



Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Институт передовых  
производственных технологий



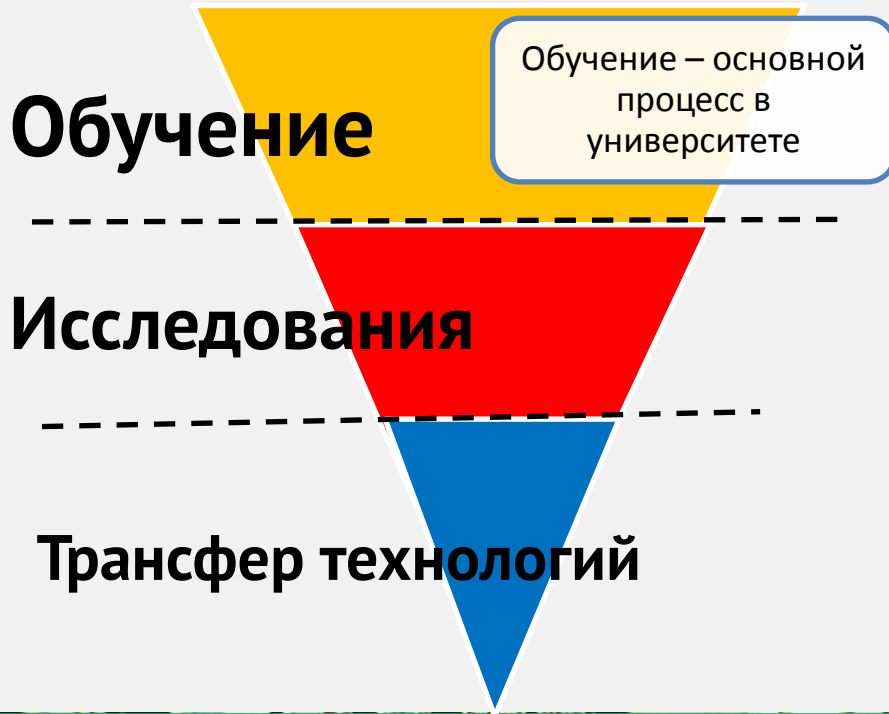
## Об итогах деятельности и Программа развития Института передовых производственных технологий

