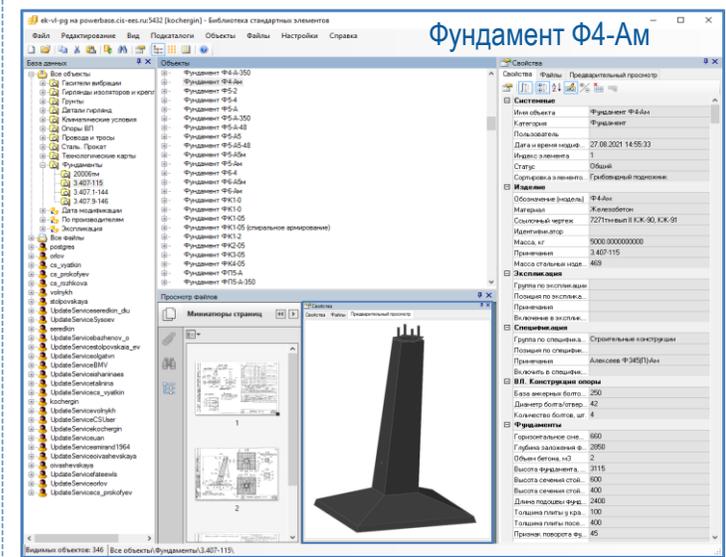
- База данных опор ВЛ
- База данных фундаментов и элементов закреплений опор
- База данных проводов и грозозащитных тросов
- База данных линейной арматуры и изоляции
- База данных технологических карт на ТОиР на ВЛ
- База данных ТРПП

## База данных опор:



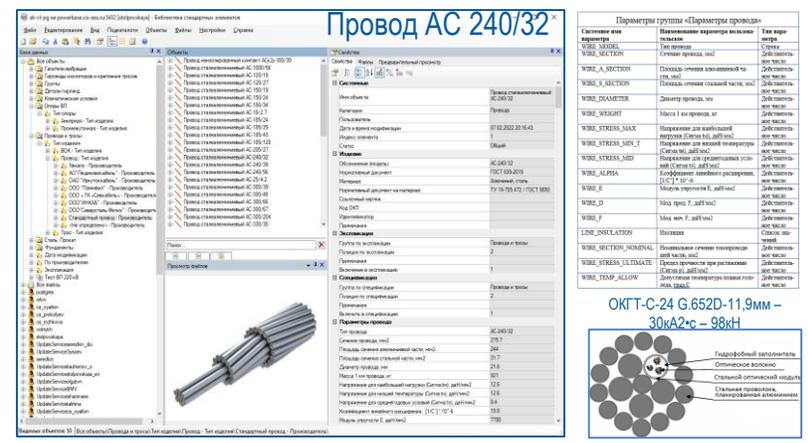
The screenshot displays a 3D model of a power line tower. On the left, there are two views: 'LOD200' (a simplified wireframe) and 'LOD400' (a more detailed model). On the right, a 'Расчетная схема' (Calculation scheme) window is open, showing technical parameters for the tower element, such as height, width, and material properties.

## База данных фундаментов:



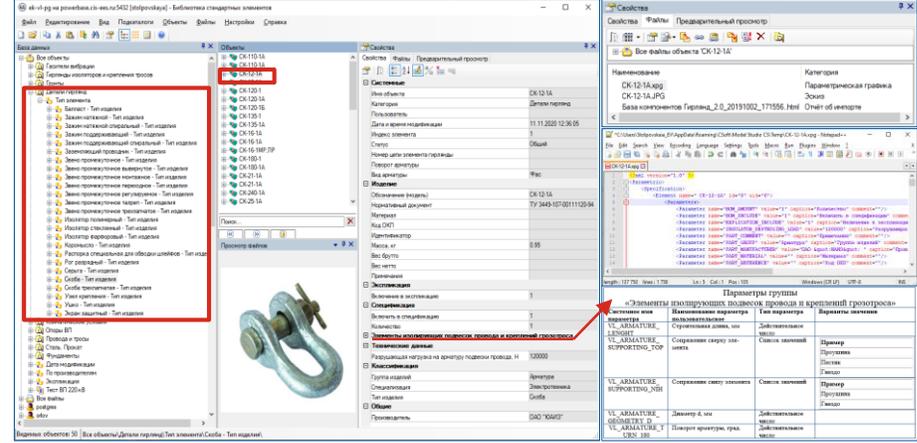
The screenshot shows a 3D model of a tower foundation. A 'Фундамент Ф4-Ам' (Foundation F4-Am) properties window is open, displaying various attributes such as 'Имя объекта' (Object name), 'Категория' (Category), 'Параметрическая группа' (Parametric group), and 'Объем' (Volume).

## База данных проводов и грозозащитных тросов:



The screenshot displays the 'Провод АС 240/32' (AC 240/32 conductor) properties window. It lists various parameters like 'Наименование' (Name), 'Категория' (Category), and 'Параметрическая группа' (Parametric group). Below the window, a cross-section diagram of the conductor is shown, with labels for 'ОКТ-С-24 G.652D-11,9мм - 30x2xс - 98Н' and 'Радиальный зазор между проводом и стальной оплеткой' (Radial gap between conductor and steel braid).

## База данных линейной арматуры и изоляции:



The screenshot shows the 'Шпилька М12х150' (M12x150 screw) properties window. It lists parameters such as 'Наименование' (Name), 'Категория' (Category), and 'Параметрическая группа' (Parametric group). A 3D model of the screw is visible in the background.

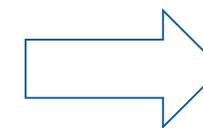
Основной принцип наполнения базы данных атрибутами основных конструктивных элементов ВЛ и параметрическими моделями объектов: достаточность информации для создания цифровой информационной модели ВЛ, возможность проверки созданной модели на дефекты на всех стадиях жизненного цикла ВЛ.

Наполнение БД выполнено с привлечением отечественных заводов-производителей.



Контроль качества моделей

Продукция всех заводов, принявших участие в наполнении БД, соответствует проекту СТО и может быть описана едиными шаблонами.



**РОССЕТИ**  
ФСК ЕЭС  
Научно-технический центр



**CSsoft**  
development

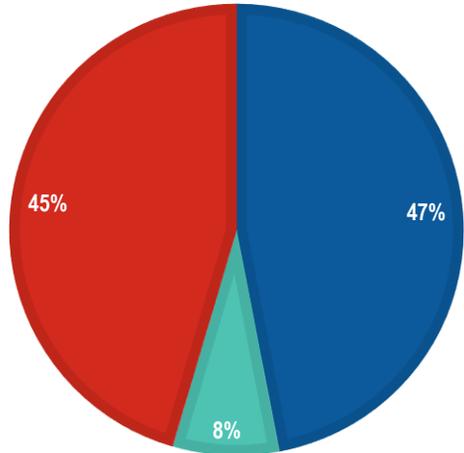
Проект СТО

«Требования к электронным моделям опор, фундаментов, арматуры, проводов, грозотросов и изоляторов ВЛ»

