



innopolis university

Университет Иннополис

<http://university.innopolis.ru>

# Взаимодействие науки и индустрии

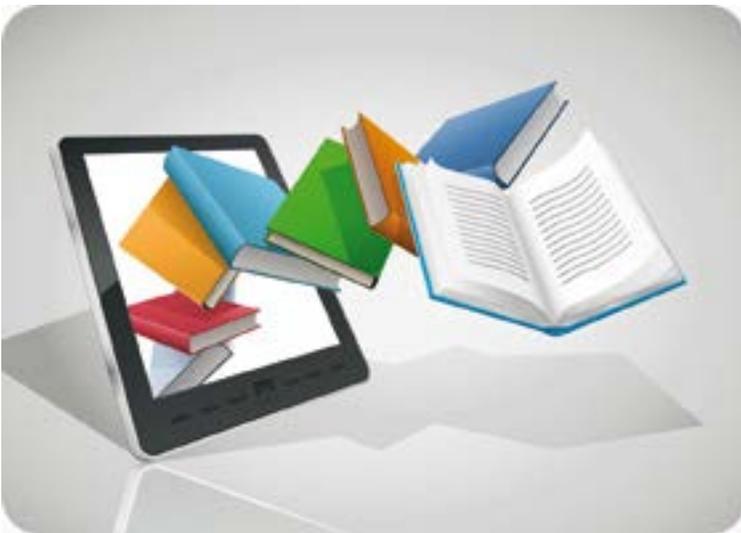
**Д.ф.-м.н., проф. Александр Тормасов**

**Ректор**

**Университет Иннополис**

**SECR 2014**

**Moscow, 23.10.14**



## О докладчике

- Ректор АНО «Университет Иннополис»
- Руководитель направления перспективных разработок в компании Parallels
- Доктор физико–математических наук, МФТИ
- Профессор
- Заведующий базовой кафедрой «Теоретической и Прикладной Информатики» МФТИ
- С 90-х годов работает в индустрии ПО (Россия, Швеция, Англия, США, Индия...)
- Опыт работы в стартапе (SWsoft->Parallels)
  - сотрудник №2 в компании
  - сейчас около 1000 человек, существенно за 100м\$ оборот
- Подал более 200 заявок на патенты (в основном США), получил более 130 патентов США, а так же автор патентов России и других стран



# О чем хочу рассказать, и зачем это SECR?

## Производство ПО – специфическая разновидность индустрии

Среднее арифметическое между индустрией и наукой

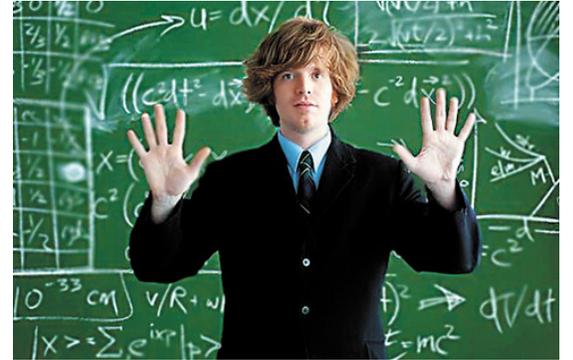
Требует высшего образования!

Требует работы с ВУЗами

## Обучение не может вестись только «профессиональными преподавателями»

На то они и профессиональные, чтоб “full time” в ВУЗе

А как преподавать современные тенденции из индустрии?



# О чем хочу рассказать, и зачем это SECR?

## Зачем «человеку из индустрии» работать с ВУЗом?

Он же отрывается от «денег» и идет на понижение?  
 Реализовать идеи, сделать прототип для стартапа!  
 Освежить знания, оторваться от рутины!

## Как «не спугнуть» его? Что делать?

Какие принципы взаимодействия ВУЗа и индустрии бывают?  
 Лучшие ВУЗы – зарубеж и Россия (конечно, не все – но...)  
 Как организовать работу?  
 Какие модели бывают для Technology Transfer Office?

