



РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

Аппаратно-программный комплекс определения параметров тепловой защиты летательных аппаратов, совершающих спуск в атмосферах планет Солнечной системы (АПК "Радуга")

Руководитель проекта:  
Алексей Коробков

### НАИБОЛЕЕ ПОЛНОЕ НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА

Аппаратно-программный комплекс моделирования движения летательных аппаратов в атмосфере планет, моделирования воздействия нестационарного аэродинамического нагрева, а также определения характеристик и параметров тепловой защиты гиперзвуковых ЛА

### СТРАНИЦА ПРОЕКТА В ИНТЕРНЕТЕ

<http://iifrf.ru/inn/apk-za-l-a>

### ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

общественное учреждение «Межрегиональное общественное учреждение "Институт инженерной физики"»

**Город регистрации предприятия:** Серпухов

**Фактическое местоположение предприятия:** 142210, г. Серпухов Московской обл., Большой Ударный пер. д. 1А

### СОЗДАНО ПРЕДПРИЯТИЕ ПО 217ФЗ ПРИ ВУЗЕ

нет

### ДАТА СОЗДАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОЕКТА

27.04.1993

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Царьков Алексей Николаевич

должность: Генеральный директор

### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Адрес:** 142210

**Телефон:** +7 (4967) 35-31-93 +7 (4967) 35-44-20

**E-mail:** korobkow@mail.ru

### КАТЕГОРИЯ

Инновационный проект

### СООТВЕТСТВИЕ ПРОЕКТА СПИСКУ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ИЛИ ПЕРЕЧНЮ КРИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ РФ

Технологии создания новых поколений ракетно-космической, авиационной и морской техники

### РУБРИКА

МАШИНОСТРОЕНИЕ — Космическая техника и ракетостроение — Конструкция космических аппаратов и ракет

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

атмосфера планет, аэродинамический нагрев, гиперзвуковой летательный аппарат, космические исследования, тепловой поток, тепловая защита, термобарические параметры, термонапряжения

## ПРОДУКТ ПРОЕКТА

изделие

## ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Аппаратно-программный комплекс (АПК) "Радуга", аппаратная часть которого состоит из рабочей станции на основе ноутбука, к которому возможно подключение различных устройств ввода информации (тепловизор, измеритель температуры, стенд для проведения аэро- и газодинамических испытаний и др.), а программная часть разработана в математической среде MathCad, результаты полученные при моделировании визуализованы при помощи ПО Tecplot

## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ НОВИЗНА И АКТУАЛЬНОСТЬ ИДЕИ

АПК "Радуга" позволяет моделировать движение гиперзвуковых летательных аппаратов (ГЛА) в атмосферах планет, моделировать воздействие нестационарного аэродинамического нагрева, а на основе траекторно-баллистических параметров и величины теплового потока, подводимого к поверхности, в комплексе определять параметры тепловой защиты ГЛА с учётом зависимости теплофизических характеристик теплозащитных материалов от термобарических параметров в условиях нестационарного нагрева

## ОПИСАНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК В ДАННОЙ ОБЛАСТИ

АПК "Радуга" необходим при: обосновании тактико-технических требований к перспективным ГЛА при их автоматизированном проектировании; формировании технического облика асимметричных ГЛА, реализующих комплексную траекторию; определении основных траекторно-баллистических и лётных характеристик ГЛА, совершающих спуск в атмосфере Земли и других планет; обосновании и выборе состава многослойного ТЗК асимметричных ГЛА; обосновании толщины каждого из материалов многослойного ТЗК асимметричных ГЛА; оценке параметров системы термостатирования асимметричных ГЛА; исследовании характеристик асимметричных ГЛА.

## ПРАВА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ

### Патент №1

Номер патента/свидетельства:	2334652
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2007
Год публикации:	2008
Патентообладатели:	МОУ "ИИФ", СВИ РВ
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ ГИПЕРЗВУКОВОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

### Патент №2

Номер патента/свидетельства:	61250
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2007
Год публикации:	2007
Патентообладатели:	МОУ "ИИФ", СВИ РВ
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ ГИПЕРЗВУКОВОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

### Патент №3

Номер патента/свидетельства:	2344966
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2007
Год публикации:	2009
Патентообладатели:	МОУ "ИИФ", СВИ РВ
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ ГИПЕРЗВУКОВОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

