

ID 13953

Компания:  
ЗАО «СуперОкс», г. Москва

Проект:  
«Развитие сверхпроводниковых технологий»

Результаты экспертизы

Направление «Новый бизнес»

Март 2017 г.

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О КОМПАНИИ

- ЗАО «СуперОкс» ИНН 5024078710, г. Москва. Сайт - [www.superox.ru](http://www.superox.ru)
  - Конечные бенефициары: 100% – Вавилов Андрей Петрович
  - Российская группа компаний «СуперОкс» состоит из ЗАО «СуперОкс» (Производство токоограничивающих устройств, комплекс работ по внедрению ТОУ в энергетике, разработка ВТСП-электродвигателей), ООО «С-Инновации» (производство ВТСП-проводов и токоограничивающих модулей), ООО «СуперОкс-Дубна» (производство токовводов для ускорительной техники), ООО «Кинэлектрика» (Разработка сверхлегкого кабеля для авиации). ООО «С-Инновации» и «Кинэлектрика» - резиденты Сколково, ООО «СуперОкс-Дубна» – резидент ОЭЗ «Дубна».
  - Помимо деятельности в России, компания ведет научно-производственную деятельность в Японии: SuperOx Japan LLC.
  - Вся интеллектуальная собственность и активы принадлежат ЗАО «СуперОкс» и ООО «С-Инновации».
  - Численность персонала – около 50 чел, более 20 имеют степень кандидатов наук.
  - Лидер проекта** – Самойленков Сергей Владимирович, к.х.н., генеральный директор ЗАО «СуперОкс».
- Окончил Химический факультет МГУ (1996), защитил там же диссертацию по теме ВТСП (1999), сотрудник Института технологии поверхности Технического университета Брауншвейга (2000-2005), старший научный сотрудник ОИВТ РАН (2005-), технический директор ЗАО «СуперОкс» (2006-2013), генеральный директор ЗАО «СуперОкс» (2013-). Автор >100 научных статей (h = 11) и >10 патентов.

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- ГК «СуперОкс» создана в 2006 г. для создания производства проводов 2-го поколения на основе высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП). Сегодня компания является единственным коммерческим производителем ВТСП-провода в России и Европе, поставляющим свою продукцию в Германию, Великобританию, Францию, Швейцарию, США, Японию (всего 15 стран).
- На базе ВТСП-проводов компания разрабатывает и производит уникальные по своему быстрдействию токоограничивающие устройства (ТОУ), сверхлегкие силовые кабели, электродвигатели с рекордной удельной мощностью, магнитные системы для научных исследований и электрических ракетных двигателей.
- Цель проекта – развитие российского производства ВТСП-провода и коммерциализация основного продукта компании – токоограничивающих устройств (ВТСП ТОУ).

## ПРОДУКЦИЯ ГРУППЫ КОМПАНИЙ

- Сверхпроводниковые провода (используются для производства других изделий);
- ТОУ высокого напряжения для защиты крупных энергосетей;
- ТОУ низкого напряжения для защиты малых сетей и промышленных объектов;
- Прочие перспективные разработки на базе сверхпроводников (магниты, моторы, накопители энергии и т.п.)

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ

- Завершен НИОКР в части создания технологии производства ВТСП-проводов. Работы поддержаны Минобрнауки (2012-2014) и Фондом Сколково (2014-2016).
- Завершены НИОКР в части ТОУ, проведены испытания токоограничивающих модулей собственной разработки, изготовлено ВТСП ТОУ 3,3 кВ для тяговых подстанций.
- Ведется изготовление трехфазного устройства 220 кВ для АО «Объединенная Энергетическая Компания» (АО «ОЭК»). Плановая дата введения в эксплуатацию на подстанции «Мневники» – 4 кв. 2018 г.
- Проект создания ВТСП ТОУ 220 кВ для ОАО «ОЭК» получил поддержку в виде льготного займа Фонда развития промышленности в конце 2016 г.