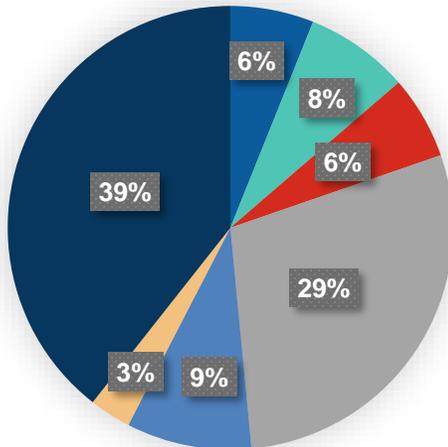
Редакция № 1

## ТРПП по классу напряжения

■ - ВЛ 220 кВ ■ - ВЛ 330 кВ ■ - ВЛ 500 кВ



## Тип ТРПП



- Повышение грозоупорности ВЛ 220-500 кВ
- Заземление опор ВЛ 220-500 кВ
- Укрепление фундаментов опор ВЛ 220-500 кВ
- Устройство двойных гирлянд на ВЛ 220-500 кВ
- Устройство временных дорог
- Установка металлических и железобетонных опор
- Дополнительно по предложению АО «НТЦ ФСК ЭЭС»

## Поиск ТК и ТРПП

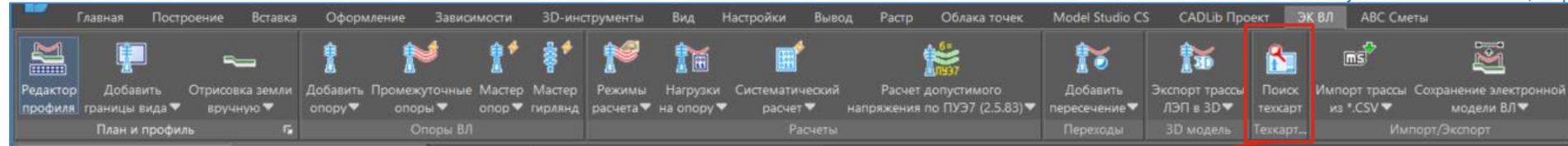
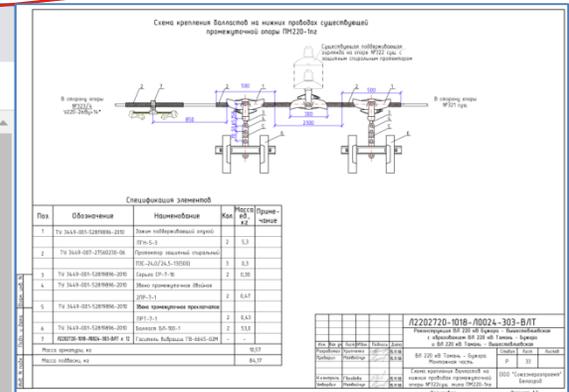
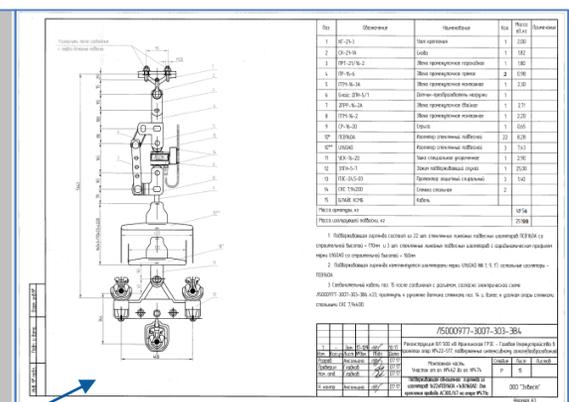



Схема крепления балластов на проводах промежуточной опоры типа ПМ220-1пр

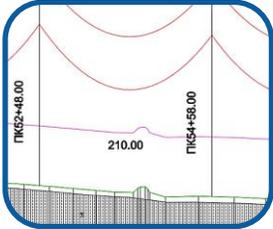


Поддерживающая одноцепная гирлянда для крепления проводов марки АС300/67 к опоре ВЛ 500 кВ с датчиком-преобразователем нагрузки

## Перечень базовых инженерных расчетов, интегрированных в ПТК «ЭК ВЛ»

Пролет	Измерение	Гололёд и ветер b = 20 мм W <sup>гол</sup> = 200 Па T = -5°	Гол. b = 20 мм W <sup>гол</sup> T =
50	Стрела, м	0.565	0.526
	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	83.908	80.162
90.043 (2-й и 3-й)	Стрела, м	1.432	1.346
	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	100.000	93.729
100	Стрела, м	1.755	1.660
	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	100.000	93.099
150	Стрела, м	3.892	3.762
	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	100.000	90.87

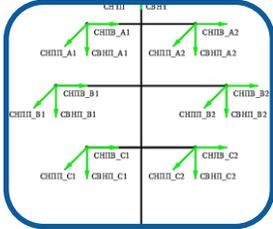
Механический расчёт проводов/тросов



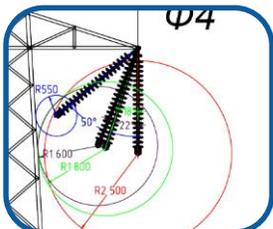
Расчёт габаритов до земли и до пересекаемых объектов

Расчет	Напряжение, Па	Полог (с1+c1)/2, Па	Полог (с1+c1)/2, Па
ветер (b: 20 мм, W <sup>гол</sup> : 201 Па, T: -5°) 100.0001	7.5963	7.5635	
ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -55.0623)	89.5207	7.4447	7.4088
ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -55.0623)	6.3134	6.8732	
температура (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 0 Па, T: 24.3843)	7.5196	7.4191	
температура (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 0 Па, T: 31.9970)	5.7267	5.6453	
температура (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 0 Па, T: 26.7694)	6.8477	6.7744	
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 62.8 Па, T: -15°)	56.8354	6.6947	6.6578
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 62.8 Па, T: -8.2029)	6.9706	6.8973	
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -15°)	56.8354	6.6947	6.6578
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -15°)	6.9706	6.8973	
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -15°)	22.5222	8.1424	8.0964
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -26.2259)	6.1624	6.8880	
гололёд и ветер (b: 0 мм, W <sup>гол</sup> : 816 Па, T: -100°)	21.4873	8.5371	8.4959

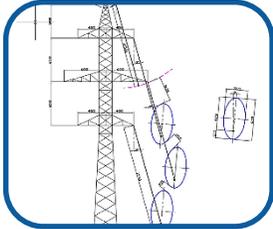
Расчёт монтажных стрел провеса проводов/тросов



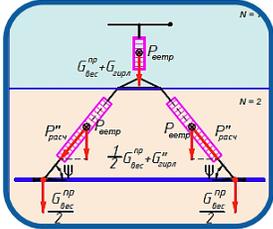
Сбор нагрузок на опоры от проводов и тросов



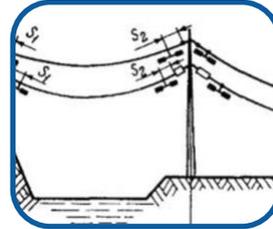
Расчет углов отклонения поддерживающих гирлянд, определение массы балласта



Проверка расстояний между фазами по условию работы проводов в пролёте, построение эллипсов пляски проводов