## Почему рассказываю тут, а не «там» (ASEE/etc)

Вам придется с этим столкнуться, скорее всего  
 Надо понимать «что такое хорошо и что такое плохо»



## О чем ...

- Какие бывают ВУЗы
- На какие деньги живут
- Способы взаимодействия с индустрией (интерншип vs базовая кафедра)
- Менторство
- IP и что с ним делать



## Категории зарубежных вузов

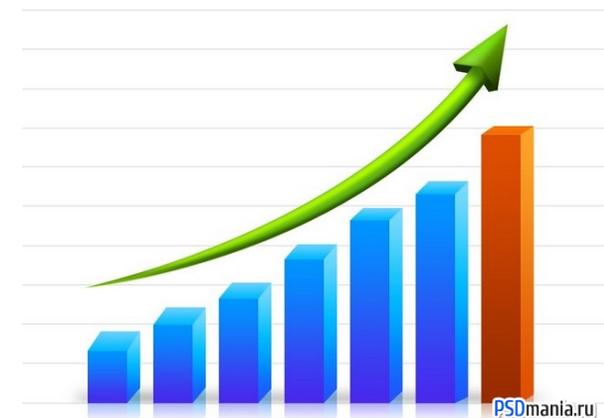
Есть две категории вузов:

- Учебные
- Исследовательские

Большинство западных учебных вузов относится к исследовательским.

Как это работает:

- Учебные получают доход исходя из учебной деятельности;
- с исследовательскими вузами все гораздо **СЛОЖНЕЕ**.



# Источники финансирования вузов.

## Гранты

Грант – основной источник финансирования ВУЗов

- ВУЗ берет «десятину»
  - До 50-60% overhead! (В ВУЗах РФ идет обычно плач что взятые 10-15% - это ооочень много)
- Профессор не может тратить грант на свою зарплату (ну почти совсем)
  - Типичный контракт – 9 месяцев в году, 3 месяца можешь делать «что хочешь»
  - 2 месяца из этих обычно разрешается покрыть из грантов, не более
- Профессор должен финансировать свою рабочую группу
  - В современном мире достичь чего-то в одиночку невозможно, нужны работники
  - Большая часть работников – PhD students (ака аспиранты), postdocs, research assistants
  - Всем надо платить зарплату! Иначе они не будут работать на вас “full time”
  - Но, это работники ВУЗа – то есть, траты на них - это часть бюджета ВУЗа!
  - А PhD студенты еще и должны платить tuition fee, который как раз и покрывается этой платой
- То есть, большая часть гранта достается ВУЗу и составляет часть его бюджета
  - Который как раз и тратится «на науку», то бишь на финансирование исследовательских групп, оборудования, расходных, командировок и тд



# Источники финансирования вузов. Договоры с Индустрией

У нас сложился стереотип о том что за образование должны платить компании, то есть индустрия, как наиболее заинтересованное лицо и потребитель кадров.

**Но...**

- В США Индустрия оплачивает лишь 10-15 %. Часто даже меньше.

**Причина :**

- Индустрия носит коммерческий характер и занимается извлечением прибыли.
- Позволить себе фундаментальные исследования в большинстве случаев не могут (акционеры не дадут)
- Это могут позволить себе только такие крупные компании такие как IBM.

**Итого:**

- Финансирование фундаментальных исследований и науки - редкость и скорее исключение.
- Индустрию интересуют прикладные исследования



# Источники финансирования вузов. Фонды

## Внешние и внутренние частные фонды (Private funds).

- Внешние фонды обычно расположены вне страны расположения университета, например, Qatar Foundation.
- Они могут заказывать от иностранных вузов какие-либо исследования.
- Есть частные фонды и внутри страны, которые тоже проводят исследования.

### Характерная особенность:

- Во взаимодействии между частными внешними и внутренними фондами задел для обучения довольно мал, основная часть идет на прикладные исследования.



## Категории зарубежных вузов

### Другие источники финансирования Вузов

- Фонды, гранты
- договоры с индустрией.

### Вывод:

- Большая часть бюджета современного Университета не может быть покрыта только платой за обучение.
- Поэтому большинство вузов стремится получить статус исследовательского вуза и поэтому их большинство.