А.П. Фалалеев, директор Института передовых производственных технологий

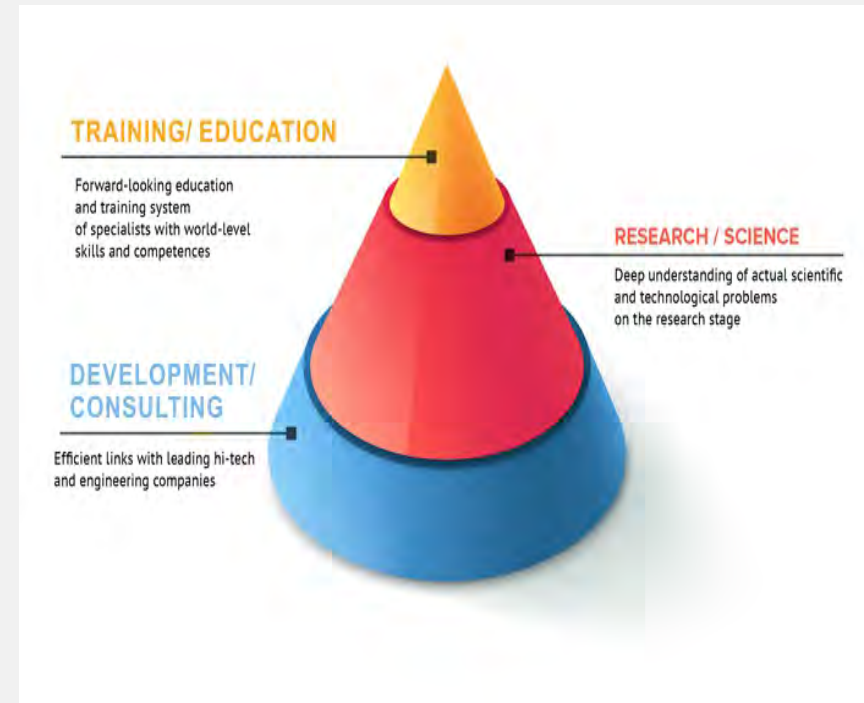
19 октября 2016

- Институт передовых производственных технологий (ИППТ) создан в СПбПУ в 2015 году как институт-лидер в области развития и применения передовых производственных технологий, сфокусированный на подготовке инженерного спецназа – глобально конкурентоспособных специалистов, обладающих компетенциями мирового уровня

## Традиционная модель ВО



## ИППТ



- Стратегическая академическая единица «Центр превосходства «Передовые производственные технологии» (САЕ «ЦП ППТ») - создана в 2016г. на базе ИППТ для реализации образовательной модели ИППТ в рамках программы 5-100



**1. Цель САЕ ЦП ППТ:** ответ вызовы и тренды в области передовых производственных технологий, AMT / America Makes; Industry 4.0; D-S-V FoF.

**Основной проект:** создание Фабрик Будущего: Digital / Цифровая & Smart / Умная & Virtual / Виртуальная {D – S – V FoF} как основного элемента экономики Будущего – Цифровой экономики.

### 2.1. Образовательная модель:

- модель обучения «(2+2)+2»
- меж- / мульти- дисциплинарный STEM\*-подход
- модульные программы подготовки магистров / аспирантов на основе собственных образовательных стандартов
- мульти- / транс- дисциплинарный, кросс- отраслевой / рыночный CDIO\*-подход
- перехода к модели управления дирекцией образовательных программ
- использование передовых инструментов геймификации.

### 2.2. Исследовательская модель:

- формирование финансово устойчивой Структуры, представляющей собой Экосистему с характеристиками самоорганизации, саморегулирования и саморазвития на основе принципов «пирамиды» и «ромашки»;
- быстрая «сборка» проектных консорциумов для своевременного и успешного решения всего спектра научно-образовательных, научно-исследовательских, инновационно-предпринимательских и др. задач.

### 2.1. Инновационно-предпринимательская модель:

- развитие технопарка и бизнес-инкубатора «Политехнический»;
- развитие Российско-Германского центра предпринимательства «Политех Страшег»;
- создание Высшей школы технологического предпринимательства;
- реализация национального трека акселератора GenerationS «Передовые производственные технологии»;
- формирование Треугольника инноваций «Мюнхен – Санкт-Петербург – Шанхай»

### 3. Целевая модель:

Глобальный уровень конкурентоспособности СПбПУ в области ППТ: CAD/CFD/CAE/CAO/НРС, PDM/PLM/MES, Big Data, IoT/II/IoE, новые материалы, аддитивные технологии, Digital/Smart/Virtual Factories of the Future, робототехника, сенсорика, технологическое предпринимательство.





Количество сотрудников	78
Количество ставок	51
Средний возраст	37,5
НПП (%)	78
ППП (%)	9
Количество студентов	29

### **Показатели**

Объем НИОКР за 2016г - 162,3 млн. рублей

Объем НИОКР на 1 НПР - 3,18 млн. рублей

В ИППТ реализуются две ООП магистратуры по направлениям:

- 15.04.03\_07 "Компьютерный инжиниринг и цифровой производство"
- 22.04.01\_10 "Лазерные и аддитивные производственные технологии"



**7 июля в Доме ученых в Лесном состоялась встреча магистрантов с ректором СПбПУ А.И. РУДСКИМ**



Вручение грамоты и благодарности студенту ИППТ Яну Власову ректором СевГУ Кошкиным Валерием Ивановичем

Источник: [sevsu.ru](http://sevsu.ru)

Общероссийский проект «Пионер-М» - инициатива Севастопольского государственного университета, которая поддерживается Министерством образования и науки России, Объединенной судостроительной корпорацией, Агентством стратегических инициатив. «Пионер-М» был в числе пяти проектов, одобренных 21 апреля 2016 года на расширенном заседании экспертного совета АСИ, в котором принял участие президент России Владимир Путин.



