

**Рабочая встреча
с Губернатором Санкт-Петербурга Г.С. Полтавченко**

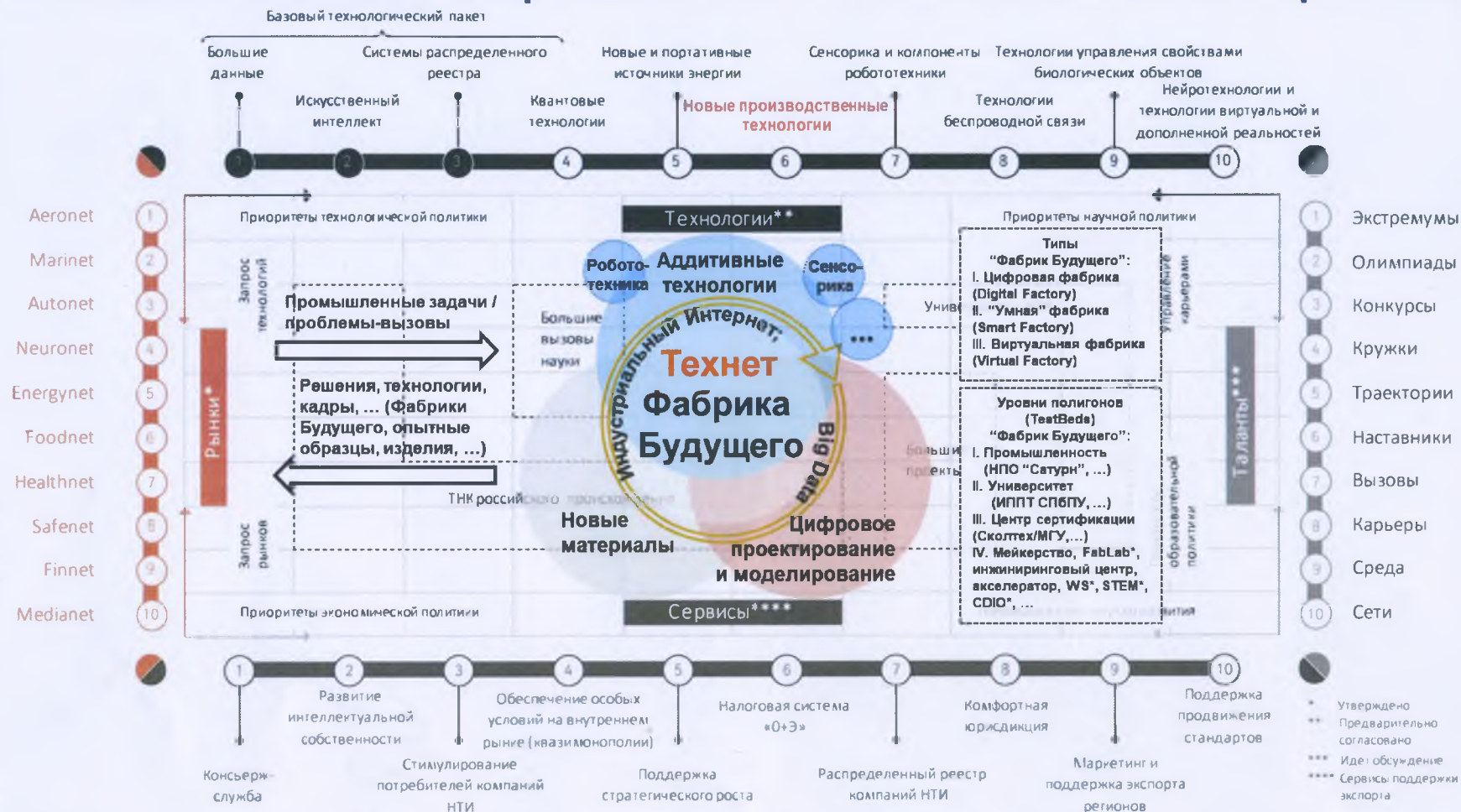
5 июля 2017 г., Санкт-Петербург

О проекте "Фабрики Будущего" в Санкт-Петербурге

А.И. Боровков

**проректор по перспективным проектам СПбПУ, профессор,
руководитель Инжинирингового центра "Центр компьютерного инжиниринга",
научный руководитель Института передовых производственных технологий (ИППТ),
лидер - соруководитель рабочей группы "Технет" (ППТ) НТИ,
лидер мегапроекта "Фабрики Будущего",
член РГ Экономического совета при Президенте РФ по направлению "Цифровая экономика"**

Технет в контексте Национальной технологической инициативы



FoF-1.1 = A-1, FoF-1.2 = A-2, FoF-1.3 = A-3, FoF-1.4 = A-4, ..., FoF-2.1 = H-1, FoF-3.1 = S-1, FoF-4.1 = AS-1, FoF-4.2 = AS-2, FoF-4.3 = AS-3, FoF-4.4 = AS-4,....

Модель взаимодействия «Технет» с другими «дорожными картами» Национальной технологической инициативы в Санкт-Петербурге: «модель ромашки», предложенная на Форсайт-Флоте в 2015 г. А.И. Боровковым

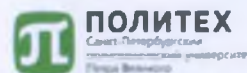


Технет – передовые производственные технологии:

- (Advanced Simulation & Advanced Optimization)-Driven Design & Manufacturing:
 CAD/CAE/FEA/CFD/FSI/MBD/EMA/CAO/HPC/PDM/PLM;
- Аддитивные и гибридные технологии;
- Новые материалы: композиты, полимеры, керамика, сплавы, металлопорошки, метаматериалы;
- Smart Big Data на входе и на выходе как основа для Advanced Predictive Engineering Analysis / Analytics;