## Исследовательские вузы

### Пример Университетов Stanford и MIT (Massachusetts Institute of Technology)

- Типичные вузы входящие в топ по международным рейтингам
- Наличие Эндаумент фонда
- У них усредненные параметры бюджета в зависимости от Эндаунмента его доля может колебаться от доли дохода Эндаунмента в некоторых случаях в размере **15 – 30 %**.
- **2/3** или **60%+** доходов бюджета составляют различные гранты от государственных научных фондов.
- В США, это NSF (US National Science Foundation), NASA, NIH (National Institute of Health) и др - государственные гранты.
- Есть доля от платы за обучение (tuition fee) – максимально доля в бюджете может составлять **20%**.



## Взаимодействие вузов и индустрии

Как же обеспечивается актуализация образования и поддерживается связь с индустрией?

Что при этом происходит и как строится взаимодействие?



# Взаимодействие вузов и индустрии.

Фактически у нас 4 действующих лица

- Индустрия
- Студент
- Преподаватель
- Университет

## Цель:

Найти способ взаимодействия, удовлетворяющий всех участников:

- Студенты учатся, и участвуют в исследованиях
- Индустрия могла получать из университета студентов с практическим опытом, пригодных для работы внутри компании
- Индустрия могла бы получать от университета поток IP и его использовать как основу для своего последующего развития.



# Взаимодействие вузов и индустрии

Существует несколько моделей взаимодействия вузов с индустрией.

## Первый вариант, редкий:

- Есть компания которая хочет заказать что-то имеющее прикладной характер.
- Есть инженер который ушел из компании и устроился на работу в университет, который может выполнить проект.
- Компания заказывает ему исследования в этой области через ВУЗ.
  - Просто «приход в ВУЗ» обычно не работает, наблюдал это в МФТИ

**Причина:** извне кто-то просто так прийти не может, все заказы и договоренности идут через вовлеченных в процесс людей.



# Взаимодействие вузов и индустрии

## Второй вариант:

Организация Internship или взаимодействие на уровне обучения студентов.

Есть много видов Internship. Они зависят от типа компании и от того что компания хочет получить на выходе.

Например у некоторых больших компаний Internship относятся больше к HR, организуя при этом PR компании.

Некоторые компании за счет своего бренда могут брать на работу людей за меньшую зарплату, используя Internship для знакомства.



## Взаимодействие вузов и индустрии

Почему так важно иметь лучшие кадры?

- «Кадры решают все» (с)
- Ценные сотрудники в отличие сотрудника, например, на заводе слабо заменяемы. Рабочий на конвейере не может работать в 10 раз быстрее коллеги.
- В ИТ индустрии — это вполне реально
- Работник может быть в 100 раз эффективнее, особенно если он может предлагать сложные решения и решать сложные задачи



# Взаимодействие вузов и индустрии - Internship На примере «сами-знаете-кого»

## Первый вариант, «внешний»:

- Летние You-know-who Summer of Code
  - Победителям даются небольшие призы за участие в работе в результате открытых проектов.
  - Есть вероятность того, что кто-то будет принят на работу по итогам

## Второй вариант, «внутренний»:

- Когда люди приходят в компанию и имеют доступ к внутренними данными You-know-who
- При этом человек полностью исчезает, обычно, на 3 месяца
- Человек не имеет права сказать, чем он конкретно занимался. В компании доступа к информации ограничен в целях безопасности.

## Мотивация:

«Засветиться», себя показать и людей посмотреть. Вряд ли «приобрести опыт и узнать как работает индустрия изнутри»



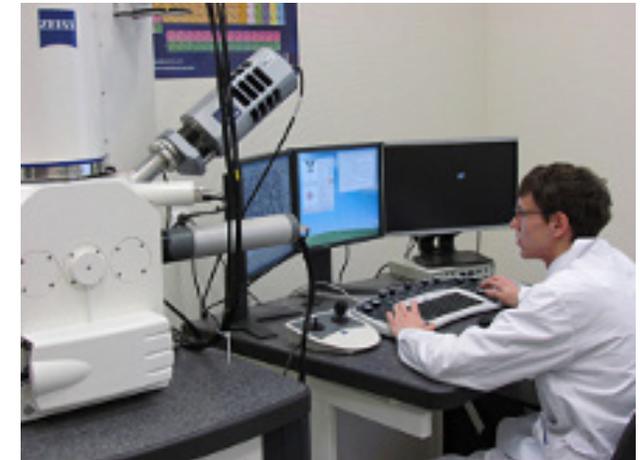
# Взаимодействие вузов и индустрии. Базовые кафедры

Другой тип Internship: **Базовые кафедры.**

Базовая кафедра – “продленный” вариант Internship, обычно, с еженедельным посещением в течении семестра или даже года/лет.