Проверка изоляторов и линейной арматуры по механическим нагрузкам



Расчет количества и мест установки гасителей вибрации

## Перечень специализированных строительных расчётов, интегрированных в ПТК «ЭК ВЛ»

Расчет фундаментов порталных опор на оттяжках

Расчет фундаментов из железобетонных свай

Расчёт фундаментов из винтовых свай

Расчёт закрепления железобетонных опор

Расчет нагрузок на фундаменты свободстоящих башенных и порталных опор, а также опор на оттяжках

Расчет оснований грибовидных фундаментов и анкерных плит для крепления оттяжек

Сбор ветровых и гололёдных нагрузок на конструкции опор ВЛ

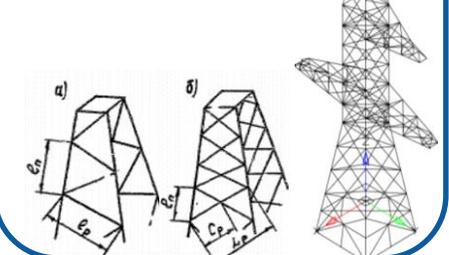
### Преимущества перед другими программными продуктами:

Учитывается **пересечение призм выпирания** при расчете грибовидных подножников по несущей способности

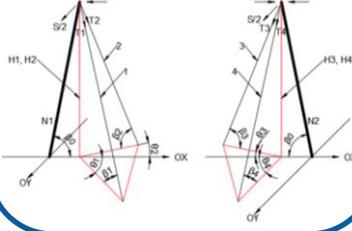


$$\begin{pmatrix} \cos(\frac{2\pi}{8}) & \sin(\frac{2\pi}{8}) & 0 & -\frac{a1}{2} \\ -\sin(\frac{2\pi}{8}) & \cos(\frac{2\pi}{8}) & 0 & \frac{b1}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ simplify } \rightarrow \begin{pmatrix} \sqrt{2} \cdot (a1 - b1) & 4 \\ \sqrt{2} \cdot (a1 + b1) & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Реализована возможность задания расчетной схемы опоры без необходимости ее отрисовки



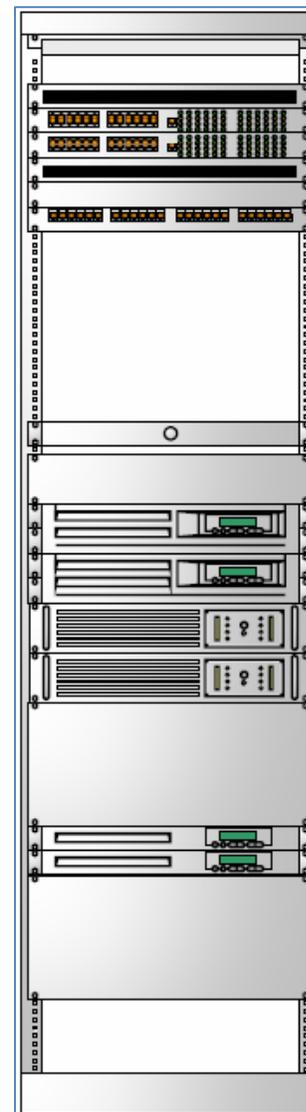
Реализован алгоритм расчета нагрузок на фундаменты порталных опор и опор с оттяжками



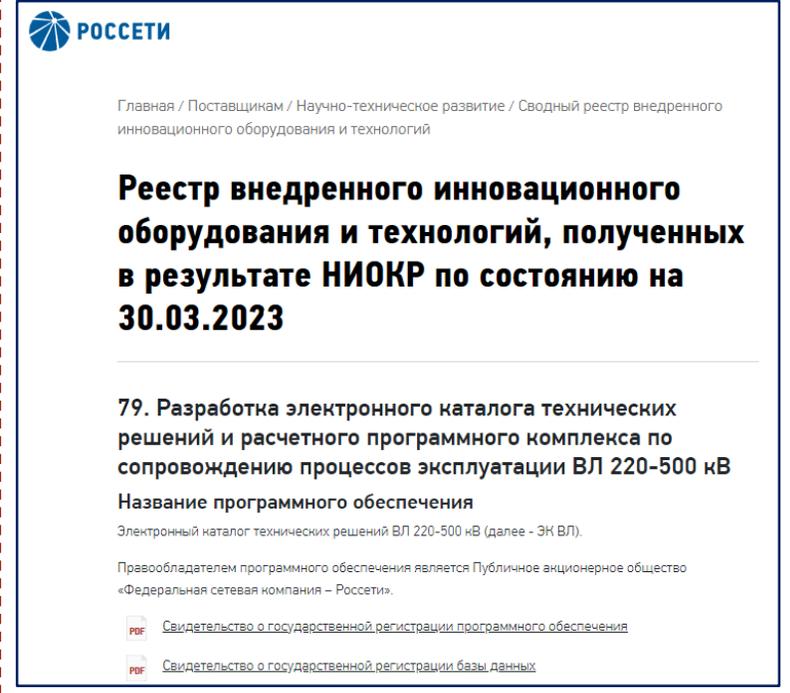
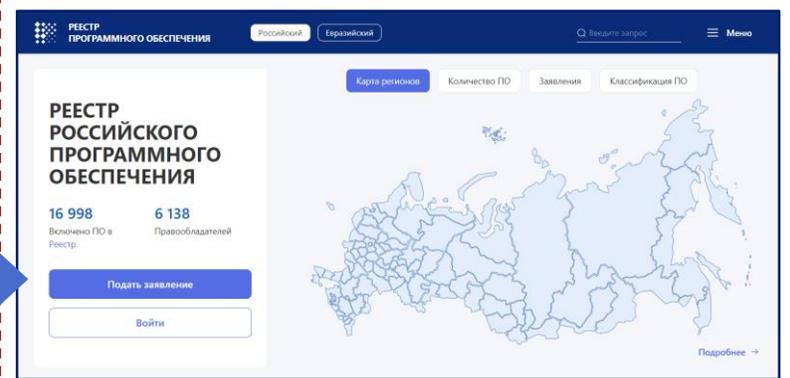
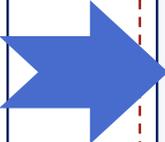




Опытный образец ПТК «ЭК ВЛ»

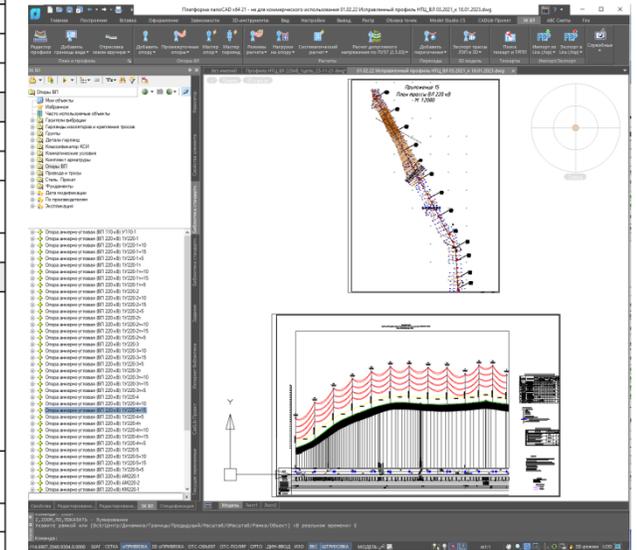


Получены свидетельства о государственной регистрации базы данных и программы для ЭВМ. В Минцифры подано заявление о включении сведений о программном обеспечении в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.