## СТРУКТУРА ГРУППЫ КОМПАНИЙ



## Основные финансовые показатели «СуперОкс», тыс. руб.

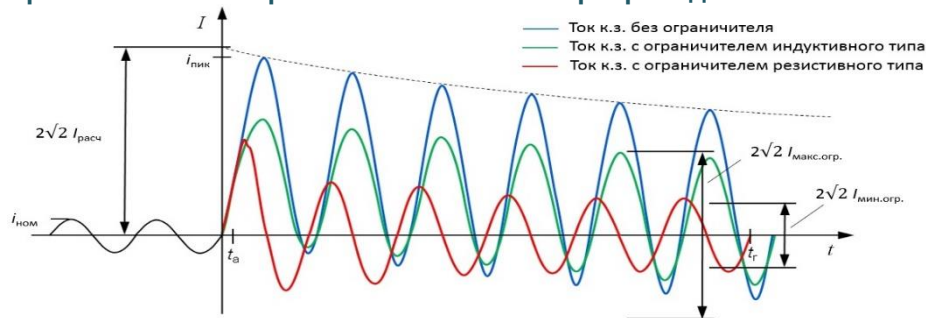
Показатели	2015	9 мес. 2016
Выручка от реализации	22 286	40 939
Операционные расходы	(8 115)	(24 163)
Управленческие расходы	(40 562)	(50 938)
Операционная прибыль	(26 391)	(34 162)
Чистая прибыль	(69 198)	24 636
Активы	273 513	184 026
Капитал и резервы	(14 992)	(149 843)
Кредиты	273 371	316 569

Источник: отчетность компании

## ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ

- Основной продукт проекта – токоограничивающие устройства (ВТСП ТОУ) на основе высокотемпературных сверхпроводников.
- ВТСП ТОУ – инновационное электроэнергетическое оборудование, позволяющее ограничивать токи короткого замыкания до заданного безопасного уровня с уникальным для таких устройств быстродействием (1 миллисекунда). В настоящее время в мире началась коммерциализация ТОУ.
- В основе действия ВТСП ТОУ лежит свойство сверхпроводника переходить из состояния с нулевым сопротивлением (сверхпроводящее состояние) в состояние с высоким сопротивлением. Переключение происходит при превышении критического значения тока, уровень которого обусловлен конструкцией устройства. Таким образом, именно ограничиваемый ток является сигналом к срабатыванию устройства, что обуславливает высокую надежность.
- Применение ВТСП ТОУ в энергосетях позволяет:
  - снизить зависимость от закупки сверхмощных импортных выключателей, снизить требования к иному сетевому оборудованию, снижая стоимость энергосистемы;
  - снизить ущерб от токов короткого замыкания;
  - увеличить срок службы действующего оборудования;
  - повысить пожаробезопасность;
  - Снизить потери энергии и повысить качество энергоснабжения.
- Использование ВТСП ТОУ необходимо для решения различных задач:
  - Обеспечение стабильной работы электросетей мегаполисов;
  - Защита производств непрерывного цикла от перебоев в электроснабжении;
  - Защита тяговых подстанций ж.д. транспорта и метро;
  - Объединение крупных энергосистем (включая возобновляемую генерацию);
  - Защиты от коротких замыканий угледобывающих шахт и производств.

## Ограничение тока короткого замыкания сверхпроводниковым ТОУ



## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ

ВТСП ТОУ отличается высокой удельной мощностью, компактностью, экономичностью, не оказывает вредного влияния на окружающую среду.

Из-за нулевого электрического сопротивления, ТОУ не оказывает никакого воздействия на сеть в нормальном режиме работы. Существенным преимуществом технологии является то, что токоограничение происходит не за счет средств автоматики, а за счет физических свойств материала сверхпроводника, что позволяет обеспечить высокую надежность и безотказность устройства.

### Основные преимущества ТОУ:

- Уникальное быстродействие – отключение поврежденного участка сети за 1 мсек;
- Обеспечивает переток мощности и ограничивает уровень токов КЗ – комбинация, недоступная традиционным решениям;
- Компактность, экологичность и пожаробезопасность.

### Экономический эффект от внедрения ВТСП ТОУ:

- 30-50% – снижение капитальных затрат на строительство новых подстанций и реконструкцию существующих подстанций;
- 10-30% - снижение операционных затрат за счет снижения потерь при передаче электроэнергии, снижения износа энергетического оборудования и снижения числа аварийных ситуаций.
- Обеспечение непрерывной работы производств, кратное снижение времени вынужденного простоя;
- Возможность введения в эксплуатацию отключенной по условиям ТКЗ инфраструктуры;
- Кратное снижение вероятности возникновения и последствий от энергоаварий.

Расчеты показывают что установка 14 ВТСП ТОУ в Московской энергосистеме позволяет снизить потенциальные токи короткого замыкания в сети с 63-83 кА до 40 кА, что приводит к существенно меньшим капитальным затратам на обновление энергетической инфраструктуры. Потенциальная экономия для Москвы в зависимости от сценария может составить 62-170 млрд руб. в ценах 2016 г. (детальный расчет приведен в приложении №3 «Экономический эффект от внедрения ТОУ»).