## Цель:

- В первую очередь это не индустриальная практика, а учебная, «с кредитами и оценками».
- Студент активно участвует в учебном процессе, за получение курсов получает оценки и кредиты, которые идут в диплом



# Взаимодействие вузов и индустрии. Базовые кафедры

## Базовые кафедры в РФ

- Одни из первых базовых кафедр были созданы в Московском физико-техническом институте - Физтех. реализуется с 50х годов

## Что это такое:

Базовая кафедра – это площадка, иногда находящаяся не в вузе, а на предприятии, для сотрудничества вуза с одной конкретной компанией или научным институтом, причем рамки сотрудничества в каждом случае формируются индивидуально.

- Для вузов главная отдача заключается в совершенствовании учебного процесса, включении в него лучших практик ведущих компаний, а в конечном счете – в том, чтобы образование лучше соответствовало потребностям экономики и общества.
- Бизнес и научные организации тоже в них заинтересованы: благодаря работе базовых кафедр они получают выпускников вузов с теми компетенциями, которые им сейчас нужны. Чем теснее сотрудничество, тем выше отдача.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Базовые кафедры

**Что надо сделать что бы стать базовой кафедрой:**

- необходимо организовать занятия ~18 курсов минимум на 4 года
- При этом формально после 4 года человек должен получить бакалаврский диплом
  - обычно есть мотивация идти дальше в магистратуру.
  - А зачем, собственно? «Все бежали, и я побежал...» (с)
- Успешность этой системы лежит в принятой реализации.
- Они работают там, где есть качественный научный и практический инженерный персонал, а так же «административная воля»
  - Есть люди, способные заниматься студентами (параллельно с работой)
  - Создавать курсы, читать их студентам, использовать полученные результаты.

**Цель базовой кафедры:**

Не коммерциализация или вовлечение студентов в работу, а **учеба**

- Это не всегда понятно инженерам в компании



# Взаимодействие вузов и индустрии. Базовые кафедры

## Попытки копирования базовых кафедр

Попытки копирования, часто проваливаются в том числе и на Физтехе.

### Например:

- Приходит частная или, еще хуже, гос компания, дает деньги (или думает что дает) и просит организовать людей которые будут готовить для нее студентов.
- Часто просят организовать без привлечения финансовых средств

### Почему не получается скопировать?

- Проблема упираются в людей исполнителей, способах организации и способах обучения
- Отсутствие в компании необходимой культуры, которая давала бы возможность студентам учиться
- Взмыленные инженеры, которые заняты только решением насущных вопросов по работе.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Базовые кафедры

## Опыт создания таких базовых кафедр на западе

- На западе в такой форме Internship не организуют
- Зарубежными аналогами базовых кафедр можно считать отчасти так называемые **Индустриальные департаменты университетов.**
  - В большинстве случаев они работают сразу со многими компаниями в определенной отрасли.
- Они
  - организуют обучение и стажировки студентов в компаниях
  - привлекают преподавателей из бизнеса
  - помогают компаниям подобрать студентов для проектов.



## Взаимодействие вузов и индустрии. Зарубежный опыт

Например

### Carnegie Mellon University

Software Research Institute, который занимается обучением по программе Software Engineering

Там представлены две программы

- Первая
  - 16 месяцев, MSE
- Вторая
  - 1 годичная сжатая, MSIT-SE, переносится сейчас в **Университет Иннополис** (достаточно успешно)

The logo for Carnegie Mellon University, featuring the words "Carnegie Mellon University" in a red, serif font, stacked vertically.

## Взаимодействие вузов и индустрии. Зарубежный опыт

- Время на организацию Internship в семестре у них нет.
- Они берут небольшие проекты от индустрии, на 2-5 чел на 3-4 месяца работы каждого.
- Под проект берутся деньги – сейчас примерно 50 тыс. долларов
- Проекты предоставляются компаниями, с которыми налажено сотрудничество и где часто есть выпускники.
- Реализация проекта идет внутри университета, сотрудники компаний выступают заказчиком, при непосредственном **менторстве** преподавателей CMU.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Зарубежный опыт. Менторство

**Менторство** – наставничество опытного состоявшегося эксперта, называемого **ментором**, по отношению к начинающему или менее опытному оппоненту, называемому **протеже**, предполагающее передачу навыков, знаний и опыта ментора и осуществляемое с целью развития необходимых компетенций протеже.