# Основные отличительные особенности ПТК «ЭК ВЛ»

<b>Техническая поддержка</b>	+	
<b>Графическая система:</b>		
Поддержка AutoCAD Plus, автоматическая генерация чертежей профилей ВЛ, управление масштабом	+	✓
Возможность создания трёхмерной (3D) ЦИМ ВЛ, как объекта капитального строительства	+	✓
Использование параметрической графики объектов	+	✓
<b>Экспорт/Импорт:</b>		
Экспорт/импорт ЦИМ ВЛ в формат *XML (в IFC4 и IFC2x3)	+	✓
Экспорт расчётных схем опор в ПК Лири/Импорт результатов расчёта в ЭК ВЛ	+	✓
Возможность работы в единой базе CADLib Модель и Архив (Среда общих данных) для анализа размещения объектов ВЛ и отсутствия коллизий (прокладка ВОК по территории ПС, установка опор на территории ПС и пр.)	+	✓
Поддержка классификатора строительной информации (КСИ)	+	✓
<b>Особенности работы программы, функциональные возможности:</b>		
Реализация основного базового функционала для разработки технических решений при проектировании ВЛ в соответствии с требованиями ПУЭ (систематический расчёт провода, расчёт габаритов до земли и до пересекаемых объектов, расчёт монтажных стрел провеса и тяжёлых, проверка допустимых расстояний между проводами и между проводами и тросами в пролёте, расчёт допустимых углов отклонения поддерживающих гирлянд, сбор нагрузок на опоры от проводов и тросов, расчёт тоннажного ряда подвесок, сбор нагрузок на фундаменты свободностоящих решётчатых опор, расчёт оснований фундаментов из грибовидных подножников, свайных фундаментов, закреплений стоек ж/б опор, расчёт гасителей вибрации ГВУ и ГВП)	+	
Возможность ввода различного конструктива в разрезе фаз (гирлянды, марка провода/троса, тяжёлые), учёт при выполнении всех расчётов геометрии и конструкции каждой фазы, что особенно важно при проектировании ВЛ напряжением 330 кВ и выше	+	✓
Инструмент для автоматизированной сборки индивидуальных конструкций гирлянд изоляторов и креплений тросов, генерация чертежей	простые/сложные	
Инструмент для создания расчётной схемы опоры «Мастер опор» (учитываются типы уголков и марка стали каждого конечного элемента, характеристика узловых соединений), позволяющий собрать ветровые и гололёдные нагрузки на конструкции опоры	+	
Проверка несущей способности опоры на фактические нагрузки на пикете в ПК Лири с помощью экспорта расчётной схемы опоры и нагрузок на опору от проводов и тросов, ветровых и гололёдных нагрузок из ПТК	+	✓
Импорт результатов расчёта (усилий в стержневых элементах), полученных с помощью ПК Лири, в ПТК «ЭК ВЛ», формирование расчётного листа опоры	+	✓
Проверка болтовых соединений в узлах опоры	+	✓
Расчёт анкерных болтов башенных свободностоящих опор	+	✓
Генерация 3D модели ВЛ	+	✓
Модуль параметрической графики	+	✓
Модуль «Большие переходы»	ВОЗМОЖНО	
Расчёт заземления опор	ВОЗМОЖНО	
Ведомость вырубki просеки	ВОЗМОЖНО	
Ведомость отвода земли	ВОЗМОЖНО	
Расчёт объёмов работ	ВОЗМОЖНО	
<b>Информационное обеспечение:</b>		
Описание основных технических характеристик опор, фундаментов и элементов фундаментов, проводов, тросов, линейной арматуры и изоляции	+	
База данных электронных моделей основных элементов ВЛ включает в себя, в том числе, параметрические объекты	+	✓
<b>Получение выходной документации и работа со спецификациями</b>	+	



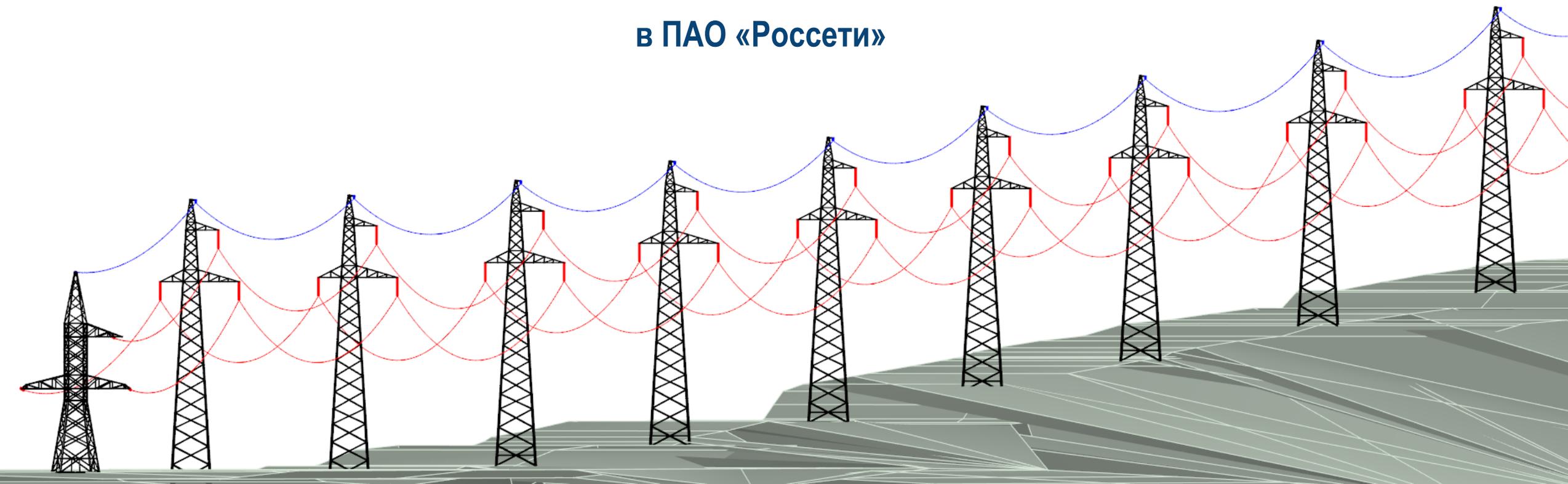
Пикет	Объект	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²
100.0	Опора, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Провод, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Трос, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Изолятор, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Фундамент, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2

Пикет	Объект	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²	Сила ветра, кг/см²	Сила снега, кг/см²	Сила льда, кг/см²
100.0	Опора, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Провод, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Трос, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Изолятор, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
100.0	Фундамент, н	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2

 **Основное преимущество ПТК «ЭК ВЛ»:** в рамках одного программного продукта реализована возможность разработки как технологической части ВЛ, так и конструктивно-строительной части в полном объёме, что делает его уникальным

## ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Развитие технологий информационного моделирования  
в ПАО «Россети»



**ПАО «Россети»:**

- Внутри специализированного программного комплекса разработан программный модуль, служащий для экспорта/импорта ЦИМ ВЛ в формате \*XML.
- Опробована передача ЦИМ ВЛ между МЭС, НТЦ и ИА.
- Отработана передача информации заводами-изготовителями в виде заполненных шаблонов для автоматизированной загрузки информации в БД.

