



**Rubius Electric Suite:  
программный пакет автоматизации  
проектирования ЛЭП и систем  
молниезащиты в САПР КОМПАС**

Мария Зайцева  
заместитель директора по маркетингу,  
ассистент кафедры компьютерных систем  
в управлении и проектировании ТУСУР

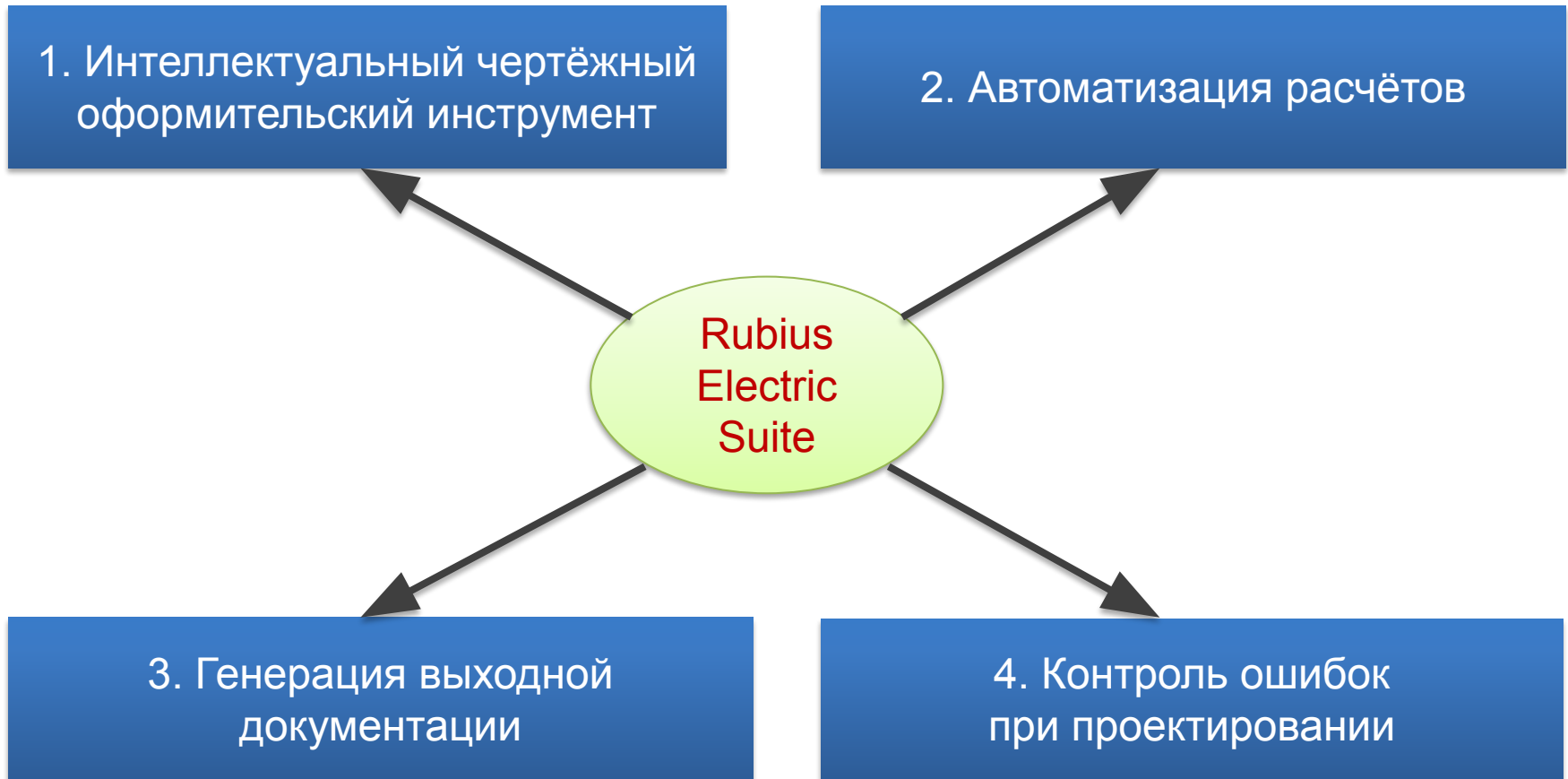
# Структура презентации

- Что такое Rubius Electric Suite?
  - RES: ЛЭП 0,4-10 кВ
  - RES: МЗ
- Что нового в версии 4.2
- Планы на будущее
- Кому это нужно?
- Итоги

Что такое

Rubius Electric Suite?