- Ментор не говорит, что надо делать а дает возможность людям ошибаться, и часто детально разбирают проекты ход работы действия которые делают участники проекта.
- Он не говорит как делать правильно а комментируют действия участников, почему они приняли те или иные действия.

В конце обучения или проекта оценивается то, как и почему он что-то делал, как выбирал пути решения, а не только то, к чему он сошелся.

Основное value программы CMU по SE, IMHO, менторство.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Зарубежный опыт.

## Минусы Internship:

В рамках проекта люди могут проводить время в освоении нового оборудования, представленного фирмой.

**Пример** из университета в Катаре: людей учили работать со специальным нефтяным оборудованием.

Это нужное занятие, но не обладает достаточной университетской шириной.

Магистерская программа должна углубляться в детали и вдаваться в частности, но, в тоже время, обладать широтой

**Например**, Internship завязанный на какое то спец оборудование, (от компании **Cisco!**) не приводит к тому что люди понимают все вопросы, которые выходят за рамки, которые решает это оборудование.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Internship

## Подходы:

- Первый вид Internship проходит **вне** компании, даже может внутри университета
- Второй вид Internship проходит **внутри** компании, но с минимальной информацией о том, что там происходит
- Промежуточный вариант - **базовая кафедра**, сложная по реализации
  - подразумевает сложные вложения, не только финансовые, а, скорее, организационные – поиск подходящих людей.
- **Специфика культуры** компании играет важную роль, **например**:
  - где-то креативность поощряется среди инженеров
    - Естественно проецируется на студентов
  - где-то все студенты ходят строем и максимально все фокусируется на достижении конкретного результата
    - отход в сторону выглядит противоречащим политике компании



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## IP (Intellectual Property)

Основным капиталом ИТ компаний являются:

- IP (intellectual property)
- Человеческий капитал
  - определяет успех компании в первую очередь



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Как происходит трансфер IP?

Области ИТ меняется быстро - за 2-3 года.

- Зачем специалистам занятым в ИТ приходить в вуз?
  - \*Явно не за деньгами, потому что в индустрии платят больше.
- Поработав в индустрии и дойдя до определенного уровня специалист понимает, что необходимы новые идеи
- Поэтому они идут в университет, и тратят время именно на исследования, а не на обучение студентов.
- 80% их деятельности занимают исследования 20% работа со студентами (даже tenure).
- После проработки идеи он реализует **стартап** и уходит его делать
- Далее он возвращается опять, или продолжает работать в индустрии
- Все это носит циклический характер.

Возникает **ключевой вопрос** – **вопрос собственности** того что было сделано в рамках проектов.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

Законодательство в области **IP** в мире довольно разное. Но нет общей практики.

- IP для коммерческих организаций
  - То, что сделано **на рабочем месте на деньги работодателя** принадлежит **работодателю**.
- В университете все немного по-другому...



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## В университете:

- Есть заработная плата преподавателя
- Есть источники финансирования - гранты
- Нет задачи сделать что-то конкретное
  - исследователь занимается поиском

У университета нет прямых оснований претендовать на IP, того что было сделано исследователями



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Кому принадлежат результаты действия грантов?

- Обычная жадность
  - если я плачу деньги, то все принадлежит мне.
- Если государство выделяет грант, то все IP права которые оплачены за бюджетные деньги должны принадлежать государству
- Зачем это государству?
  - подразумевалось, что государство будет лицензировать и продавать? Ну-ну...
  - В России уже не так!
- Возникает противоречие
  - у людей просто нет стимула заниматься исследованиями и их фиксировать.
- Стимул унести их во внешнюю среду и создать конфликт интересов.

К сожалению, так работают большинство азиатских стран.

**Например**, в Сингапуре финансирование за счет Правительственных грантов, подразумевает передачу всех результатов исследований тому кто платит



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

Пример Carnegie Mellon University

- То что ты сделал и зарплата рассматриваются как часть учебного процесса.
- Тот курс который ты разработал, принадлежит тебе.