**Эксплуатация  
Филиалы ПАО «Россети»:**

- МЭС Центра, включая подразделения;
- МЭС Сибири;
- МЭС Востока, включая подразделения;
- МЭС Урала, включая подразделения;
- МЭС Юга;
- МЭС Волги, включая подразделения;
- МЭС Северо-Запада, включая подразделения

**ВСЕГО: 29 участников**
**Проектная организация в лице:**

АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

**Заводы-производители  
линейной арматуры, изоляции,  
проводов и тросов:**

- ООО «Энергосервис»;
- АО «Людиновикабель»;
- ООО «НТЦАИ ГИГ»;
- ООО «Ламифил»;
- ООО «Энерго-Транс»;
- ООО «Инкаб»;
- ООО «ЭМ-КАБЕЛЬ»;
- АО «ЭССП»;
- ООО «ФОРЭНЕРГО-ИНЖИНИРИНГ»;
- ООО «ПК «Астон-Электротехника»;
- ООО «ТЭМЗ»

**ВСЕГО: 11 участников**
**Заказчик**

ПАО «Россети»

**Филиалы ПАО «Россети» (МЭС):**

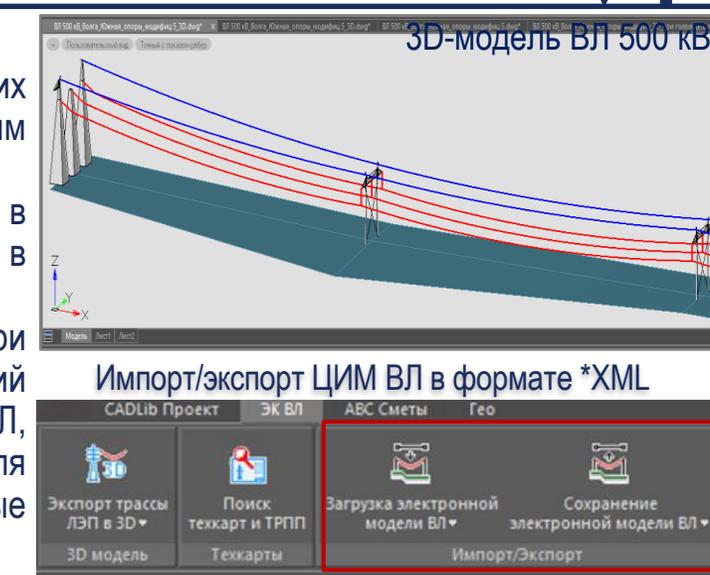
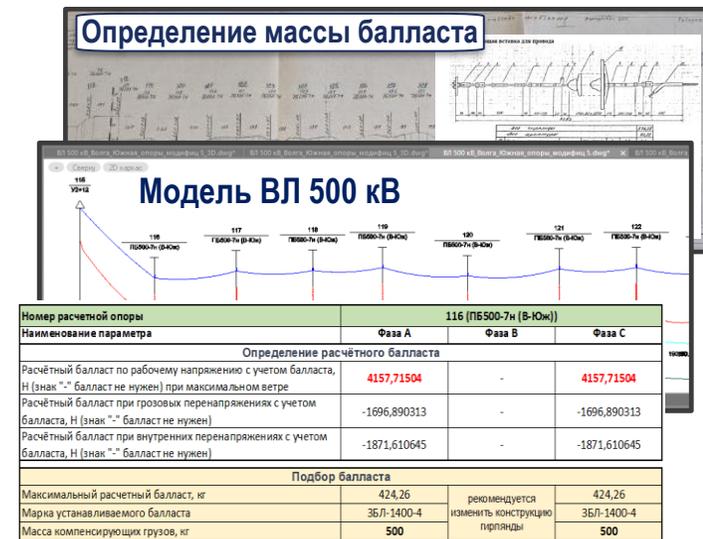
- Созданы ЦИМ действующих ВЛ
- Моделирование в созданных моделях ВЛ аварийных ситуаций.
- Подбор опоры взамен повреждённой.
- Решение прикладных задач.
- Передача ЦИМ ВЛ в формате \*XML другим участникам.
- Загрузка (импорт) готовых ЦИМ ВЛ в формате \*XML в специализированный ПТК «ЭК ВЛ».

```

1 <pl version="1.0">
2   <object class_name="alProfile_View" object_id="0" min_level="47980" min_distanc
3     <Element name="Профиль" id="0" type="-1">
3461 </objects>
    
```

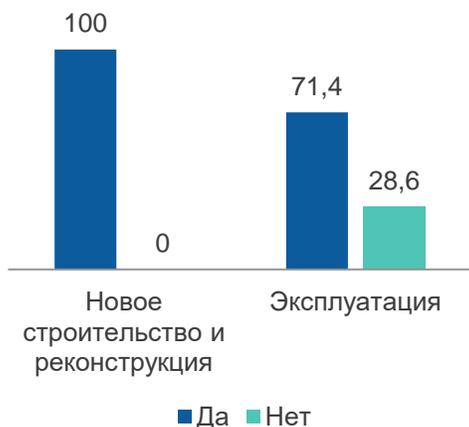
**АО «НТЦ ФСК ЕЭС»:**

- Созданы ЦИМ действующих ВЛ 220-500 кВ по 4 инвестиционным проектам.
- ЦИМ ВЛ, переданные из МЭС в формате \*XML, импортированы в специализированное ПО.
- Проведён аудит принятых при проектировании технических решений по всем смоделированным ВЛ, выполнены необходимые для проектирования ВЛ инженерные расчёты в части ТКР.