### Патент №4

Номер патента/свидетельства:	80524
------------------------------	-------

Патент №4	
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2009
Год публикации:	2009
Патентообладатели:	МОУ "ИИФ", СВИ РВ
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	УСТРОЙСТВО КРЕПЛЕНИЯ БЛОКА АППАРАТУРЫ К КОРПУСУ ГИПЕРЗВУКОВОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
Патент №5	
Номер патента/свидетельства:	2008129832
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2008
Год публикации:	2010
Патентообладатели:	СВИ РВ
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	УСТРОЙСТВО КОРРЕКЦИИ ТРАЕКТОРИИ ГИПЕРЗВУКОВОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
Патент №6	
Номер патента/свидетельства:	2011619472
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2011
Год публикации:	2011
Патентообладатели:	МОУ «Институт инженерной физики»
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	Программа расчёта теплового потока, поступающего внутрь гермообъёма летательных аппаратов
Патент №7	
Номер патента/свидетельства:	2011619473
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2011
Год публикации:	2011
Патентообладатели:	МОУ «Институт инженерной физики»
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	Программа расчёта интегрального конвективного теплового потока, подводимого к поверхности летательных аппаратов
Патент №8	
Номер патента/свидетельства:	2011619474
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2011
Год публикации:	2011
Патентообладатели:	МОУ «Институт инженерной физики»
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	Программа расчёта температурного поля, поля градиентов температур и термонапряжений многослойного пакета теплозащитного корпуса
Патент №9	
Номер патента/свидетельства:	2011619475
Страна публикации:	Россия
Год подачи заявки:	2011
Год публикации:	2011
Патентообладатели:	МОУ «Институт инженерной физики»
Наименование изобретения/ полезной модели/ПО:	Программа расчёта основных траекторно-баллистических характеристик гиперзвуковых летательных аппаратов

### КАК ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ЗАЩИТИТЬ ПРАВА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ, ЕСЛИ ОНИ ЕЩЕ НЕ ЗАЩИЩЕНЫ

На составные части ПО получены 4 свидетельства на программы для ЭВМ. Предполагается после доводки ПО получить патент на весь АПК "Радуга", после чего АПК будет готов для продажи лицензий на него.

### ЦЕНА ЗА ЕДИНИЦУ ПРОДУКЦИИ

451.00 тыс. руб.

### ТОВАР ПОДЛЕЖИТ СЕРТИФИКАЦИИ

Необходимо пройти сертификацию, необходимую для специального математического ПО

## ПРОБЛЕМА, СУЩЕСТВУЮЩАЯ НА РЫНКЕ, КОТОРУЮ ПОМОЖЕТ РЕШИТЬ ВАШ ПРОЕКТ

Проблема определения параметров тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов, совершающих движение в атмосфере планет Солнечной системы, в условиях воздействия нестационарного аэродинамического нагрева

## КАК ЭТИ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЮТСЯ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

наиболее распространенные продукты-аналоги, удовлетворяющие те же потребности

Название продукта-аналога	Компания-производитель	Страна
ПК "Planer"	ОАО "ВПК "НПО машиностроения"	Россия
ПО "Ansys"	ANSYS Inc	США

## ПРЕИМУЩЕСТВА ВАШЕГО ПРОДУКТА ПЕРЕД АНАЛОГАМИ

Программная часть АПК "Радуга" основан на ПО MathCad, визуализация результатов на ПО Tecplot. ПО MathCad и Tecplot являются одними из простых программ, предназначенных для проведения математического моделирования, что в сравнении с ПО ANSYS выгодно их отличают по простоте использования. К тому же стоимость лицензий на ПО MathCad и Tecplot значительно ниже ПО ANSYS.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТА И ЛУЧШЕГО ИЗ КОНКУРЕНТОВ

Параметр	Единица измерения	Продукт-конкурент	Ваш продукт
Цена	тыс. руб.	850	451

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ИЛИ НЕДОСТАТКИ ВАШЕГО ПРОДУКТА ИЛИ ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Неудобства связаны с обновлением версий продукта, которые будут нивелированы наличием качественного сервисного обслуживания

## КОНЕЧНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ВАШЕГО ПРОДУКТА

НИИ и КБ, осуществляющие разработку тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов, совершающих движение в атмосфере планет

## ЕМКОСТЬ РЫНКА, ТЕМПЫ РОСТА РЫНКА

Ёмкость рынка составляет 4-5 млн. руб. в первый год с темпом роста 15-20% в каждый последующий год