Тоже самое в науке и исследованиях:

- Если не было явного договора, или заказа от индустрии где было сказано, что результаты должны принадлежать университету или кому либо еще, то **университет не претендует на них.**
- Но чтобы получить доступ к результатам исследованию, университет предоставляет определенные добровольные сервисы в рамках **Технолоджи трансфер офиса**
  - обеспечивает возможности коммерциализации IP.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Technology Transfer Office (ТТО) Технолоджи трансфер офис

### Задачи:

- Проводит разъяснительные работы
- Образовательные вопросы
- Тим билдинги для сплочения команды

\* Но большую часть времени и денег тратится на **поддержку патентов.**



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Technology Transfer Office (ТТО)

### Важность патентов:

- Если вы хотите венчурное финансирование вы должны зафиксировать IP.
- Без этого денег VC даст (IP должен быть защищен, это предохранит деньги инвесторов).
- Сами патенты обычно не смотрят, важен факт их наличия.
  - Патент ничего вам не разрешает делать, он запрещает что-то делать другим!



ForexAW.com

# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Technology Transfer Office (ТТО)

### Как зафиксировать IP

- нужно получить патент
- стоимость колеблется от \$15-35К на один патент на период 3-5 лет
- В Европе своя специфика. Патент надо обслуживать, это примерно 100 евро в год на страну. Иначе он переходит в общественную собственность.

**Технолоджи трансфер офис (ТТО) следует следующему принципу:**

ТТО не знает будет ли разработка ценна или нет, но

- ТТО за свой счет готов оплатить расходы на оформление патента
- Права на патент разработчик передает ТТО
- ТТО предоставляет лицензию на пользование.  
Разработчик имеет право заложить его в основу своей будущей компании.

За это ТТА берет определенную часть от прибыли компании в будущем.

СМУ ТТО: 5% equity, 2% royalty



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Technology Transfer Office (ТТО) Другие схемы работы ТТО

Например в Университете Амстердама, EU. Он является некоммерческим, поэтому их ТТО работает по другой схеме:

- ТТО помогает в оформлении заявки патента
- Клиент платит минимальные деньги за услуги ТТО
- В тот год когда вы должны получить патент, ТТО ищет на него покупателя
- ТТО продает его или просто проводят лицензирование
- Если покупателя нет, то патент «бросается»

Таким образом у них прав на IP не остается, как например в Carnegie Mellon University.



# Взаимодействие вузов и индустрии. Вопросы интеллектуальной собственности.

## Technology Transfer Office (ТТО)

Другой подход в таких странах как Катар, Саудовская Аравия, Дубай/Абу Даби и др.

- У них есть университеты, созданные совместно с западными университетами-партнерами
- Есть местные компании которые проявляют интерес к исследованиям.
  - Например в Университете в Абу Даби есть аналог Центра коммерциализации. Там IP делится в соотношении 1/3 между изобретателем, университетом и инвестором. Если инвестора нет, то 50/50 между университетом и изобретателем.

Эта схема определяется тем, что нет большого опыта по коммерциализации проектов.

**Основной целью** является сбор IP на патенты. Под это созданы специальные фонды, которые компенсируют финансовые расходы получения и патентования идеи



## Выводы

ВУЗы заинтересованы в

грантах

(Основа благосостояния!)

людях, способных их принести и выполнить

Индустрия заинтересована в

Кадрах, которые готовят только в ВУЗе

(если не удастся их взять «с рынка»)

Технологиях и исследованиях, IP

(скорее из стартапов, чем из ВУЗов)

Увы, все это абстрактно...



## Выводы (cont)

Есть варианты сотрудничества

- Интерншип традиционный

- Интерншип «с кредитами»

- Базовая кафедра с курсами и кредитами

- ТТО с переносом идей в индустрию через IP

Все они непросты в реализации и нет одного варианта для всех

- Работают в разных моделях по разному

- Надо отдавать себе отчет зачем это вам

- Надо учесть интересы партнеров

Зная, как устроены отношения в успешных партнерствах, можно выбрать свою модель

Вы знаете что-то еще? Готовы работать? Welcome to Innopolis!



Спасибо за внимание!

**tor@innopolis.ru**