## Мониторинг заинтересованности эксплуатирующих организаций в переходе на ТИМ:

**Необходимость получения готовых ЦИМ ВЛ, %**

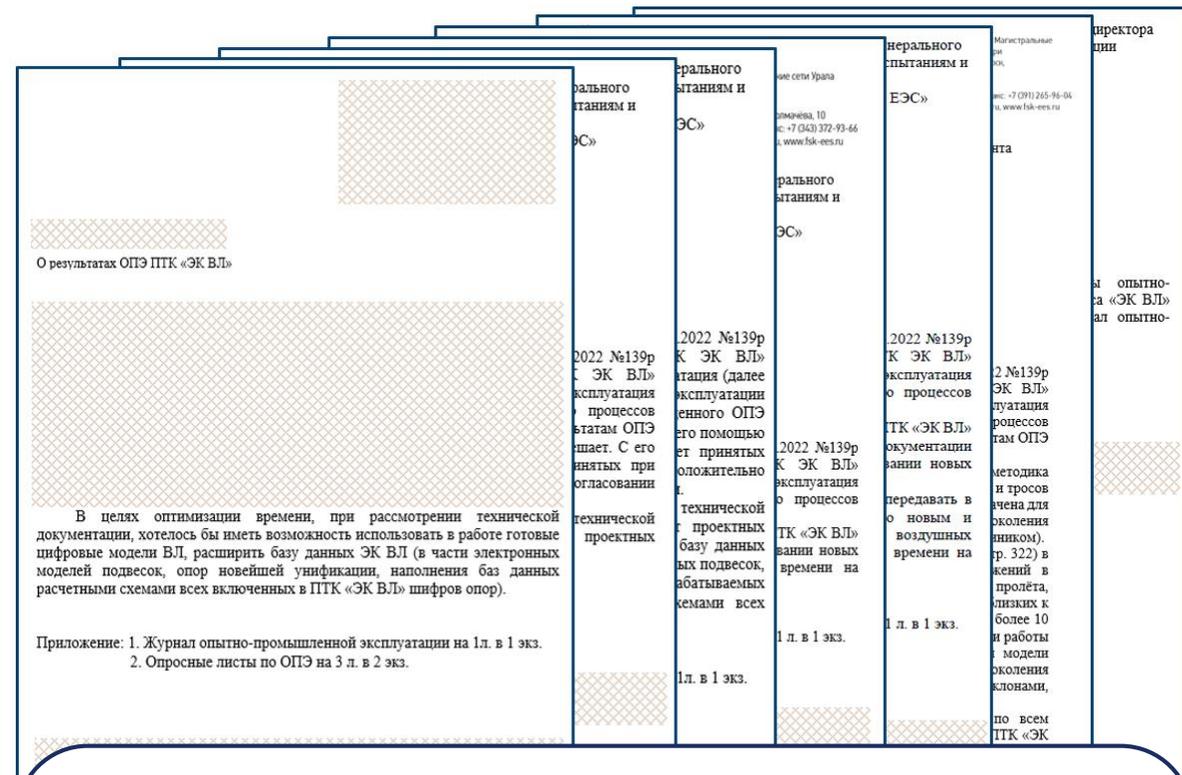


**Средняя оценка времени выполнения операций, необходимых для создания ЦИМ ВЛ**



**Основные этапы создания ЦИМ ВЛ (на основании готовой проектной документации):**

1. Сбор исходных данных;
2. Создание цифровой модели местности (оцифровка продольного профиля: линия земли, косогоры, геология, пересекаемые объекты, климат);
3. Создание цифровой модели ВЛ (оцифровка расстановки опор, ввод данных по проводам/тросам, гирляндам изоляторов, опорам и фундаментам, применяемым на ВЛ).

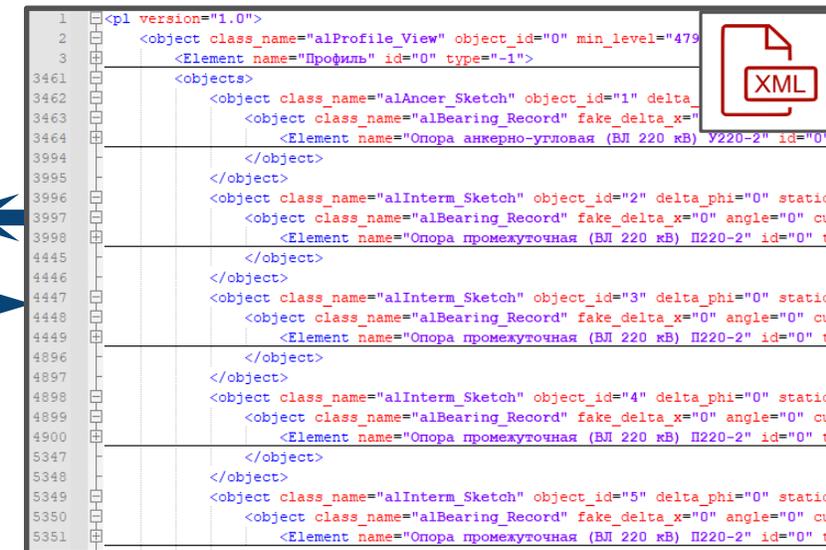
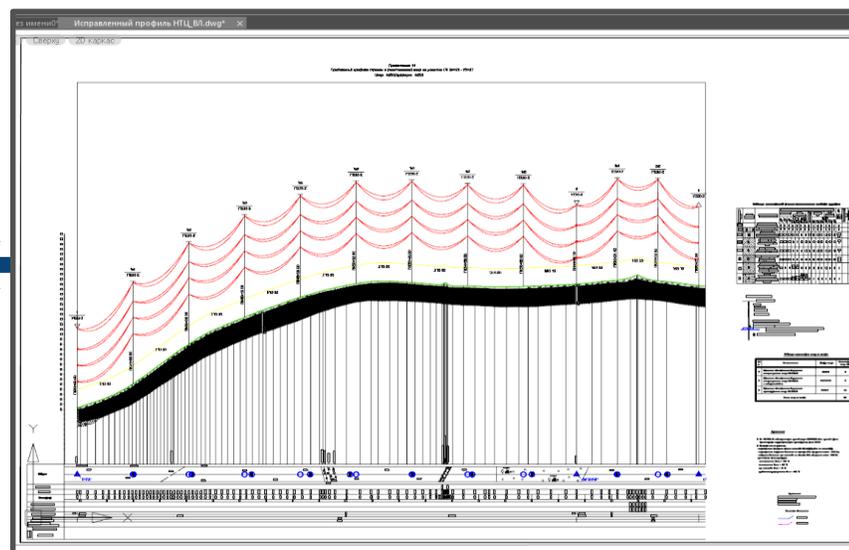
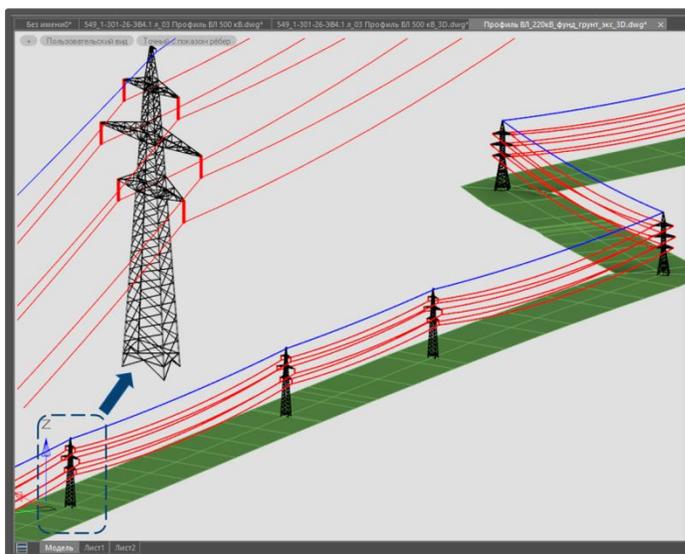
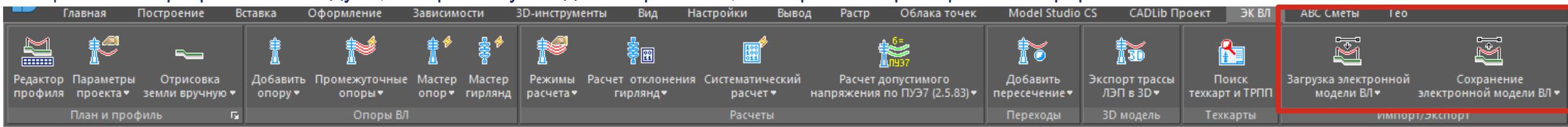