- ICS, MES, промышленный Интернет, промышленная робототехника, сенсорика;

- ...

Университеты



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО



Совет по реализации
 Национальной
 технологической
 инициативы
 на территории
 Санкт-Петербурга

I. Фабрика Будущего – это определенный тип системы бизнес-процессов (способ комбинирования бизнес-процессов), имеющий следующие характеристики:

“Технет” (передовые производственные технологии)



Основные компетенции:

1. Задача-вызов – быстрая кастомизация отклика на запрос Заказчика;
2. Системный инжиниринг;
3. Многоуровневая матрица целевых показателей и ограничений ($\sim 10^4$ – 10^5);
4. Разработка и валидация математических моделей с высоким уровнем адекватности;
5. Жизненный цикл (CAx, PLM, MES, ERP,...);
6. Контроль качества на входе и на выходе (широкое применение виртуальных испытаний – “цифровая сертификация”);
7. Система мотивации;
8. ...

I. 3. Тотальная цифровизация всего жизненного цикла изделий (CAx, PLM, MES, ERP, ...);

I. 2. Разработка систем цифровых моделей изделий и процессов;

I. 1. Создание цифровой платформы («экосистемы»);

II. Кадры (“Фабрики Будущего”)

1. ФГОС (прикладная магистратура,...);
2. Профессиональные стандарты;
3. ...

III. Система регламентов (“регуляторика”)

1. “Быстрые победы” → Лучшие практики → Регламенты → ...
2. Сертификация (“цифровая сертификация” на основе валидированных математических моделей);
3. ...