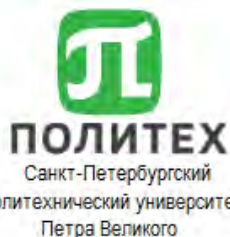


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# «Пионер – М»

проект морского научно-исследовательского судна

## Полномасштабное моделирование. Расчеты прочности и гидродинамики



## Расчёты прочности конструкций самолёта МС-21



Отрасль: авиастроение

Заказчик: ПАО «Корпорация «Иркут»

Год: 2012-2015

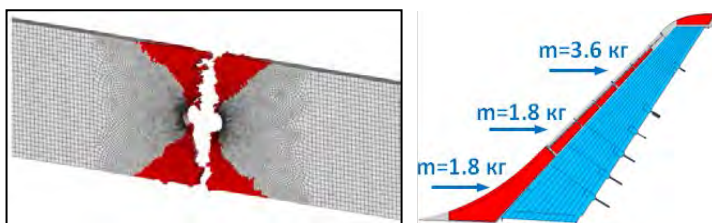
Зона ответственности:

- Моделирование прогрессирующего разрушения;
- Моделирование повреждений от ударных нагрузок при столкновении с птицей;
- Разработка методик многоуровневых конечно-элементных расчетов прочности элементов конструкции и композитных структур самолета МС-21

Результат:

- ✓ Впервые в России разработаны расчётные методики, предназначенные для расчёта композитных структур (вертикальное оперение, стык крыла и центроплана) и клееклепанных элементов конструкции планера (отсек фюзеляжа) для самолетов семейства МС-21, а также проведена их валидация.
- ✓ Определены критические области и характер повреждений элементов оперения при попадании птицы в наиболее важные зоны конструкции.
- ✓ Разработана и внедрена математическая модель прогрессирующего разрушения.
- ✓ **Соответствие** с данными эксперимента (отличие составляет не более  $\pm 6\%$ ).

В данный момент прототип самолёта проходит **статические испытания**. **Лётные испытания** запланированы на **конец 2016 – начало 2017 года**.



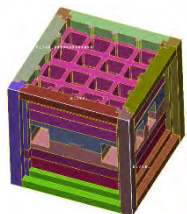
## Разработка энергопоглощающего контейнера

**Цель:** Разработка энергопоглощающего контейнера для доставки хрупкого оборудования в труднодоступные места, включая его сбрасывание с высоты более 100 м.

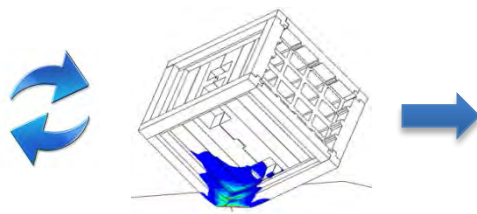
**Год:** 2016

- ✓ Решение актуально для применения в области **доставки грузов беспилотными летательными аппаратами или беспилотным транспортом.**
- ✓ **Трансфер опыта**, накопленного в автомобилестроении (современные материалы, оптимизация энергопоглощения, программируемая деформация, ...), позволившего добиться недостижимых традиционными подходами результатов, подтвержденных несколькими сериями испытаний.
- ✓ Этапы создания контейнера осуществлялись в рамках **концепции Фабрика Будущего – 10<sup>th</sup>**