**Предложения специалистов линейных служб эксплуатирующих организаций:**

*«.. в будущем было бы целесообразным проектным организациям передавать в архив в составе ПД готовые ЦИМ ВЛ в едином машиночитаемом формате для загрузки в ПТК «ЭК ВЛ» (\*.xml) с целью исключения затрат времени на моделирование участков ВЛ».*

# Сохранение и загрузка ЦИМ ВЛ

Для возможности обмена данными между участниками жизненного цикла ВЛ внутри ПТК «ЭК ВЛ» был разработан специальный программный модуль, который служит для сохранения, экспорта/импорта ЦИМ ВЛ в формате XML



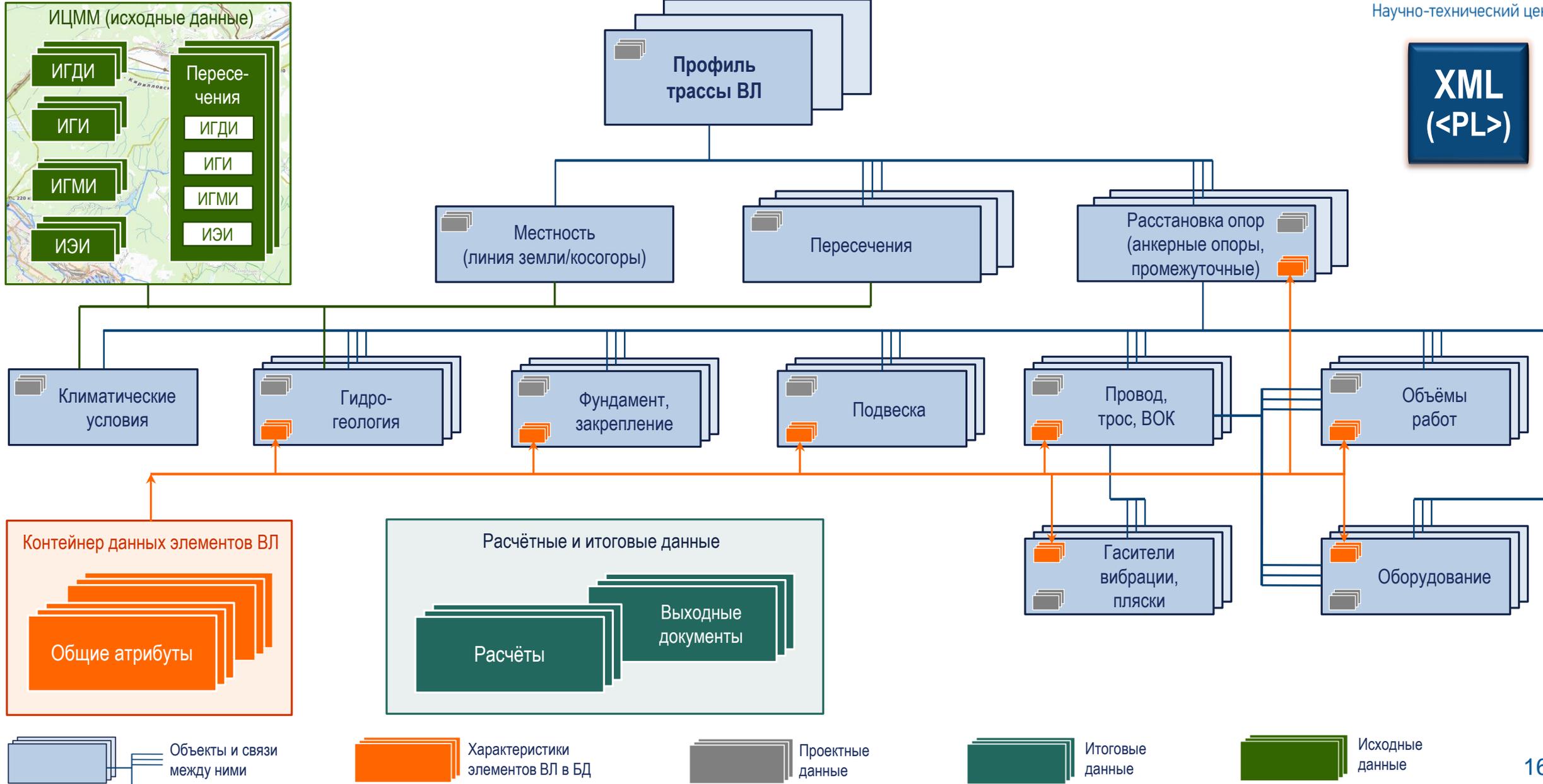
Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 были утверждены Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, устанавливающие порядок формирования и ведения ИМ ОКС, а также состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требования к форматам указанных электронных документов.

По состоянию на 05.07.2023 Постановление утратило силу.

На сегодня Правила актуализированы, завершён этап проведения публичного обсуждения проекта Постановления РФ взамен утратившего силу.

Текущий этап: подведение итогов публичного обсуждения.

6. Сведения, документы и материалы, включаемые в информационную модель объекта капитального строительства, представляются в форме электронных документов в виде файлов в формате XML.

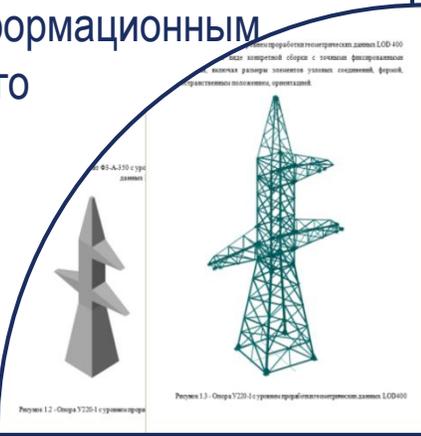




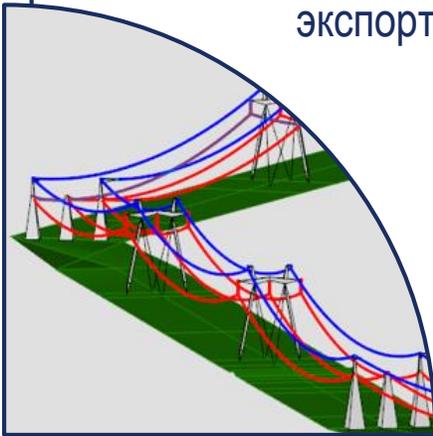




Разработаны проекты стандартов организации:  
СТО «Требования к цифровым информационным моделям ВЛ. Описание электронного формата данных по трассе ВЛ»  
СТО «Требования к электронным моделям опор, фундаментов, арматуры, проводов, грозотросов и изоляторов»



Проведена практическая апробация экспорта/импорта ЦИМ ВЛ в разработанном формате XML от проектной организации до эксплуатации



Разработан программный модуль формирования и ведения ЦИМ ВЛ в формате предложенной XML-схемы. Программный модуль интегрирован в специализированной программно-технический комплекс «ЭК ВЛ» ПАО «Россети»



```
<pl version="1.0">  
  <object class_name="alProfi"  
    <Element name="Профиль"  
      <objects>  
        <object class_name  
          <object class  
            <Element  
              </object>  
            </object>  
          <object class  
            <object  
              </obj  
            </objec  
          <obj
```