Составные части/слои Фабрики Будущего

(ЦИФРОВАЯ) Digital Factory
 Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования («без прототипа», виртуальные испытания, оптимизация, «цифровая сертификация»)



(«УМНАЯ») Smart Factory
 Гибкое и кастомизированное производство



(ВИРТУАЛЬНАЯ) Virtual Factory
 Распределенное сетевое производство



Планирование изделия
 Product Planning

Проектирование изделия
 Product Design

Планирование производства
 Production Planning

Пусконаладочные работы
 Rampup

Серийное производство
 Production

Эксплуатация
 Use of Product

Сервисное обслуживание
 Service

Технологии:

- Цифровое проектирование и моделирование (CAD/CAE/PLM/CAO/CAM/CAAM/PDM/PLM)
- Новые материалы и конструкции, включая сертификацию
- Аддитивные и гибридные технологии
- CNC-технологии
- Big Data (управление расчетными данными)

Эффекты:

- Сокращение числа ошибок при проектировании
- Сокращение переделок и производственных отходов
- Сокращение срока вывода продуктов на рынок

Продукт:

- DMU (цифровой макет)
- Опытный образец и/или мелкая серия

Уровень готовности технологий:

- TRL 1 – TRL 9
- MRL 1 – MRL 10

Технологии Цифровой Фабрики

+

Технологии:

- Промышленные роботы
- MES- и ICS-системы
- Сенсорика
- Индустриальный Интернет
- Big Data

Эффекты:

- Сокращение отходо- и энергоемкости производства
- Повышение производительности
- Сокращение предпусковых / предостановочных операций

Продукт:

- Серийное изделие

Уровень готовности технологий:

- TRL 4 – TRL 9
- MRL 4 – MRL 10

Технологии Цифровой Фабрики

+

Технологии «Умной» Фабрики

+

Технологии:

- Информационные системы управления предприятием (ERP, CRM, SCM...)

Эффекты:

- Повышение добавленной стоимости продуктов
- Увеличение занятости
- Прозрачность цепочек поставок
- Защита интеллектуальной собственности

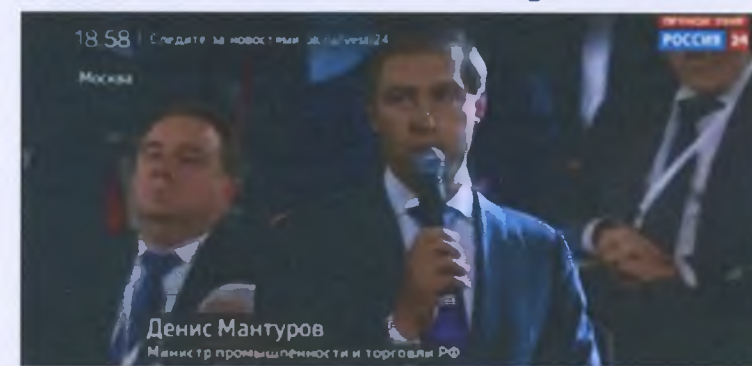
Продукт:

- Цепочка поставщиков
- Опытный образец и/или мелкая серия
- Серийное изделие

Уровень готовности технологий:

- TRL 1 – TRL 9
- MRL 1 – MRL 10





Одобрение проекта «Фабрики Будущего» на расширенном заседании наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив (21 июля 2016 года) под председательством Президента РФ В.В. Путина




Цель проекта – решение инженерно-технологических Проблем-Вызовов (Industrial Challenge Problems), актуальных для компаний высокотехнологичных отраслей промышленности и новых рынков НТИ с помощью передовых производственных технологий (в первую очередь технологий цифрового проектирования и моделирования, аддитивных технологий и новых материалов).


Согласно протоколу заседания федеральным органам исполнительной власти и институтам развития рекомендовано сформировать перечень долгосрочных проектов по направлениям Национальной технологической инициативы для реализации проекта «Фабрики Будущего».