Разработка конструкции



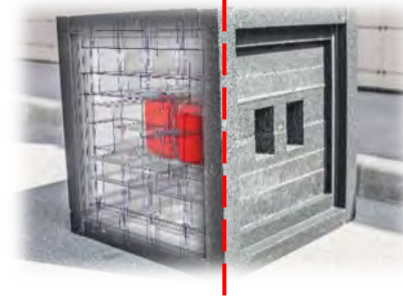
Проведение расчетных проверок



Изготовление прототипов



Цифровой макет



Прототип

**Выход на TRL-9 и MRL-8 всего за 40 дней !**

Характеристика	Конкурененты	Цифровая Фабрика
Срок разработки и изготовления	180 дней	40 дней
Масса в сборе	30 кг	12 кг
Отношение полезной нагрузки к массе короба	26%	200 %
Повреждения приборов	есть	нет

Испытания изделия в условиях эксплуатации





## Примеры бионических конструкций (Simulation & Optimization)-Driven-Design

Проектирование и производство глобально конкурентоспособной и кастомизированной / персонализированной продукции нового поколения на основе применения технологий компьютерного инжиниринга, оптимизации (многопараметрической, топологической, многокритериальной, мультидисциплинарной и др.) и передовых производственных технологий, в первую очередь аддитивных технологий, когда получаемые оптимальные «best-in-class» инженерные решения напоминают структуры, встречающиеся в живой природе

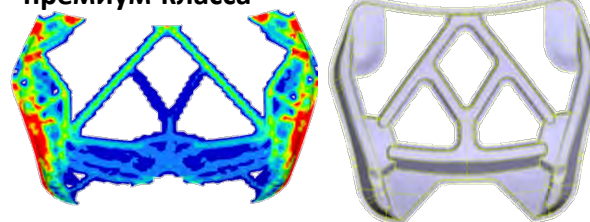


Снижение массы в 3 раза по сравнению с мировыми аналогами: опора РКП BMW = 19 кг

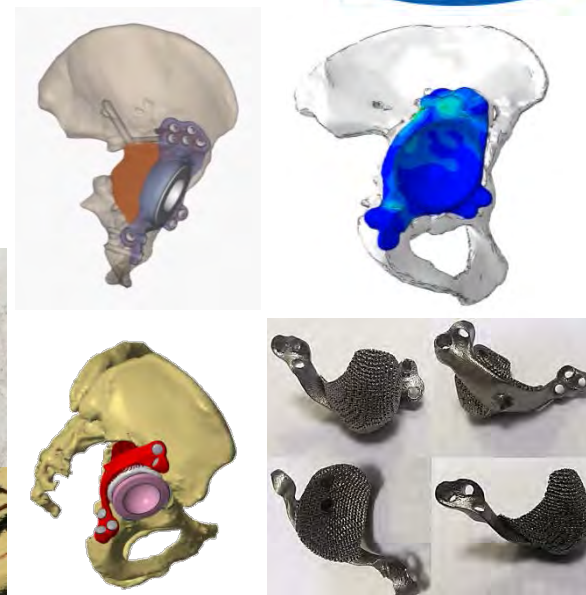
$M_{opt} = 5,6 \text{ кг}$



Снижение массы до 19 кг вместо 29 кг как на аналогичных автомобилях премиум-класса



Разработка оптимизированной крышки багажника автомобиля премиум-класса подобно природным структурам, имеет минимальный вес и оптимальную форму при сохранении всех требуемых параметров



Разработка и производство российских персонализированных имплантов на основе данных КТ-исследований. Имплант аддитивно изготавливается из медицинского титана.

Разработка и изготовление опоры раздаточной коробки передач (РКП) для отечественного автомобиля премиум-класса.

Конструкция и способ крепления опоры обеспечивают увод массивного двигателя вниз при лобовом столкновении во избежание его проникновения в салон автомобиля и травмирования пассажиров.