# Структура Rubius Electric Suite



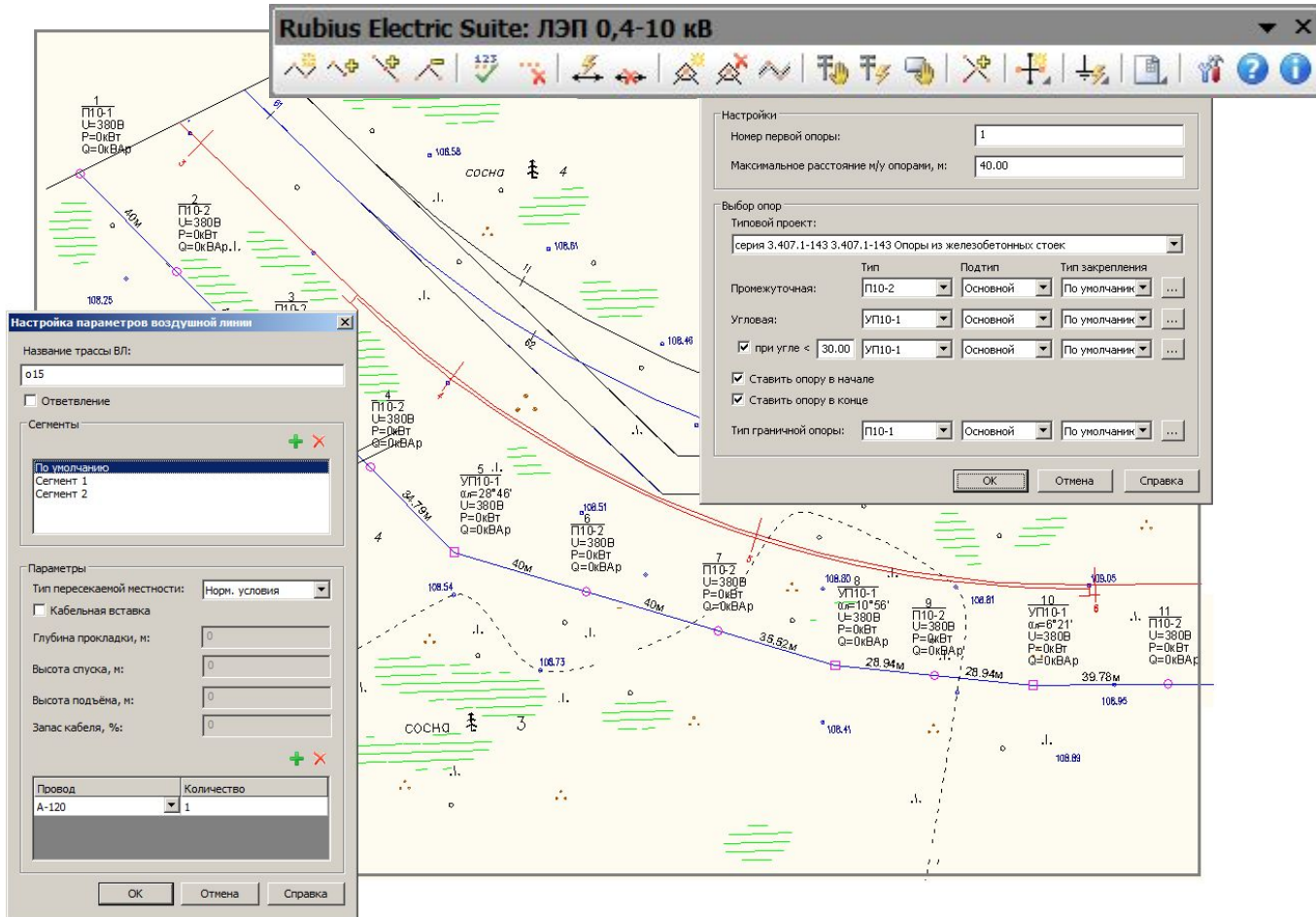
# Пакет программ Rubius Electric Suite

- «Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ»  
проектирование высоковольтных линий  
электропередачи 0,4-10 кВ по плану
- «Rubius Electric Suite: МЗ»  
проектирование систем молниезащиты  
зданий и сооружений

# Список нормативных документов:

- ГОСТ 21.614-88 «Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах»
- ГОСТ 2.106-96 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы»
- ПУЭ 7 изд. «Правила устройства электроустановок»
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»
- 3360тм «Руководство по проектированию воздушных линий электропередачи напряжением до 500 кВ для северной воздушной климатической зоны»
- РД 34.51.101-90 «Инструкция по выбору изоляции электроустановок»
- ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»
- РД 153-34.3-35-125-99 «Руководство по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозových и внутренних перенапряжений»
- ВСН 14278тм-т1 «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ»
- Постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009 «Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»
- Постановление Правительства РФ №486 от 11 августа 2003 г. N 486 «Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети»

# Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ



...предназначена для проектирования воздушных линий электропередачи 0,4 и 6(10)

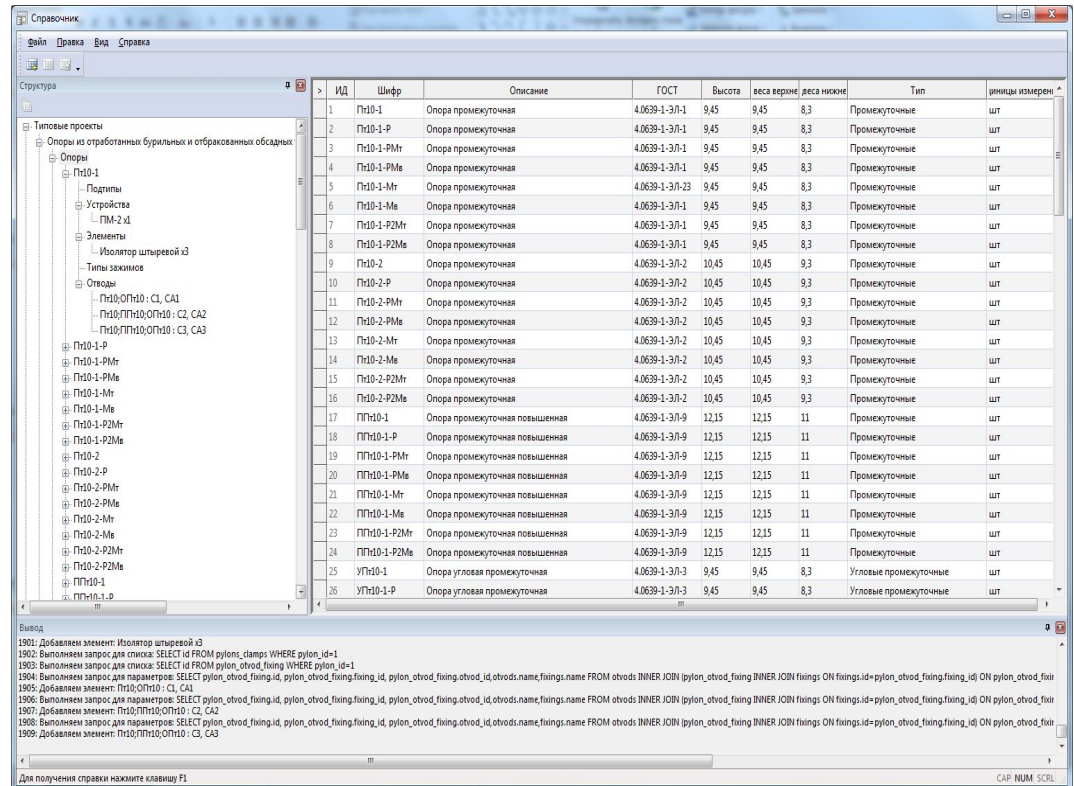
# Поддерживаемые типовые проекты

- 19.0022.1 Переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с СИП (российского производителя с ответвлением в 1 и 2 стороны)
- ЛЭП 98.08 Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с СИП (российская, финская, французская арматура с ответвлением в 1 и 2 стороны)
- 25.0002 Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ с защищенными проводами с линейной арматурой ООО «НИЛЕД-ТД»
- 25.0017 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,38 кВ с СИП-2А с линейной арматурой ООО «НИЛЕД-ТД»
- 11.0463 Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 6-20 кВ на базе стоек СВ 110-1 (2,3)
- 4.0639 Опоры из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб
- 3.407.1-143 Опоры из железобетонных стоек
- 3.407.1-136.1-4 Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ. Выпуск 1
- 3.407.1-136.3-6 Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ. Выпуск 3
- ЭЛ-ТП.010.05 Стальные опоры из гнутого профиля серии С10П для ВЛ с неизолированными проводами
- 21.0003 Подвеска самонесущих изолированных проводов ВЛИ 0,4 кВ на существующих железобетонных опорах ВЛ 0,4 кВ с неизолированными



# Справочник - редактор базы элементов типовых проектов

- оборудование,
- арматура,
- провода,
- кабели,
- ТИПЫ МЕСТНОСТИ,
- типы закреплений.