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАШЕЙ НИШИ НА РЫНКЕ

Наша ниша на рынке - 3% от всего рынка для НИИ и КБ, осуществляющие разработку тепловой защиты гиперзвуковых летательных аппаратов, совершающих движение в атмосфере планет

## ТЕМПЫ РОСТА ПРОДАЖ ПРОДУКТА

Рост рынка продаж составляет 15-20% в год

## КАКУЮ ДОЛЮ РЫНКА ВЫ ПЛАНИРУЕТЕ ЗАНЯТЬ ЧЕРЕЗ 1 ГОД, 2 ГОДА, 3 ГОДА.

через год - 3%, через 2 года - 4%, через 3 года - 6%

## КАК РЫНОК ИЗМЕНИТСЯ В БУДУЩЕМ

Предполагается что рынок будет расти

## ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ЛИ ВЫХОД НА ЗАРУБЕЖНЫЕ РЫНКИ? КАКИЕ? КОГДА?

Предполагается выход на зарубежные рынки через 3 года после получения на программы международных свидетельств, перевода документации на английский и другие языки, а также сертификации ПО

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ ПАТЕНТА ВАШЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

ОАО "Корпорация "МИТ", ОАО "ВПК "НПО машиностроения", ФГУП "Научно-производственное объединение им. С. А. Лавочкина" и др.

ОРГАНИЗАЦИИ И ЧАСТНЫЕ ЛИЦА, ВЫРАЗИВШИЕ ИНТЕРЕС К ПРИОБРЕТЕНИЮ ВАШЕЙ ПРОДУКЦИИ

ОАО "ВПК "НПО машиностроения"

НА КАКУЮ СУММУ (ПРИМЕРНО) ЕЖЕГОДНО ПРОДАЕТСЯ ПРОДУКТОВ, РЕШАЮЩИХ УКАЗАННЫЕ РАНЕЕ ПРОБЛЕМЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

50000.00 тыс. руб.

## НА КАКОЙ СТАДИИ НАХОДИТСЯ ПРОЕКТ

опытный образец

### Комментарий

В настоящее время разработаны: - математическая модель (ММ) и методика определения траекторно-баллистических характеристик (ТБХ) ГЛА длительного атмосферного полёта; - ММ нестационарного теплопереноса в теплозащите (ТЗ) ГЛА с учётом зависимости теплофизических характеристик (ТФХ) теплозащитных материалов (ТЗМ) от термобарических параметров (ТБП); - методика оценки параметров ТЗ ГЛА, позволяющая в комплексе определять параметры ТЗ ГЛА с учётом зависимости ТФХ ТЗМ от ТБП; - программа моделирования движения ГЛА в атмосфере планет и расчёта основных ТБХ ГЛА; - программа расчёта температурного поля, поля градиентов температур и термонапряжений многослойного пакета ТЗ ГЛА; - программа расчёта интегрального конвективного теплового потока, подводимого к поверхности ГЛА; - программа расчёта теплового потока, поступающего внутрь гермообъёма ГЛА.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Этап	Мероприятия (что конкретно планируется делать на этапе)	Длительность
НИР	Исследования по разработке единого программного комплекса определения параметров тепловой защиты летательных аппаратов, совершающих спуск в атмосферах планет Солнечной системы	6 мес. (2012-2012)
ОКР	Разработка аппаратной платформы аппаратно-программного комплекса "Радуга", разработка эскизного, технического проектов, рабочей конструкторской и программной документации, изготовление опытного образца АПК "Радуга", проведение предварительных и МВ испытаний, сертификация АПК "Радуга"	1 год (2013-2013)
Запуск производства	Запуск производства АПК "Радуга"	
Выход на проектную мощность	Выход на проектную мощность не менее 20 изделий в год	2 года (2014-2015)

## ОСНОВНЫЕ СЛОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА (РИСКИ ПРОЕКТА)

### технические риски

Возможное изменение концепции у производителей ПО

### финансовые риски

Снижение стоимости лицензий у конкурентных образцов

### временные риски

Увеличение времени разработки опытного образца АПК "Радуга"

### какие риски могут возникнуть при начале продаж

Малая информированность предполагаемых покупателей о возможностях АПК "Радуга", лобби конкурентов

### другие риски

Изменение политики ведущих государств в области разработки ГЛА, а также в области исследования планет Солнечной системы