Кроме того, применение ТОУ позволяет избежать секционирования сети с целью снижения рисков возникновения токов короткого замыкания, что приводит к уменьшению потребности в дублировании инфраструктуры и поддержания резервных мощностей в каждой из секций.

Токоограничивающие устройства являются востребованной продукцией в промышленности (электролизное, металлургическое, нефтехимическое производства), горнодобывающей отрасли (добыча угля), судостроении, инфраструктуре транспортных систем (электрифицированный рельсовый транспорт) и других отраслях.

## СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

### Проект внедрения ВТСП ТОО 220 кВ в АО «ОЭК»

- Разработка РКД на ВТСП ТОО 220 кВ – выполнено;
- Изготовление базовых компонентов на основе ВТСП-провода – 2 кв. 2017 г.;
- Проведение комплекса испытаний токоограничивающих модулей – 3 кв. 2017 г.;
- Изготовление первой фазы трехфазного устройства – 4 кв. 2017 г.;
- Проведение испытаний первой фазы ВТСП ТОО 220 кВ с определением соответствия ключевых технических характеристик – прочности высоковольтной изоляции и эффективности ограничения токов короткого замыкания – 4 кв. 2017 г.
- Ввод в эксплуатацию устройства на ПС «Мневники» - 4 кв. 2018 г.

### Плановые объемы производства

- Каждое устройство проектируется и производится «под заказ», для установки его на конкретном энергосетевом объекте, сбыт продукции определяется спросом. Срок внедрения первого ВТСП ТОО 220 кВ – 2 года, второго и последующих – 1 год.
- Компания планирует произвести и осуществить поставку 2-5 высоковольтных ТОО для нужд московских сетевых компаний в течение 2018-2022 гг.
- Выход на полную производственную мощность – 2 ТОО в год – к 2023-2024 г.

Целевым рынком для применения ВТСП ТОО в краткосрочной перспективе является Россия, но в дальнейшем существует перспектива выхода на внешний рынок (Китай, Япония, Корея, Индия, Таиланд, страны Ближнего Востока и США).

## АНАЛИЗ РЕСУРСОВ

- Коллектив компании сформирован на базе выпускников МГУ им. Ломоносова, имеющей многолетний опыт прикладных исследований в области сверхпроводящих материалов. Научная команда позволяет компании производить высокотехнологичную продукцию на мировом уровне. Ожидается, что в течение 4-5 лет будет создано около 40 новых рабочих мест.
- СуперОкс располагает достаточным количеством оборудования и арендуемых помещений для своевременного выполнения проектных работ, работ по производству сверхпроводника и токоограничивающих модулей и ТОО среднего напряжения.
- Для осуществления работ по сборке и наладке ТОО высокого напряжения в России дополнительно потребуется арендовать производственные площади в количестве около 300 м<sup>2</sup>. Такие площади имеются в наличии в Технопарке «Слава», в котором располагается ЗАО «СуперОкс».

## АНАЛИЗ РЫНКА

Общий объем мирового рынка ВТСП ТОО на сегодня можно оценить не менее чем в 1000 устройств при рыночной стоимости 20-40 млн долл. за единицу.

Емкость российского рынка в настоящее время оценивается в объеме около 25 млрд руб. до 2024 г., что соответствует примерно 15 единицам ТОО.

Применение ВТСП ТОО в РФ целесообразно в крупных мегаполисах с высоким энергопотреблением. Потребность в ВТСП ТОО на высокое напряжение в энергосистемах Москвы и Санкт-Петербурга в среднесрочной перспективе составляет около 20 ед. В Республике Татарстан установка ВТСП ТОО 110 и 220 кВ целесообразна на 5 энергообъектах, обеспечивающих электроснабжение крупных производств (Нижнекамскнефтехим, Казаньоргсинтез, КАМАЗ и др.).

ВТСП ТОО являются востребованным оборудованием для применения на тяговых подстанциях железнодорожного транспорта. Потенциальный рынок в России - более 1000 устройств.

На многих промышленных производствах применяется электрооборудование большой мощности: печи, приводы конвейеров, вентиляторов, насосов. ВТСП ТОО позволяют ограничивать пусковые токи мощных приводов и другого оборудования.

В отличие от устройств плавного пуска (УПП, ЧРП), при использовании ТОО в сети не генерируются высшие гармоники и не происходит значительного уменьшения вращающего момента привода.

ТОО также позволяет повысить безопасность многих опасных производственных объектов таких как угольные шахты или нефтеперерабатывающие заводы. Около 70% всех взрывов на угольных шахтах вызваны проблемами с электрооборудованием. ВТСП ТОО снижает тепловыделение в месте короткого замыкания более чем в 10 тыс. раз, уменьшая вероятность возникновения пожара или взрыва.