Фабрики Будущего, генерируемые на испытательном полигоне (TestBed) на базе ИППТ СПбПУ







<p>Разработка комплекса технологических решений, обеспечивающих интеграцию ППТ в производственную цепочку для занятия лидирующих позиций в отечественном автомобилестроении и создания конкурентоспособной продукции мирового уровня</p>  <p>Automotive-1</p>	<p>Разработка комплекса технологических решений, обеспечивающих интеграцию передовых производственных технологий в производственную цепочку компании для создания внедорожника УАЗ Патриот 2020</p>  <p>Automotive-2</p>	<p>Разработка полномасштабных математических моделей, расчетные исследования и проектирование конструктивных элементов пассажирских автобусов нового поколения, модульной платформы беспилотного пассажирского и грузового транспорта</p>  <p>Automotive-3</p>	<p>МИНПРОМТОРГ РОССИИ</p> <p>Tractor-1</p> <p>Совместно с ОАО «КИРОВСКИЙ ЗАВОД» (кабина, коробка передач, мосты,...)</p> <p>Automotive-4</p> <p>Совместно с ПАО «КАМАЗ»</p> 	<p>Разработка полномасштабных математических моделей, расчетные исследования и проектирование конструктивных элементов подводных лодок «Ясень» 4-го и 5-го поколений</p>  <p>Shipbuilding-1</p>	<p>Shipbuilding-2 </p> <p>Shipbuilding-3 </p> <p>Shipbuilding-4 </p> <p>Shipbuilding-5 </p>
---	--	---	--	---	---

Достигнутые договоренности о создании Фабрик Будущего (на 05.07.2017)

 **ПОЛИТЕХ** Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

 **ПОЛИТЕХ** Институт передовых производственных технологий

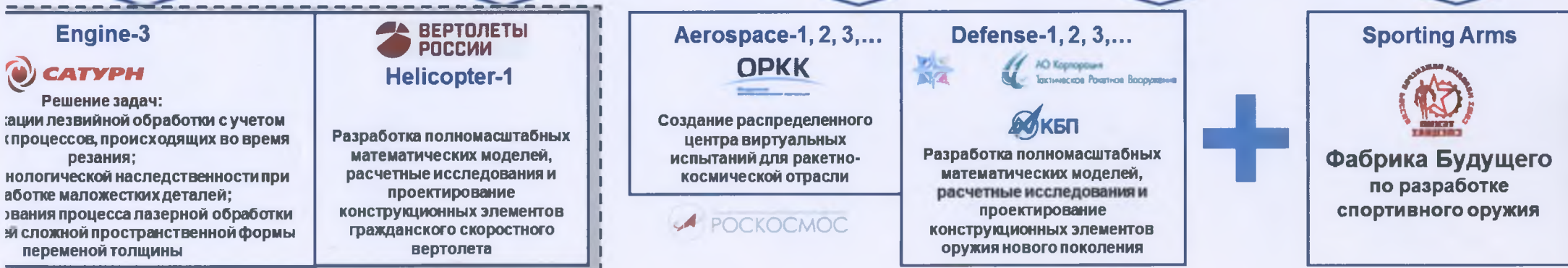
 **CML** ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ **CompMechLab**

<p>Engine-2</p>  <p>Разработка прикладного программного комплекса для проектирования и анализа деталей из полимерных композиционных материалов с 3D-тканой армирующей внутренней структурой</p>	<p>Engine-3</p>  <p>Решение задач:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) верификации лезвийной обработки с учетом физических процессов, происходящих во время резания; 2) учета технологической наследственности при обработке маложестких деталей; 3) моделирования процесса лазерной обработки поверхностей сложной пространственной формы переменной толщины 	<p>ВЕРТОЛЕТЫ РОССИИ</p> <p>Helicopter-1</p> <p>Разработка полномасштабных математических моделей, расчетные исследования и проектирование конструктивных элементов гражданского скоростного вертолета</p>	<p>Аerospace-1, 2, 3,...</p> <p>ОРКК</p> <p>Создание распределенного центра виртуальных испытаний для ракетно-космической отрасли</p> 	<p>Defense-1, 2, 3,...</p>   <p>АС Корпорация Тактическое Ракетное Вооружение</p>  <p>КБП</p> <p>Разработка полномасштабных математических моделей, расчетные исследования и проектирование конструктивных элементов оружия нового поколения</p>
---	--	---	---	---

Фабрики Будущего, генерируемые на испытательном полигоне (TestBed) на базе ИППТ СПбПУ



Достигнутые договоренности о создании Фабрик Будущего (на 05.07.2017)



Модель работы Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ и ГК CompMechLab® с предприятиями Санкт-Петербурга: «локальный GreenField в условиях глобального BrownField»

(А.И. Боровков, заявка СПбПУ по программе 5-100-2020 в 2013 г. и заявка по программе Стратегической академической единицы (САЕ) ИППТ СПбПУ в 2016 г.)