ID	Шифр	Описание	ГОСТ	Высота	веса вернее	веса ниже	Тип	единицы измерен
1	Пт10-1	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
2	Пт10-1-P	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
3	Пт10-1-PMt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
4	Пт10-1-PMe	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
5	Пт10-1-Mt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-23	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
6	Пт10-1-Me	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
7	Пт10-1-P2Mt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
8	Пт10-1-P2Me	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-1	9,45	9,45	8,3	Промежуточные	шт
9	Пт10-2	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
10	Пт10-2-P	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
11	Пт10-2-PMt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
12	Пт10-2-PMe	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
13	Пт10-2-Mt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
14	Пт10-2-Me	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
15	Пт10-2-P2Mt	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
16	Пт10-2-P2Me	Опора промежуточная	4.0639-1-3Л-2	10,45	10,45	9,3	Промежуточные	шт
17	ПП10-1	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
18	ПП10-1-P	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
19	ПП10-1-PMt	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
20	ПП10-1-PMe	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
21	ПП10-1-Mt	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
22	ПП10-1-Me	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
23	ПП10-1-P2Mt	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
24	ПП10-1-P2Me	Опора промежуточная повышенная	4.0639-1-3Л-9	12,15	12,15	11	Промежуточные	шт
25	УПт10-1	Опора угловая промежуточная	4.0639-1-3Л-3	9,45	9,45	8,3	Угловые промежуточные	шт
26	УПт10-1-P	Опора угловая промежуточная	4.0639-1-3Л-3	9,45	9,45	8,3	Угловые промежуточные	шт

Выполнен запрос для параметров: SELECT pylon\_otvod\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_otvod\_id, otvods.name, fixings.name FROM otvods INNER JOIN (pylon\_otvod\_fixing INNER JOIN fixings ON fixings.id=pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id) ON pylon\_otvod\_fixing\_id

1905: Добавлен элемент: Пт10;ОПт10 : C1, CA1

1906: Выполнен запрос для параметров: SELECT pylon\_otvod\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_otvod\_id, otvods.name, fixings.name FROM otvods INNER JOIN (pylon\_otvod\_fixing INNER JOIN fixings ON fixings.id=pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id) ON pylon\_otvod\_fixing\_id

1907: Добавлен элемент: Пт10;Пт10;ОПт10 : C2, CA2

1908: Выполнен запрос для параметров: SELECT pylon\_otvod\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id, pylon\_otvod\_fixing\_otvod\_id, otvods.name, fixings.name FROM otvods INNER JOIN (pylon\_otvod\_fixing INNER JOIN fixings ON fixings.id=pylon\_otvod\_fixing\_fixing\_id) ON pylon\_otvod\_fixing\_id

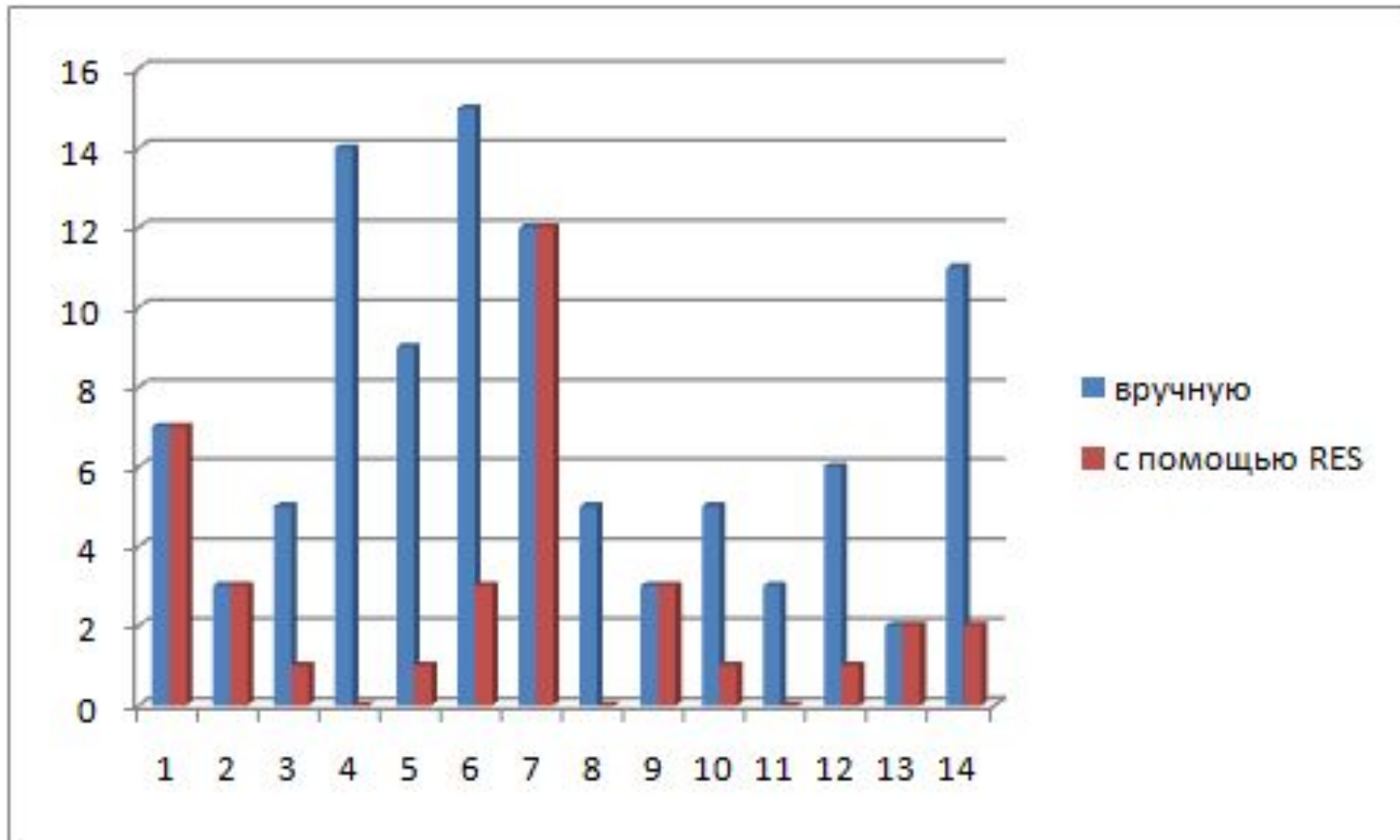
1909: Добавлен элемент: Пт10;Пт10;ОПт10 : C3, CA3

Типовые проекты могут добавляться компанией Rubius по запросам пользователей **БЕСПЛАТНО!**

# Типовой процесс проектирования

№	Проектные операции	Трудоёмкость «вручную», в % от всего объёма работ	Объём автоматизации с помощью ПО, в % от всего
1	Выбор трассы прохождения ВЛ	7	-
2	Выбор сечения проводов, типов опор, дополнительного оборудования	3	-
3	Расчёт потерь напряжения	5	4
4	Систематический расчёт проводов	14	14
5	Расчёт переходов через инженерные сооружения (дорог, водоемов и др.) в различных режимах	9	8
6	Расстановка опор по трассе ВЛ на плане местности, добавление оборудования	15	12
7	Расчёт закрепления опор в грунте. Оформление чертежей по закреплению опор	12	-
8	Расчёт отчуждения земли под трассу ВЛ. Составление ведомости отчуждения земли под трассу ВЛ	5	5
9	Расчёт и оформление ведомости на вырубку просеки	3	-
10	Определение величин сопротивления заземления и выбор конструкций заземляющих устройств на ВЛ	5	4
11	Оформление ведомости потребности в материалах (задания сметному отделу)	3	3
12	Оформление спецификации оборудования	6	5
13	Оформление пояснительной записки по объекту	2	-
14	Оформление рабочих чертежей основного комплекта	11	9