## КОНКУРЕНТНЫЕ РЕШЕНИЯ

В н.в. импортные аналоги ВТСП ТОО носят только опытный характер, в то время как ВТСП ТОО СуперОкс проектируется и изготавливается как промышленный образец на 220 кВ для внедрения в действующую энергосистему и дальнейшего запуска серийного производства данных устройств.

Существующие альтернативные решения для ограничения токов короткого замыкания: токоограничивающие реакторы (ТОР); вставки постоянного тока (ВПТ); асинхронизированные электромеханические преобразователи частоты (АСЭМПЧ);

Все эти решения не способны обеспечить эффективное токоограничение, в связи с отсутствием реакторов с высоким сопротивлением, большими размерами выпускаемого оборудования и высокими потерями электроэнергии, связанными с их работой.

Дополнительные факторы, ограничивающие применение альтернативных технологических решений:

- ограниченная возможность применения на подстанциях 110 кВ и 220 кВ в условиях городской застройки из-за значительных габаритов устройств;
- рост потерь активной мощности при установке;
- отсутствие серийного производства.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ПАТЕНТЫ) И ПРАВА

- ЗАО «СуперОкс» владеет 9 действующими патентами и более чем 30 зарегистрированных ноу-хау, обеспечивающими все необходимые условия для изготовления ВТСП-провода и устройств на его основе, в т.ч. ВТСП ТОУ 220 кВ.

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДОХОДНОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

- Бизнес-модель проекта предполагает проектирование, производство, испытания и монтаж ТОУ для нужд конкретного заказчика. С учетом необходимости выделения отдельных этапов работ для соответствия требованиям конкурсных процедур выручка компании поступает неравномерно, по мере сдачи отдельных этапов.
- По сметной документации, прошедшей экспертизу в ГАУ «Мосгорэкспертиза», стоимость проекта по внедрению ВТСП ТОУ 220 кВ на ПС «Мневники» АО «ОЭК» в ценах на июль 2016 г. составляет 1 620 млн руб.
- Ожидаемая стоимость последующих ВТСП ТОУ 220 кВ составляет 1,5 млрд руб., с учетом прогнозируемых инфляционных показателей и развития технологии.
- Стоимость опытного ТОУ на среднее напряжение (3,3 кВ) составляет около 15 млн руб., при массовом производстве (от 100 шт. в год) расчетная цена снизится ниже 10 млн руб.
- План реализации проекта предусматривает поставку первого ВТСП ТОУ в 2018 г., поставку 2-5 устройств до 2022 г. с последующим выходом на производственную мощность.

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАСХОДНОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

- Проект не предполагает значительных дополнительных инвестиций в приобретение дополнительных активов, основные расходы связаны с закупкой комплектующих.
- Основную статью производственных затрат составляют материалы (около 85%). В состав данной статьи входят все компоненты ТОУ, включая сверхпроводниковые модули, криогенное оборудование, вспомогательное энергетическое оборудование и автоматику, соединительные компоненты и материалы, необходимые для изготовления и установки устройства на объекте.
- Фонд оплаты труда основного персонала составляет 5,5% от общих производственных затрат и рассчитан исходя из средних ставок сотрудников, занятых в производстве и проектировании.
- К услугам третьих лиц (4,25% от общего объема производственных затрат) отнесены затраты на тестирование и сертификацию продукции, транспортировку, СМР на объекте, услуги по проектированию.
- Прочие расходы составляют 5,25%.

## Прогноз отчета о прибылях и убытках, млн. руб.

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Выручка</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>1 768</b>	<b>662</b>	<b>2 341</b>
Себестоимость продукции	701	290	917	309	1 573
Прибыль от реализации	(401)	10	850	353	768
<i>рентабельность продаж</i>	<i>-134%</i>	<i>3%</i>	<i>48%</i>	<i>53%</i>	<i>33%</i>
Прочие расходы	29	27	43	34	35
<b>ЕБИТДА</b>	<b>(412)</b>	<b>4</b>	<b>829</b>	<b>342</b>	<b>757</b>
<i>рентабельность EBITDA</i>	<i>-137%</i>	<i>1%</i>	<i>47%</i>	<i>52%</i>	<i>32%</i>
Налог на прибыль	-	-	160	65	151
<b>Чистая прибыль</b>	<b>(439)</b>	<b>(23)</b>	<b>641</b>	<b>260</b>	<b>604</b>
<i>рентабельность ЧП</i>	<i>-146%</i>	<i>-8%</i>	<i>36%</i>	<i>39%</i>	<i>26%</i>
Инвестиции	5	4	5	5	5
Вклад инвестора	50	100	200	400	230
Заем ФРП	500				

Источник: данные финансовой модели компании на 4 кв. 2016 г.