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Для организации производства потребуется обучение персонала

## СКОЛЬКО ВРЕМЕНИ ЗАЙМЕТ СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА/ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА/БЕТА-ВЕРСИИ/ВЕРСИИ ДЛЯ ПРОДАЖИ С МОМЕНТА НАЧАЛА ФИНАНСИРОВАНИЯ

1,5 года

## ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ ПРОДУКЦИИ НА РЫНОК

рекламные кампании (промо-акции, PR-кампании, реклама в СМИ), какие кампании планируется проводить

Предполагается рекламировать продукт в научно-популярных и специализированных журналах, при проведении выставок, конференций и пр. мероприятий

участие в выставках (каких, когда)

планируется

интернет (какие инструменты, на какую аудиторию ориентируетесь)

информация на соответствующих страницах интернета, специализированных форумах, социальных сетях и пр.



## ПОТРЕБНОСТЬ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКЕ СО СТОРОНЫ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПАРТНЕРОВ

планируется

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПАРТНЕРЫ И ИХ РОЛЬ В ПРОЕКТЕ

Название организации	Роль в проекте
ФГОУ ВПО "СВИ РВ"	Совладелец ряда патентов, арендодатель помещений конструкторского бюро
ООО "ТермоСофт-Подмосковье"	Соисполнитель изготовления партий изделий
ООО "Управляющая компания-СкиИф"	Продвижение товара на рынке

## ПОСРЕДНИКИ, С КОТОРЫМИ ВЫ ПЛАНИРУЕТЕ РАБОТАТЬ ДЛЯ СБЫТА ПРОДУКЦИИ

Название	Тип (торговая сеть, дистрибьютор, розница, интернет)	Доля всех продаж, %	Наличие договоренности (да/нет)
ООО "ТермоСофт-Подмосковье"	Розница, интернет	25	да
ООО "Управляющая компания-СкиИф"	Дистрибьютор	25	да

## ДРУГИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

В настоящее время в рамках реализации проекта: 1. Проведён анализ условий функционирования ГЛА, совершающих длительный полёт в атмосфере Земли, а также других планет Солнечной системы. 2. Проведён анализ проблемной ситуации проектирования ГЛА, совершающих длительный полёт в атмосфере. 3. Проведён анализ методов определения параметров движения ГЛА, совершающих длительный полёт в атмосфере Земли, а также других планет Солнечной системы. 4. Разработана математическая модель определения основных параметров движения ГЛА длительного атмосферного полёта. 5. Разработана методика определения основных параметров движения ГЛА длительного атмосферного полёта. 6. Проведена оценка параметров аэродинамического нагрева поверхности и прогрева теплозащиты ГЛА. 7. Разработана методика оценки параметров тепловой защиты боковой поверхности ГЛА, позволяющая на основе траекторно-баллистических параметров и величины теплового потока, подводимого к поверхности, в комплексе определять параметры тепловой защиты боковой поверхности ГЛА с учётом зависимости теплофизических характеристик теплозащитных материалов от термобарических параметров.

## НЕОБХОДИМЫЕ ИНВЕСТИЦИИ

этап	Потребность в инвестициях
НИР	3
ОКР	9
Запуск производства	5
Выход на проектную мощность	12
Увеличение производственных мощностей	21
Расширение рынка сбыта	4
Другое	2

## ОБЪЕМ УЖЕ ВЛОЖЕННЫХ СРЕДСТВ

кто, сколько и на что уже вложил в развитие проекта

Коробков А.А. - 500 тыс. руб - исследования. МОУ "ИИФ" - 3 млн. руб. - разработка программ.

## МАКСИМАЛЬНАЯ ДОЛЯ, КОТОРУЮ ВЫ МОЖЕТЕ ПРЕДЛОЖИТЬ ИНВЕСТОРУ, ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НУЖНОГО ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ

49%

## ЧТО ОБЕСПЕЧИТ ДОХОД ПО ПРОЕКТУ

- продажа АПК "Радуга" конечным пользователям;
- продажа лицензий на АПК "Радуга";
- продажа свидетельств на программы для ЭВМ (при необходимости).

## ОСНОВНЫЕ СТАТЬИ РАСХОДОВ ПО ПРОЕКТУ

- расходы на зарплату программистам; - проведение предварительных и сертификационных испытаний; - рекламная кампания.

## ОСНОВНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

млн. руб	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Выручка (Продажи)	0	0	4,5	5,4	6,8
Расходы	7,5	9,5	12,4	5,65	5,65
Прибыль	-7,5	-9,5	-7,9	-0,25	1,15

Срок выполнения проекта:	120 мес
Срок окупаемости инвестиций:	108 мес
Чистый дисконтированный доход (NPV):	2474000 долларов США
Рентабельность проекта (IRR):	30 %

## КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПЫТЕ И КОМПЕТЕНЦИИ КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА

1. Коробков Алексей Александрович, инженер по специальности "Электроника и автоматика физических установок", кандидат технических наук по специальности "Динамика движения и маневрирования боевых средств, внешняя баллистика", доцент по специальности "Динамика движения и маневрирования боевых средств, внешняя баллистика", руководитель ряда НИОКР, проектов, автор более 10 патентов, имеет опыт проектирования гиперзвуковых летательных аппаратов более 12 лет, опыт руководства научными коллективами, автор ряда инновационных идей и проектов.
2. Шубин Эдуард Викторович, инженер по специальности "Стартовые технические комплексы", кандидат технических наук по специальности "Эксплуатация и восстановление вооружения и военной техники, техническое обеспечение", руководитель ряда НИОКР, проектов, автор ряда патентов, имеет опыт проектирования систем эксплуатации летательных аппаратов более 12 лет, опыт руководства дипломными проектами, автор ряда инновационных идей и проектов.
3. Бородай Евгений Владимирович, инженер по специальности "Прикладная математика и информатика", ответственный исполнитель ряда НИОКР, имеет опыт проектирования летательных аппаратов, программирования в ПО MathCad, MathLab, Ansys.
4. Котов Дмитрий Юрьевич, инженер по специальности "Прикладная математика и информатика", ответственный исполнитель ряда НИОКР, имеет опыт проектирования летательных аппаратов, программирования в ПО MathCad, MathLab, Ansys.

## КЛЮЧЕВЫЕ ЧЛЕНЫ КОМАНДЫ

№	ФИО	Возраст	Образование	Роль в проекте	Опыт участия в других инновационных проектах
1	Корягин Игорь Юрьевич	22	высшее	Программист	есть
2	Коробков Алексей Александрович	32	высшее	Автор идеи, руководитель проекта	Руководитель проекта
3	Бородай Евгений Владимирович	23	высшее	Программист	есть
4	Свистунов Алексей Вячеславович	21	неоконченное высшее	Программист	есть
5	Котов Дмитрий Юрьевич	23	высшее	Программист	есть
6	Шубин Эдуард Викторович	33	высшее	Исполнитель	есть
7	Бородай Владимир Эрнестович	57	высшее	Программист	есть
8	Попов Алексей Геннадьевич	62	высшее	Соавтор идеи	есть

## СОСТАВ КОМАНДЫ ПРОЕКТА, КОТОРЫЙ СМОЖЕТ ПРОДОЛЖИТЬ РАБОТУ ПРИ УСЛОВИИ ПОЛНОЙ ЗАНЯТОСТИ В ТЕЧЕНИЕ БЛИЖАЙШИХ 3Х ЛЕТ

1. Коробков Алексей Александрович;
2. Бородай Евгений Владимирович;
3. Котов Дмитрий Юрьевич;
4. Свистунов Алексей Вячеславович;
5. Пугачёва Кристина Игоревна;
6. Пономарёва Алина Сергеевна

## ОСОБЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ, УДИВИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ ЗАБАВНЫЕ ФАКТЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ЧЛЕНОВ ВАШЕЙ КОМАНДЫ (НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОТНОСИТСЯ К ПРОЕКТУ)

1. Коробков А.А. - стипендиат президента РФ, участник ряда ФЦП Минобрнауки, Минпромторга РФ, победитель гранта Президента РФ, победитель ряда международных и всероссийских научных конкурсов;
2. Шубин Э.В. - участник ряда ФЦП Минобрнауки, победитель гранта Президента РФ, победитель ряда международных и всероссийских научных конкурсов;
2. Свистунов А.В. - участник ряда ФЦП Минобрнауки, соисполнитель гранта Президента РФ, участник ряда международных и всероссийских научных конкурсов;

## ПОТРЕБНОСТЬ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТАХ

какие еще сотрудники потребуются для реализации проекта на всех стадиях, когда возникнет потребность

1. Дизайнеры