# Эффект от RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

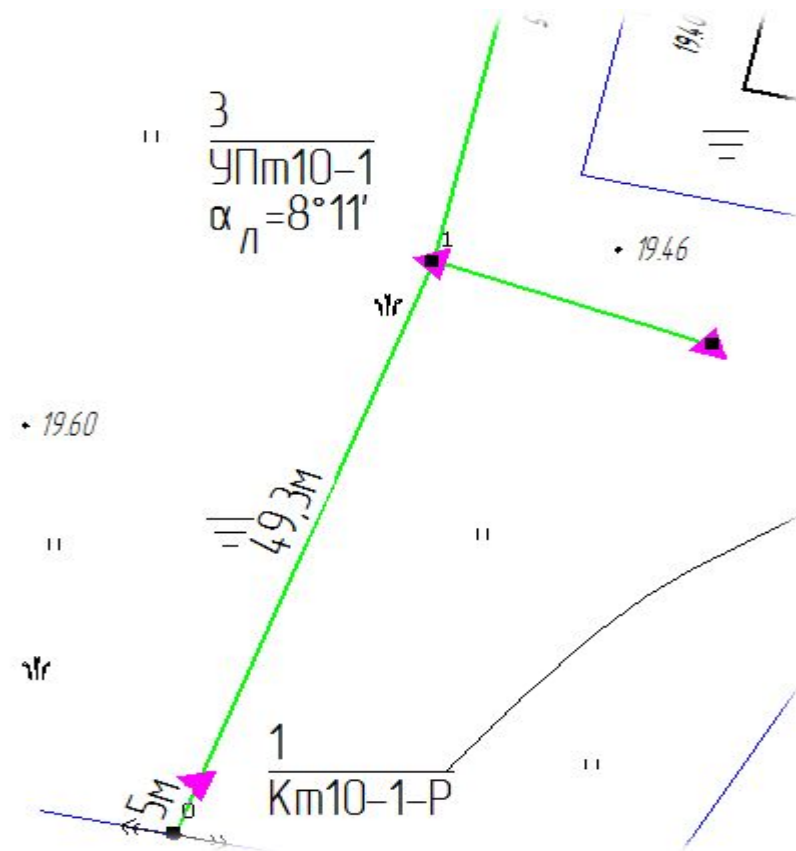


Таким образом, применение библиотеки RES: ЛЭП дает экономию при проектировании ЛЭП 0,4 кВ во времени **почти в 3 раза.**

# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ



- Нанесение и редактирование ВЛ с атрибутивной информацией
- Проектирование кабельных вставок
- Автоматический подсчёт длины провода



# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Полуавтоматическая расстановка опор
- Автоматическая расстановка опор
- Автоматическая расстановка расстояний между опорами

Автоматическая расстановка опор

Настройки

Номер первой опоры: Опора3/2

Максимальное расстояние м/у опорами, м: 40,00

Выбор опор

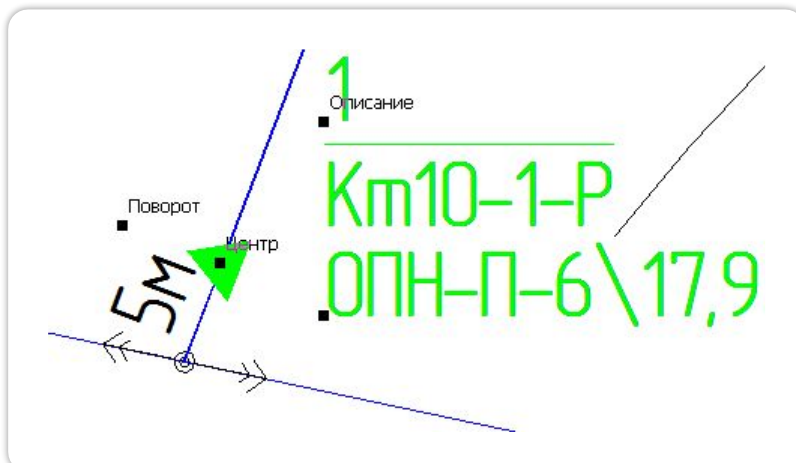
Типовой проект: АРХ ЛЭП98.08 Одноцепные железобетонные опоры ВЛ 0,4 кВ с СИП (РОС. арматура)

	Тип	Подтип	Тип закрепления
Промежуточная:	П11	2X2 провода	Стойка СВ95-
Угловая:	УА11	4 провода СИ	Стойка СВ95-
<input checked="" type="checkbox"/> при угле < 30,00	УА11	Основной	Стойка СВ95-
<input checked="" type="checkbox"/> Ставить опору в начале			
<input checked="" type="checkbox"/> Ставить опору в конце			
Тип граничной опоры:	АО11	2X2 провода	Стойка СВ95-

OK Отмена Справка

# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Гибкая настройка отображаемой информации на чертеже
- Быстрое редактирование воздушной линии и опор (с использованием часто используемых подтипов опор)



Свойства опоры

Типовой проект:  
серия 25.0017 Одноцепные, двухцепные и переходные железобе

Параметры опоры

Тип опоры: Анкерная

Номер опоры: Опора32/9

Шифр: УПС23 Основной ...

Угол, град.: 65,000 левый

Тип закрепления: Стойка СВ110-3,5(5)

Подставка, м.: 2,00

Электрические параметры

Фазность сети: Двухфазная

Активная нагрузка, кВт: 0

Реактивная нагрузка, кВАр: 0

Косинус ф: 0

Напряжение сети, В: 380

Параметры отображения

Значок заземления

Значок светильника

Отображать атрибуты опоры

Заземлитель...

OK Отмена Справка

# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Расчёт и построение *неограниченного* количества пересечений с инженерными сооружениями, водоёмами...
- Формирование перечня пересечений проекта

Параметры пересечения

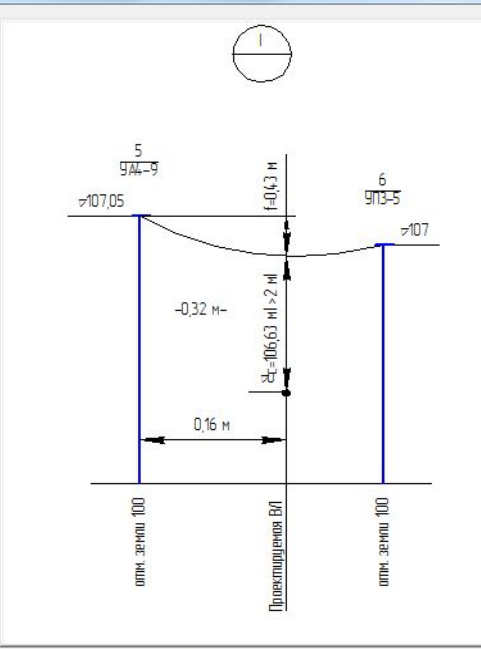
Элементы пересечения:

Общие параметры пересечения

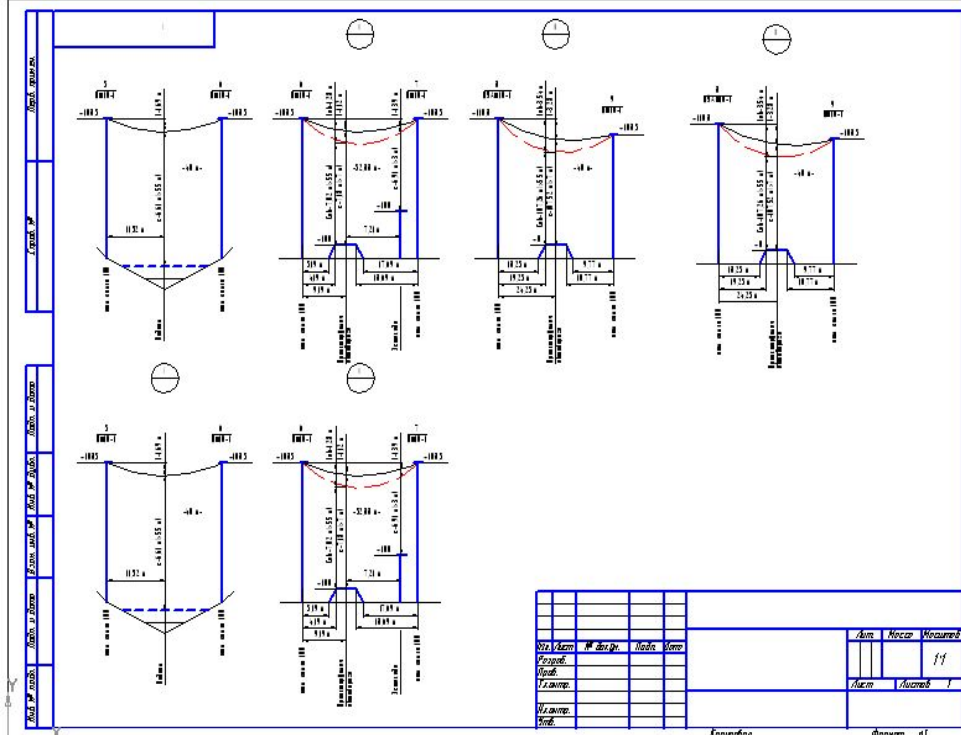
Опора 5/УА4-9  
Проектируемая ВЛ  
Опора 6/УП3-5

Сведения:

Название	Значение
Номер пересечения	1
Расстояние между о...	0,318425
Приведенный проле...	0,318425
Стрела провеса, м	0,4
Аварийный коэффиц...	1,5



OK Отмена Построить Справка



№ п/п	№ докум.	№ докум.	Изд.	Дата	Изм.	Исполн.	Провер.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Копировать Формат А1

# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Построение краткосрочного и постоянного отвода земли под опоры ВЛ и формирование задания под отвод, перечня опор, задания на составление смет

№	Обозначение	Кол-во	ед. изм
<u>Опоры</u>			
	Опора концевая Кт10-1	1	шт
	Опора концевая ПКт10-1	6	шт
	Опора ответвительная анкерная ОАт10-1	1	шт
	Опора промежуточная Пт10-1	9	шт
	Опора угловая промежуточная УПт10-1	1	шт
	Знаки дополнительной информации из танколистовой стали размером 200х300мм	18	шт
<u>Высоковольтное оборудование и линейная арматура</u>			
	Зажим натяжной заклинивающийся НЗ-2-7	45	шт
	Зажим соединительный плашечный ПА-3-2	24	шт
	Звено промежуточное трехлапчатое ПРТ-7-1	45	шт
	Изолятор подвесной ПС-70Е	90	шт
	Изолятор штыревой ШС10-Д	40	шт

Тип опоры	Кол-во опор		Площадь отвода земли под опоры ВЛ-10кВ в постоянное пользование (под 1 опору)		Площадь отвода земли под опоры ВЛ-10кВ в постоянное пользование (всего)	
		шт		м <sup>2</sup>		м <sup>2</sup>
Кт10-1	1	шт	9	м <sup>2</sup>	9	м <sup>2</sup>
ОАт10-1	1	шт	52	м <sup>2</sup>	52	м <sup>2</sup>
ПКт10-1	6	шт	8	м <sup>2</sup>	48	м <sup>2</sup>
Пт10-1	9	шт	45	м <sup>2</sup>	405	м <sup>2</sup>
УПт10-1	1	шт	5	м <sup>2</sup>	5	м <sup>2</sup>
			<i>Итого</i>		519 м <sup>2</sup>	



# Возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Построение спецификации на чертеже
- Подготовка заказной спецификации установленного образца на основе выбранных чертежей, а также задания на составление сметы

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>Высоковольтное оборудование</i>							
	<i>Зажим натяжной заклинивающийся</i>	НЗ-2-7 ТУ 3449-016-40064547-2001		Товарковский завод высоковольтной арматуры	шт	45		
	<i>Зажим соединительный плоский</i>	ПЗ-3-2 ТУ 3449-013-4064547-2001		Товарковский завод высоковольтной арматуры	шт	24		
	<i>Эвена промежуточные трехлапчатые</i>	ПРТ-7-1 ТУ34-13-1124-88		Южно-Уральский арматурно-изолаторный завод	шт	45		
	<i>Изолятор подвесной</i>	ПС-70Е ТУ34-13-10874-87		Южно-Уральский арматурно-изолаторный завод	шт	90		
	<i>Изолятор штыревой</i>	ШС10-0 ТУ34-13-10012-88		Южно-Уральский арматурно-изолаторный завод	шт	40		
	<i>Серьга</i>	СРС-7-16 ТУ34-49-105-001111 20-94		Южно-Уральский арматурно-изолаторный завод	шт	45		
	<i>Ушко одноплачатое</i>	У1-7-16 ТУ34-49-111-001112		Южно-Уральский	шт			