## СТРУКТУРА ФИНАНСИРОВАНИЯ

**Собственные средства** – 1 207 млн. руб. (доля в проекте – 71%), в т.ч.:

- Профинансировано: 375 млн. руб. (НИР, ОTR, ОКР, оборудование)
- Планируется инвестировать 832 млн. руб., закупка материалов, ФОТ, операционные затраты до получения средств от АО «ОЭК».

**Заемные средства** – 500 млн. руб. (доля в проекте – 29%)

- В 2016 г. привлечены средства Фонда развития промышленности (срок – 4 года, ставка – 5%, льготный период по основному долгу – 39 мес.).

## Показатели эффективности проекта:

- Простой период окупаемости (PBP): 6 лет
- Чистая приведенная стоимость (NPV): 3 138 млн руб.
- Внутренняя норма доходности (IRR): 69%.

## СООТВЕТСТВИЕ ПРОЕКТА КРИТЕРИЯМ ОТБОРА

- **Лидер Проекта** соответствует требованиям отбора: имеет опыт реализации проектов в должности директора/топ-менеджера; лидер проекта и компания-инициатор имеют положительную деловую репутацию.
- **Соответствие целевых эффектов Проекта:**
  - ✓ Инновационность
  - ✓ Импортозамещение
  - ✓ Развитие экспорта
- **Соответствие экономическим параметрам** (при наличии потребности лидера в финансовой поддержке проекта):
  - ✓ общая стоимость Проекта 1 700 млн. руб. (что соответствует критерию не менее 100 млн. руб.);
  - ✓ собственные средства инициатора 71% (что соответствует критерию не менее 10% требуемого объема финансирования);
  - ✓  $NPV > 0$ ;  $IRR > WACC$ .
- **Текущая стадия Проекта:** инвестиционная (завершены НИР, выполнены проектные работы на пилотный объект, ведется изготовление оборудования).

## ЦЕЛИ ОБРАЩЕНИЯ В АГЕНТСТВО

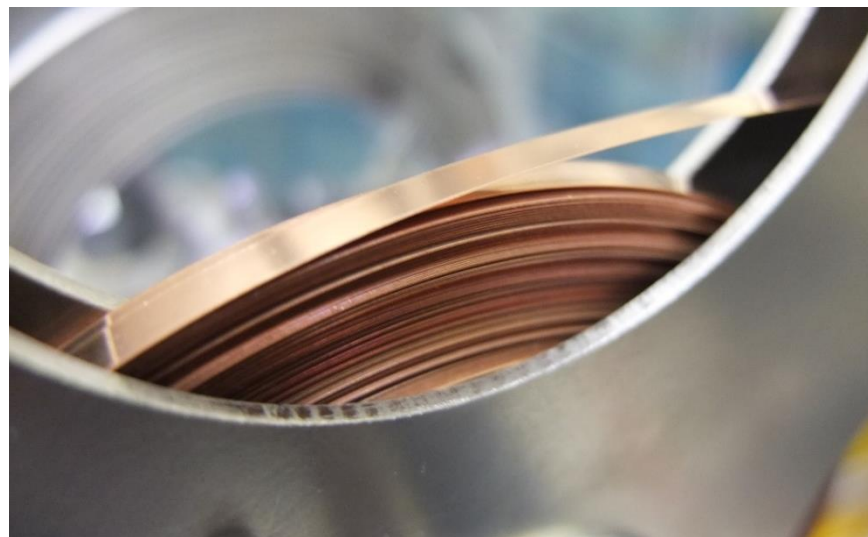
- **Административная поддержка:**
  - ✓ взаимодействие с крупными государственными компаниями с целью продвижения инновационных решений компании – ВТСП ТОО (ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Интер РАО», ПАО «РусГидро», ОАО «РЖД», ПАО «НК «Роснефть» и др.)
- **Методологическая поддержка:**
  - ✓ получение информации о возможных мерах государственной финансовой и нефинансовой поддержки Проекта;
  - ✓ экспертные консультации по повышению инвестиционной привлекательности Проекта при формировании пакета документов для привлечения дополнительного финансирования;
  - ✓ содействие в коммуникациях с финансовыми организациями, институтами развития в целях привлечения инициатором Проекта финансирования.
- **Информационная поддержка.**



ТОУ 3,3 кВ СуперОкс



ВТСП провод СуперОкс



ВТСП провод СуперОкс