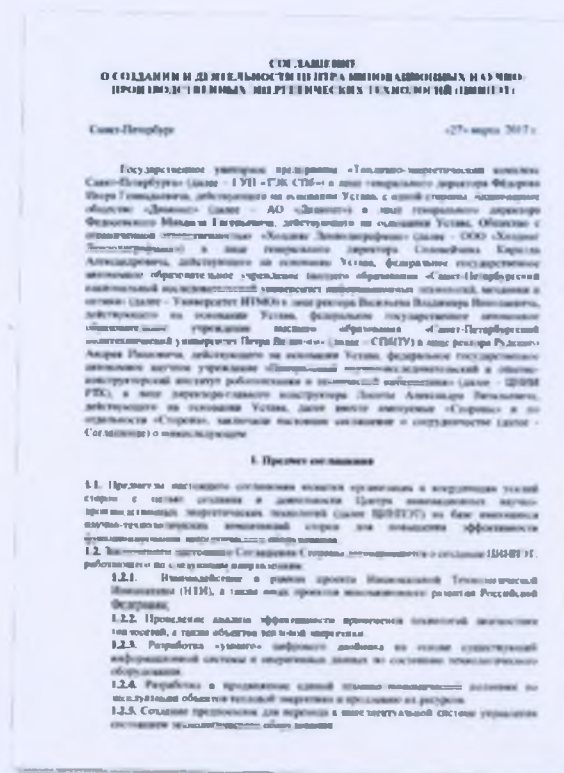
Создание Центра инновационных научно-производственных энергетических технологий

27 марта 2017г. подписано соглашение о создании Центра инновационных научно-производственных энергетических технологий (ЦИНПЭТ)

Цель создания ЦИНПЭТ – повышение эффективности функционирования энергетического оборудования на базе имеющихся научно-технологических компетенций сторон

Участники соглашения:

- ГУП «ТЭК СПб»
- АО «Диаконт»
- СПбПУ Петра Великого
- Университет ИТМО
- ООО «Холдинг Ленполиграфмаш»
- ЦНИИ РТК



Проект FashionTech: «Фабрики Будущего» в легкой промышленности и индустрии моды

Mercedes-Benz Fashion Week Russia
 17 октября 2016 года А.И. Боровков выступил на с докладом на тему передовых производственных технологий и их использования при создании «умной» одежды и аксессуаров, а также виртуальных примерочных. Впервые прозвучала идея FashionTech – интеграции «Технет» (ППТ) в индустрию моды и легкой промышленности с учетом спроса на новые материалы, одежду, учитывающую физиологические особенности, 3D-принтинг, аддитивные технологии и бионический дизайн.

ПОЛИТЕХ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ПОЛИТЕХ Институт передовых производственных технологий
CML ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПБПУ CompMechLab

Mercedes-Benz Fashion Week Russia
 17 октября 2016 года А.И. Боровков выступил на с докладом на тему передовых производственных технологий и их использования при создании «умной» одежды и аксессуаров, а также виртуальных примерочных. Впервые прозвучала идея FashionTech – интеграции «Технет» (ППТ) в индустрию моды и легкой промышленности с учетом спроса на новые материалы, одежду, учитывающую физиологические особенности, 3D-принтинг, аддитивные технологии и бионический дизайн.