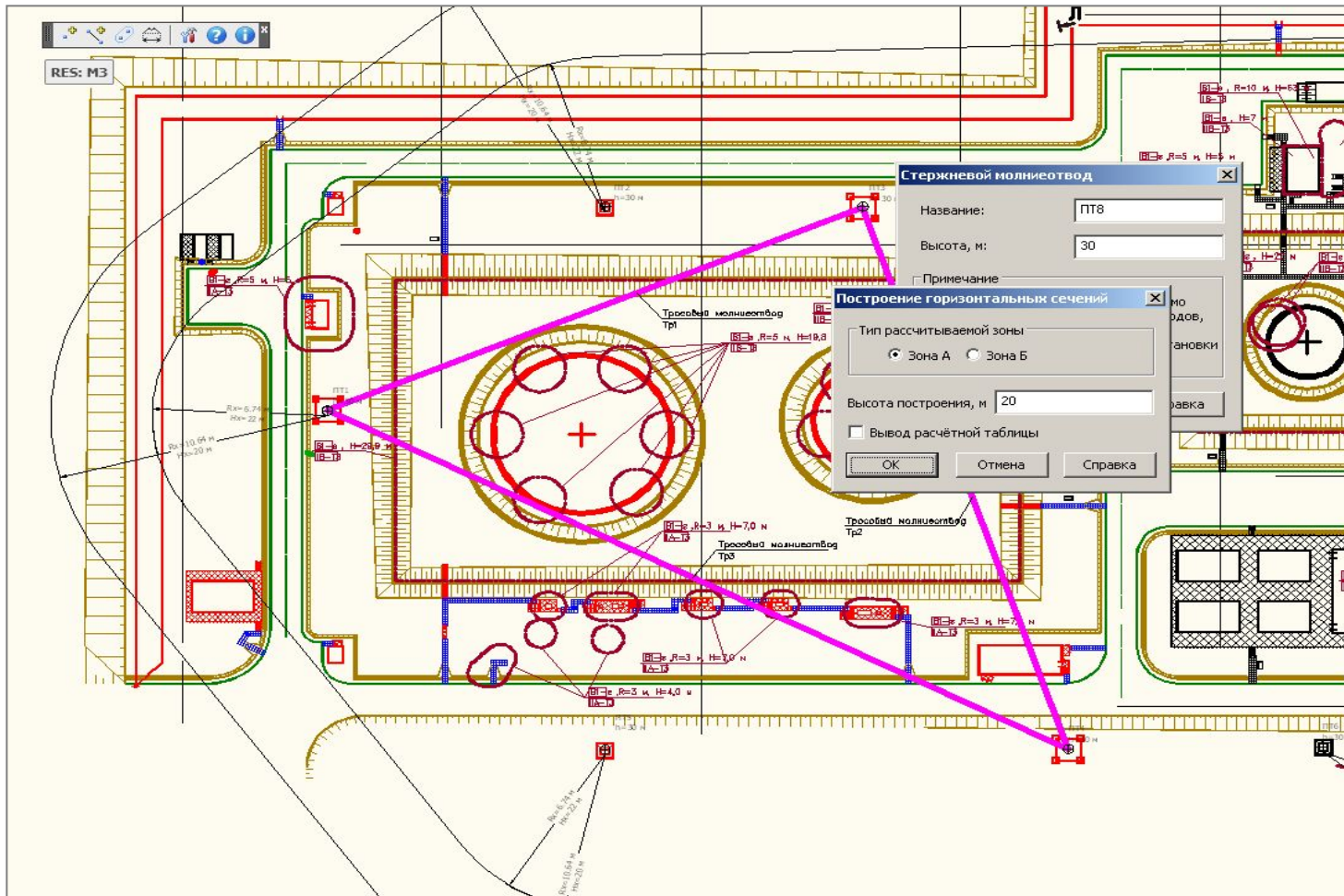
# Дополнительные возможности

- Расчётные модули:
  - «Механический расчёт проводов»,
  - «Расчёт сечения провода»,
  - «Расчёт заземления опор»,
  - «Расчёт потерь напряжения».
- Управление оформлением проекта из настроек библиотеки: *стили шрифта, отдельные слои, стили отображения опор, стили ВЛ и т.д.*
- Редактор базы элементов типовых проектов (справочник): *оборудование, арматура, провода, типы местности, типы закреплений*

# Ещё возможности RES: ЛЭП 0,4-10 кВ

- Вывод выходной документации в Excel, Word, КОМПАС и др.
- Режим создания всего набора документов по нескольким чертежам
- Все выходные документы в библиотеке формируются на основе шаблонов, которые пользователь может отредактировать по своему усмотрению

# Rubius Electric Suite: M3

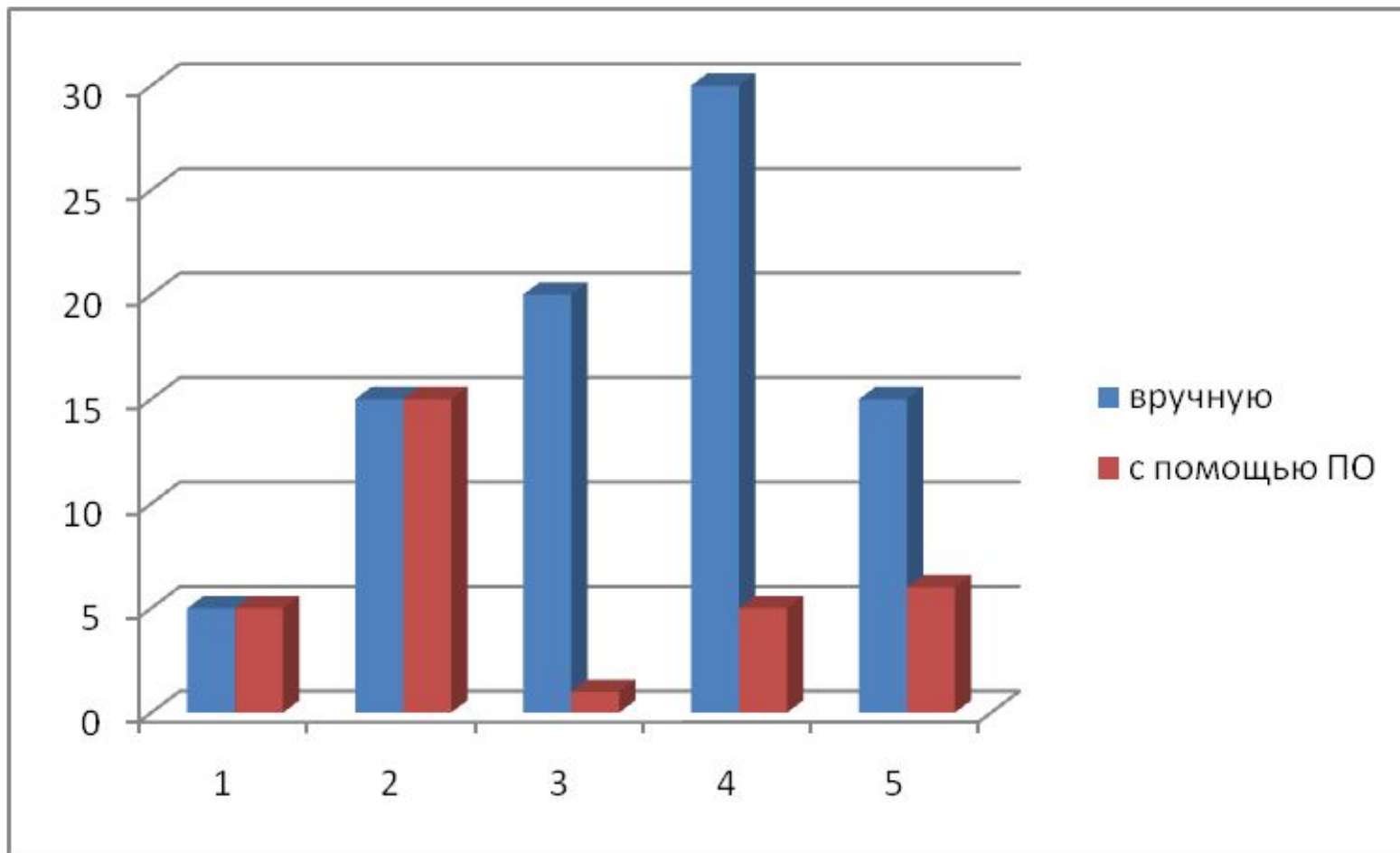


...предназначена для проектирования  
**молниезащиты** зданий и сооружений

# Типовой процесс проектирования

№	Проектные операции	Трудоёмкость "вручную" в % от всего объёма работ	Объём автоматизации и при помощи ПО, в % от всего
1	Выбор типа молниеотвода	5	-
2	Расстановка молниеотводов на плане	15	-
3	Расчёт защитной зоны молниеотводов	20	19
4	Построение сечений защитной зоны молниеотводов (вертикальных и горизонтальных)	30	25
5	Оформление рабочих чертежей основного комплекта	15	9