Разработана вендор-независимая XML-схема, обеспечивающая необходимые структуру и набор геометрических и атрибутивных данных для ведения ЦИМ на протяжении всего жизненного цикла воздушной линии электропередачи



**КОМАНДА № 7 - \*ЭНЕРГО\*ТИМ**

ПАО «РОССЕТИ»  
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»  
АО «СИСОФТ ДЕВЕЛОПМЕНТ»

**ТЕМА ПРОЕКТА:**

Развитие инструментов сопровождения объекта капитального строительства на всех этапах жизненного цикла. Стандартизация формата передачи информационных моделей объектов электросетевого комплекса ПАО «Россети» (в части ВЛ)

**КОМАНДА:**

Столповская Елена Валерьевна (капитан)	Кожокару Анна Анатольевна
Алексеев Денис Владимирович	Кокурин Юрий Павлович
Вольных Георгий Викторович	Прокофьев Максим Валерьевич
Вяткин Роман Вячеславович	Рожкова Любовь Владимировна
Ивашевская Ольга Александровна	Шеметов Андрей Сергеевич
Ковыршина Татьяна Валерьевна	

**ЭКСПЕРТИЗА БУДУЩЕГО 5.0**



**ЭКСПЕРТИЗА БУДУЩЕГО 5.0**

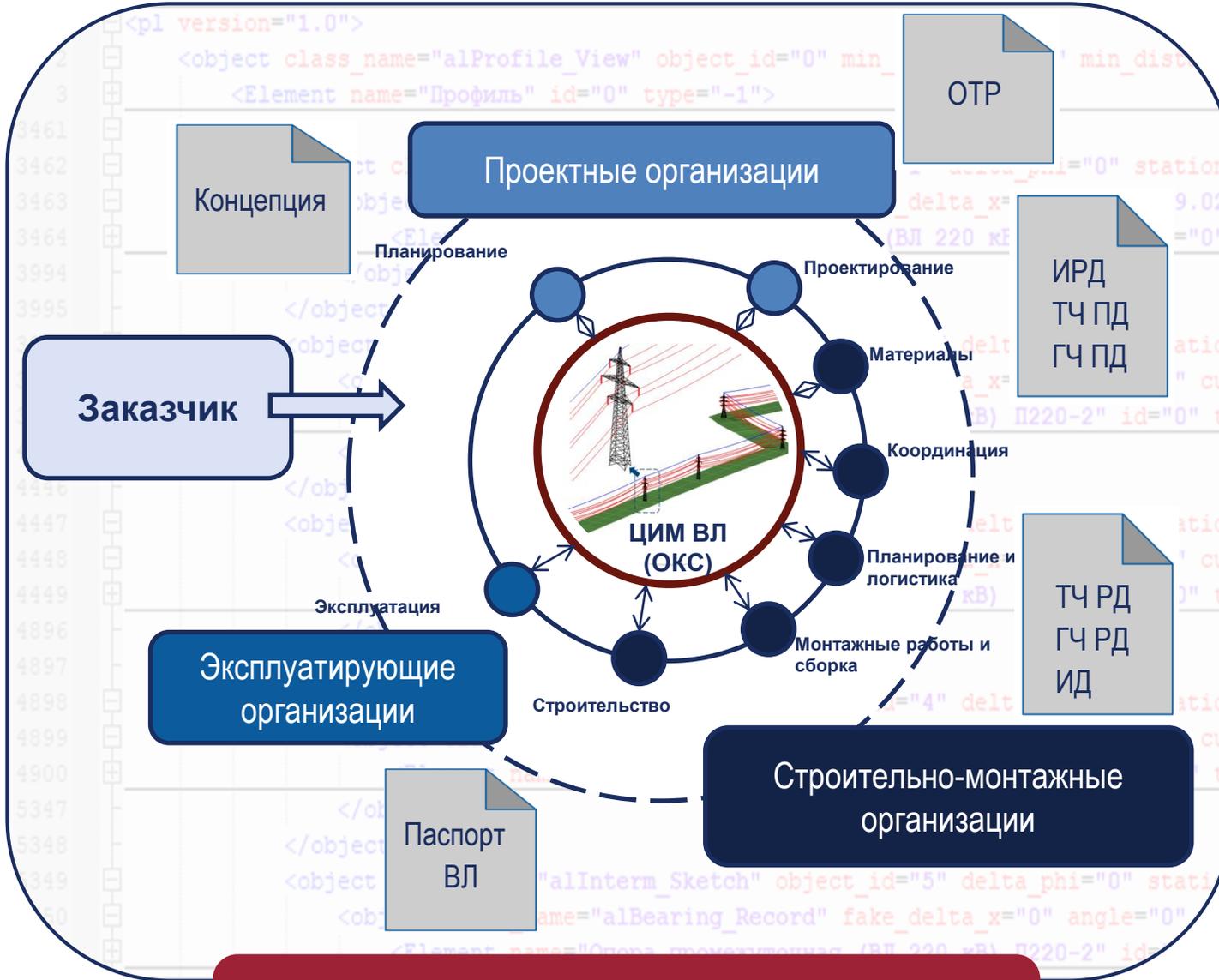
**Диплом**

победитель проекта  
«Экспертиза будущего»

**ЭКСПЕРТИЗА БУДУЩЕГО 5.0**

Унифицированная XML-схема цифровой информационной модели воздушной линии электропередачи рассмотрена Экспертным советом проекта «Экспертиза будущего 5.0», проводимого под эгидой ФАУ «Главгосэкспертиза России».

В настоящее время прорабатывается возможность совместимости разработанной ЦИМ ВЛ, как объекта капитального строительства, с информационной моделью ВЛ, как объекта электроэнергетики для нужд СО, а также передача XML-схемы ЦИМ ВЛ, классификаторов и словарей в Минстрой России для организации публичного обсуждения с целью разработки профильного ГОСТ Р.



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» (ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»)

**ПРИКАЗ**

05.03.2021 № 48

Москва

4.3 ИМ включает в себя:

- исходно-разрешительную документацию;
- текстовую часть проектной документации;
- графическую часть проектной документацию (схемы, планы, чертежи) в двухмерном формате;
- графическую часть проектной документацию в виде трехмерной модели (ЦИМ ОКС);
- ИЦММ;
- иные документы.

СП 333.1325800.2020. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла



ИМ ВЛ, как объекта капитального строительства  
ПАО «Россети»

МИНСТРОЙ РОССИИ | ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ | РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии | **ТК 505** Информационное моделирование

## АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Научно-технический центр Федеральной сетевой  
компании Единой энергетической системы»

Россия, 115201, г. Москва, Каширское шоссе, д.22, корп.3

Тел.: +7 (495) 727-19-09, факс: +7 (495) 727-19-08;

E-mail: [info@ntc-power.ru](mailto:info@ntc-power.ru)

Сайт: [www.ntc-power.ru](http://www.ntc-power.ru)

Столповская Елена Валерьевна

Тел.: +7 (985) 235-84-65

E-mail: [Stolpovskaia\\_EV@ntc-power.ru](mailto:Stolpovskaia_EV@ntc-power.ru)

Ивашевская Ольга Александровна

Тел.: +7 (916) 441-17-00

E-mail: [ivashevskaja\\_OA@ntc-power.ru](mailto:ivashevskaja_OA@ntc-power.ru)