18  
марта

16:00  
начало

Конференц зал НИК

м. Политехническая  
Политех-Восток  
Научно-исследовательский корпус



**Руслан Валиев**

с лекцией

«Bulk Nanostructured Materials with Superior Properties for Innovation Applications»

Объемные наноструктурные материалы с уникальными свойствами для инновационных применений

всего более 700 статей и книг, более 30 лет преподавания на кафедрах металлургии в СССР РФ, Институте металлов РАН, Институте металлов РАН, Институте металлов РАН

lamt.tim

## ОТКРЫТАЯ ЛЕКЦИЯ

### RECENT DEVELOPMENTS IN THE PROCESSING AND PROPERTIES OF ULTRAFINE-GRAINED MATERIALS



**Теренс Лэнгдон (Terence G. Langdon)** – почётный профессор инженерных наук Южно-Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, профессор материаловедения Саутгемптонского университета (Великобритания), член Королевской академии инженерных наук Великобритании и Европейской академии наук (European Academy of Sciences), почетный доктор наук РАН.

Профессор Лэнгдон имеет свыше 1000 публикаций в рецензируемых журналах, более 40000 цитирований и индекс Хирша – 102.

15 июня 2016 года в 16:00

Конференц-зал Научно-исследовательского корпуса СПбПУ

Ultrafine-grained (UFG) materials have grain sizes within the submicrometer or nanometer range and they are prepared through the application of severe plastic deformation using processing techniques such as equal-channel angular pressing or high-pressure torsion. This presentation describes recent developments in interpreting the properties of these UFG materials including evaluating the paradox of high strength and low ductility and examining the potential for developing a weakening effect in some materials.

## СЕРИЯ ОТКРЫТЫХ ЛЕКЦИЙ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ ОТ НАНО- ДО МАКРОУРОВНЯ



Серия лекций **С.В. Ломова**, профессора Университета Лёвена (KU Leuven, Бельгия), координатора группы «Композиционные материалы» в департаменте инженерного материаловедения, освещает современное состояние моделирования внутренней структуры и определяемого структурой механического поведения волокнистых композитов.

13 и 14 сентября 2016 года

Конференц-зал Научно-исследовательского корпуса СПбПУ

- 13 сентября в 14:00. Моделирование текстиля и текстильных композитов: внутренняя геометрия, механика, повреждаемость (WiseTex и вокруг него)
- 13 сентября в 16:00. Моделирование волокнистых композитов на основе микрокомпьютерной рентгеновской томографии
- 14 сентября в 14:00. Моделирование волокнистых композитов с наноармированием, используя многоуровневый конечно-элементный анализ
- 14 сентября в 16:00. Промышленные программные продукты для многоуровневого моделирования текстильных композитов – новые разработки Siemens PLM Software

Адрес

г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая д. 29АФ, Научно-исследовательский корпус СПбПУ

- В рамках реализации магистерских программ для студентов ИППТ регулярно организуются специализированные учебные модули с приглашенными преподавателями



- Number of glial cells = number of neurons
- 20% of neurons in the cerebral cortex



- Необходимость новых форм профориентационной, агитационной и информационной работы, для привлечения абитуриентов на магистерские ООП без бакалавриата, но существующая модель поступления не позволяет проводить прием в течении года;
- Снижение мотивации сотрудников к публикационной активности в условиях сохранения стоимости интеллектуальной собственности;
- Снижение мотивации сотрудников к работе над диссертациями в современной системе воспитания кадров высшей квалификации;
- Формальные сложности привлечения к преподаванию специалистов с опытом реальных производств и чтению ими личных авторских курсов;

- Разработка международной ООП в области передовых производственных технологий;
- Разработка совместной международной ООП (Великобритания, Германия, Франция);
- Повышение квалификации специалистов компаний в рамках проектного подхода;
- создание Высшей школы технологического предпринимательства;
- развитие технопарка и бизнес-инкубатора «Политехнический»;
- Создание системы профориентационного отбора студентов 3-го курса для поступления в СПбПУ (ИППТ);
- создание НОЦ совместно с ведущими компаниями в рамках проектов.





Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого



**ПОЛИТЕХ**  
Институт передовых  
производственных технологий



**Спасибо за внимание!**