# Выигрыш от применения RES: МЗ



Таким образом, применение библиотеки «Rubius Electric Suite: МЗ» дает экономию во времени **более чем в 2 раза!**

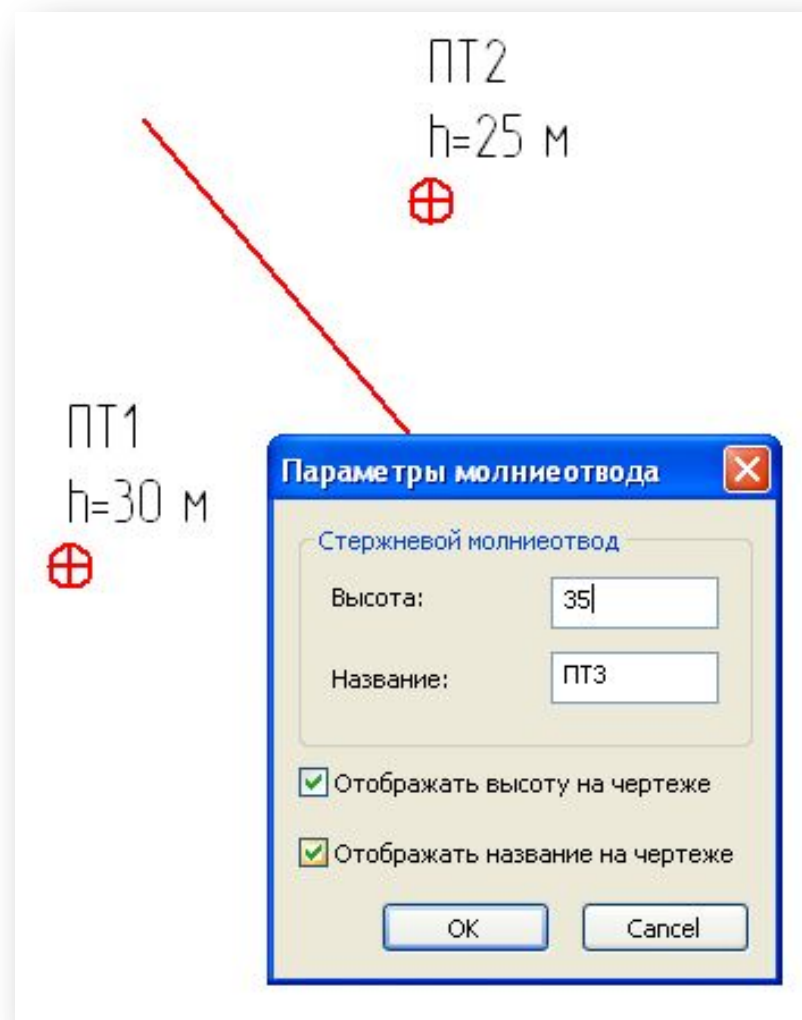
# Возможности библиотеки МЗ

- Установка стержневых и тросовых молниеотводов на плане
- Расчёт зон защит стержневых и тросовых молниеотводов  
(РД 34.21.122-87, СО 153-34.21.122-2003)
- Построение горизонтальных сечений защитных зон на различных высотах
- Построение вертикальных сечений защитных зон
- Построение объединенного контура молниезащиты на заданной высоте с указанием радиусов сечений контура
- Расчёт замкнутых тросовых молниеотводов

# Возможности библиотеки МЗ



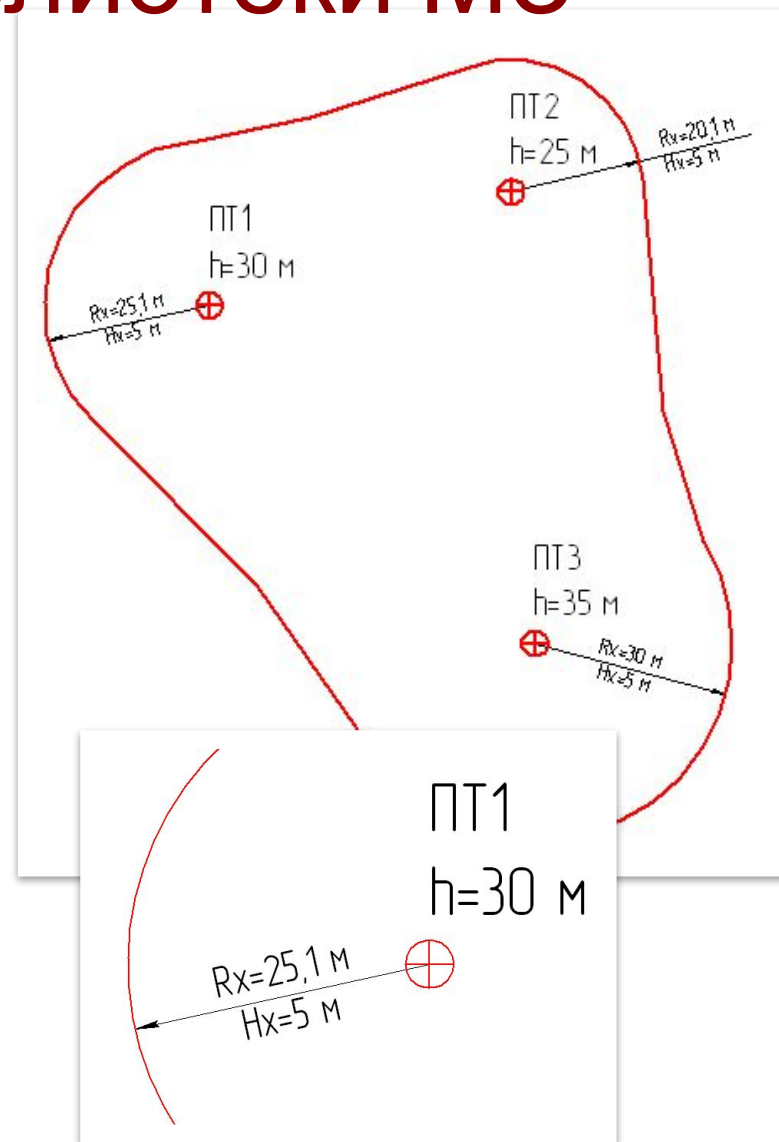
- Расстановка стержневых и тросовых молниеотводов на плане
- Редактирование атрибутов молниеприемников