Петербургский международный экономический форум - 2017
 1 июня 2017 года состоялась панельная сессия на ПМЭФ-2017: «Участие регионов России в развитии легкой промышленности и формировании индустрии моды как глобального сетевого рынка» с участием губернатора Ивановской области (П.А. Коньков) и фешн-директора ОАО «Фаберлик» (А. Бурматиков). По результатам было подписано трехстороннее соглашения о сотрудничестве и создании Цифровой Фабрики в области легкой промышленности и индустрии моды с Инжиниринговым центром СПбПУ.

ПОЛИТЕХ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ПОЛИТЕХ Институт передовых производственных технологий
CML ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПБПУ CompMechLab

ПМЭФ'17 ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

faberlic

Петербургский международный экономический форум - 2017
 1 июня 2017 года состоялась панельная сессия на ПМЭФ-2017: «Участие регионов России в развитии легкой промышленности и формировании индустрии моды как глобального сетевого рынка» с участием губернатора Ивановской области (П.А. Коньков) и фешн-директора ОАО «Фаберлик» (А. Бурматиков). По результатам было подписано трехстороннее соглашения о сотрудничестве и создании Цифровой Фабрики в области легкой промышленности и индустрии моды с Инжиниринговым центром СПбПУ.

Предложение по проекту

В рамках первой очереди предлагается одновременно сформировать три испытательных полигона:

«Университетский»
ПОЛИТЕХ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
ПОЛИТЕХ Институт передовых производственных технологий
CML ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПБПУ CompMechLab

Технопарк
 Политехнический

«Производственный»
faberlic

«Сертификационный»

 + другие организации

Предложения по реализации проекта «Фабрики Будущего» в Санкт-Петербурге

- 1. Формирование Проектного офиса по реализации проекта «Фабрики Будущего» в Санкт-Петербурге;**
- 2. Формирование перечня инженерно-технологических проблем-вызовов промышленных предприятий Санкт-Петербурга;**
- 3. С учетом положений дорожной карты «Технет» НТИ, одобренной 14 февраля 2017 года, формирование концепции городской программы по реализации проекта «Фабрики Будущего» в Санкт-Петербурге до 2020 года с детальным планом мероприятий на 2018 год;**
- 4. Координация деятельности в области эффективного использования дорогостоящих ресурсов (компьютерных и суперкомпьютерных технологий инженерного анализа, технологий и оборудования реверсивного инжиниринга);**
- 5. Повышение уровня профессиональной подготовки инженеров-разработчиков в рамках решения инженерно-технологических проблем-вызовов промышленных предприятий Санкт-Петербурга.**

Предложения по реализации проекта «Фабрики Будущего» в Санкт-Петербурге

Предложения по составу Проектного офиса для реализации проекта «Фабрики Будущего» в Санкт-Петербурге



ПОЛТАВЧЕНКО
 Георгий
 Сергеевич

БОРОВКОВ
 Алексей
 Иванович

МЕЙКСИН
 Максим
 Семенович

МАКСИМОВ
 Андрей
 Станиславович

ЧЕРНЕЙКО
 Дмитрий
 Семёнович

ЛОБИН
 Михаил
 Александрович

СЕРЕДОХО
 Владимир
 Александрович

СОЛОВЕЙЧИК
 Кирилл
 Александрович

Губернатор
 Санкт-
 Петербурга

Проректор по
 перспективным
 проектам СПбПУ

Председатель
 Комитета по
 промышленной
 политике и
 инновациям Санкт-
 Петербурга

Председатель
 Комитета по науке
 и высшей школе
 Санкт-Петербурга

Председатель
 Комитета по
 труду и
 занятости
 населения
 Санкт-
 Петербурга

Первый
 вице-президент
 Союза
 промышленников
 и предпринимателей
 Санкт-Петербурга

Генеральный
 директор
 АО «Средне-
 Невский
 судостроительный
 завод»

Генеральный
 директор
 холдинга
 "Ленполиграфмаш"