# Возможности библиотеки МЗ

- Расчёт и построение горизонтальных сечений зон защиты молниеприёмников
- Отображение необходимых размеров зоны на плане



# Что нового в RES 4.2 (30 июня 2011)

- ЛЭП: Отдельные слои для надписей и временных отводов
- ЛЭП: Новый алгоритм автоматической расстановки опор – усреднение длины пролётов
- ЛЭП: Добавлена возможность создания подставки для опоры
- ЛЭП: В справочник добавлены новые типовые проекты
- ЛЭП: Добавлено нанесение пикетов на трассу ВЛ
- ЛЭП и МЗ: Добавлена возможность настройки типа линии
- ЛЭП и МЗ: Исправлен ряд ошибок

## кВ

- Переход на новую базу данных Справочника позволит более гибко вводить типовые проекты
- Наполнение базы справочника новыми типовыми проектами по запросам пользователей
- Переход на новую систему формирования выходных документов
- Быстрая реакция на запросы пользователей.  
Присыпайте нам свои вопросы!

# В следующих версиях RES: МЗ

- Ускорение и оптимизация механизмов расчёта зон
- Поддержка как 2D так и 3D-моделирования
- Добавление новых методик расчёта зон молниезащиты

# Кому это нужно?

Продукты ориентированы на специалистов электротехнической сферы, работающих в области гражданского и промышленного проектирования.

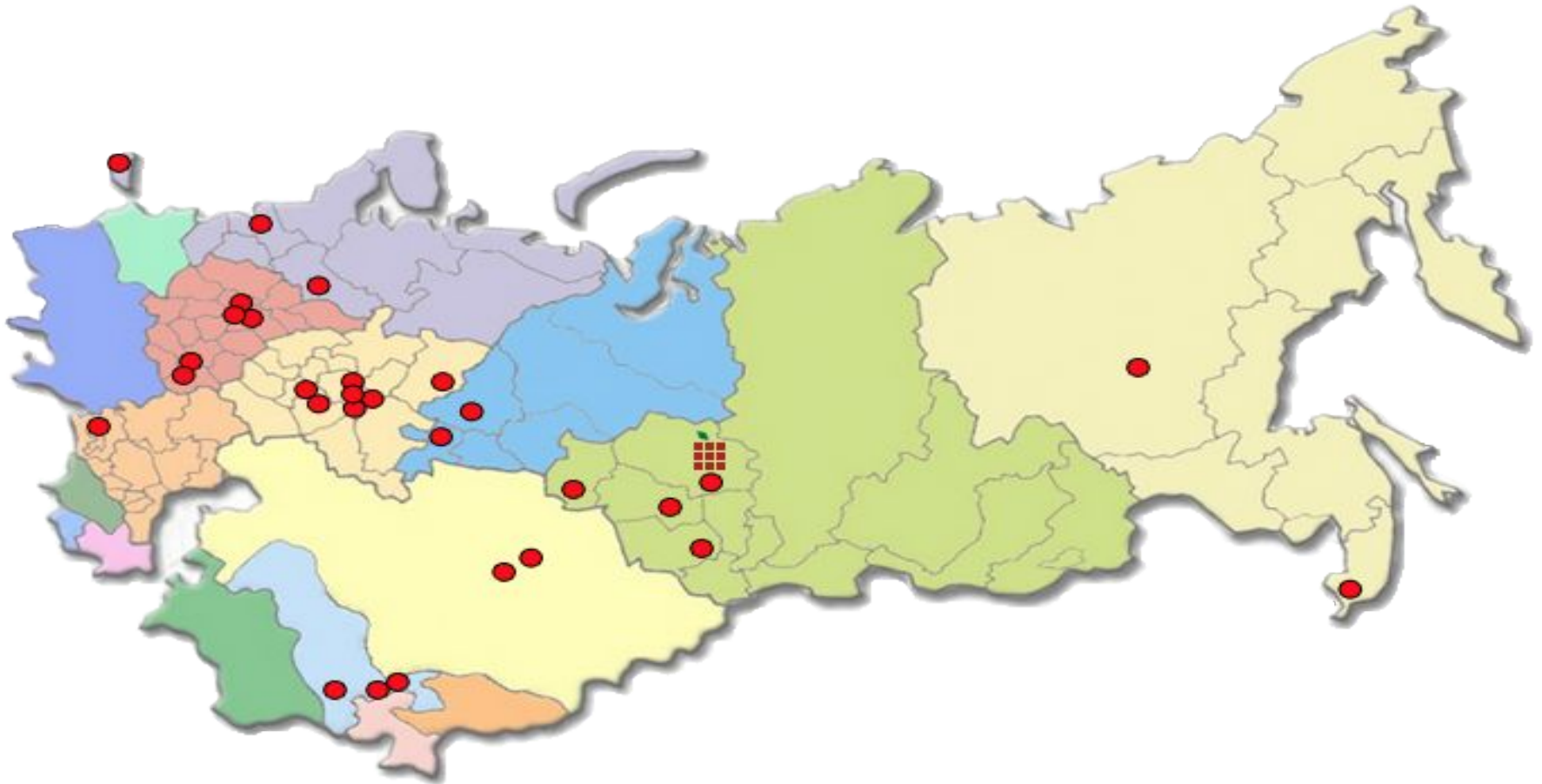
## Наши клиенты:

Россия

- ОАО «ТатНефть» (Альметьевск)
- Управление «Татнефтегазпереработка» (Альметьевск)
- НГДУ «Азнакаевскнефть» (Азнакаево)
- Институт ТатНИПИнефть (Бугульма)
- ОАО «Дальэнергосетьпроект» (Владивосток)
- ЗАО «Трест Электросетьстрой» (Вологда)
- ОАО «Воронежэнергопроект» (Воронеж)
- ООО «Теплоэнерго-Комфорт» (Гремячинск)
- ООО «Запсибэлектроинжиниринг» (Екатеринбург)
- НГДУ «Прикамнефть» (Елабуга)
- ООО «Энергопромстрой» (Калининград)
- ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод» (Кыштым)
- ООО «Энерголинк» (Москва)
- ОАО «Атомэнергоремонт» (Мытищи)
- ООО «ЦЭП» (Новосибирск)

*.. и другие.... Вы?*

# География наших Заказчиков – Россия и ближнее зарубежье



*..а где Ваш город?*

# Эффект от внедрения продуктов

- Стандартизация процесса подготовки чертежей
- Повышение качества и информативности выпускаемой документации
- Сокращение сроков разработки за счёт уменьшения рутинных операций
- Увеличение объёмов выработки



# Приглашаем к сотрудничеству!

Дополнительную информацию Вы можете получить:

Web: [www.rubius.com](http://www.rubius.com)

E-mail: [info@rubius.com](mailto:info@rubius.com)

Тел: (3822) 977772