



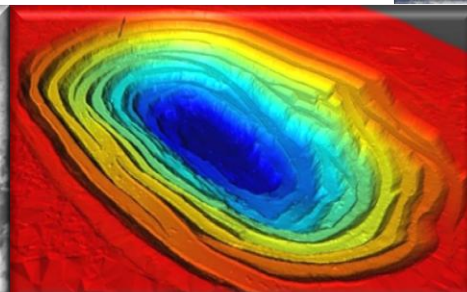
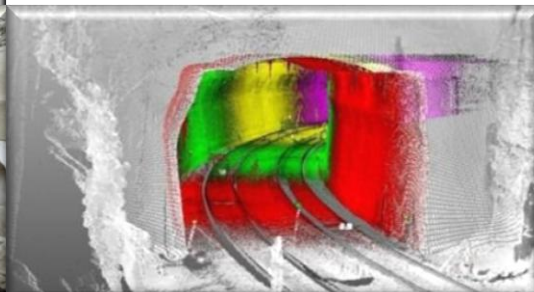
Президентская программа подготовки
управленческих кадров 2020-2021



Создание инжинирингового центра трансфера результатов исследований и разработок на примере ИГД СО РАН

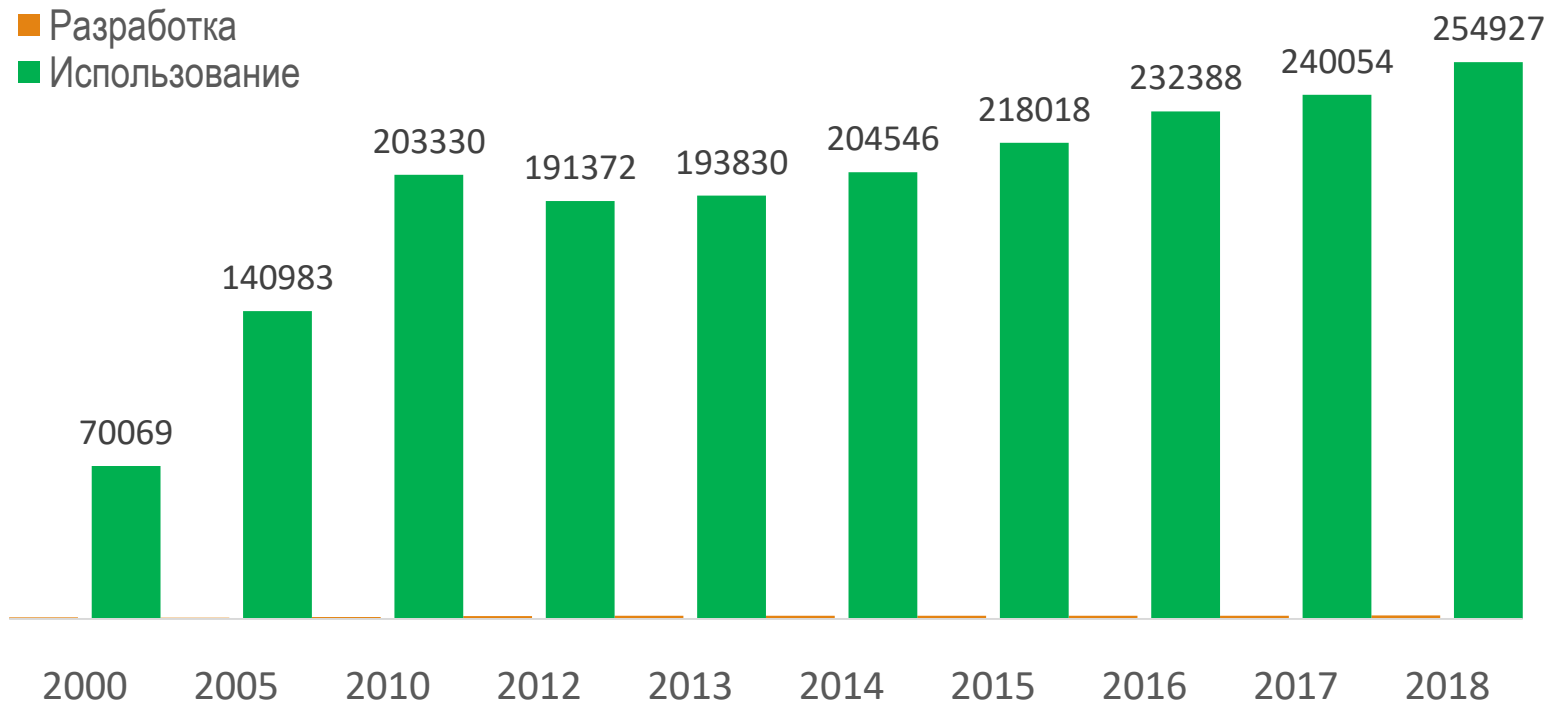
Хмелинин Алексей
Конурин Антон

Консультант: М.И. Ананич



Актуальность проекта

Использование передовых производственных технологий в РФ



В России покупают: зарубежные технологии (29,3%), «адаптированные зарубежные» (62,2%)

Ситуация ухудшается:

За 2000-2018 гг. использование технологий возросло в **3,64** раза, а разработка технологий - в **2,27** раз

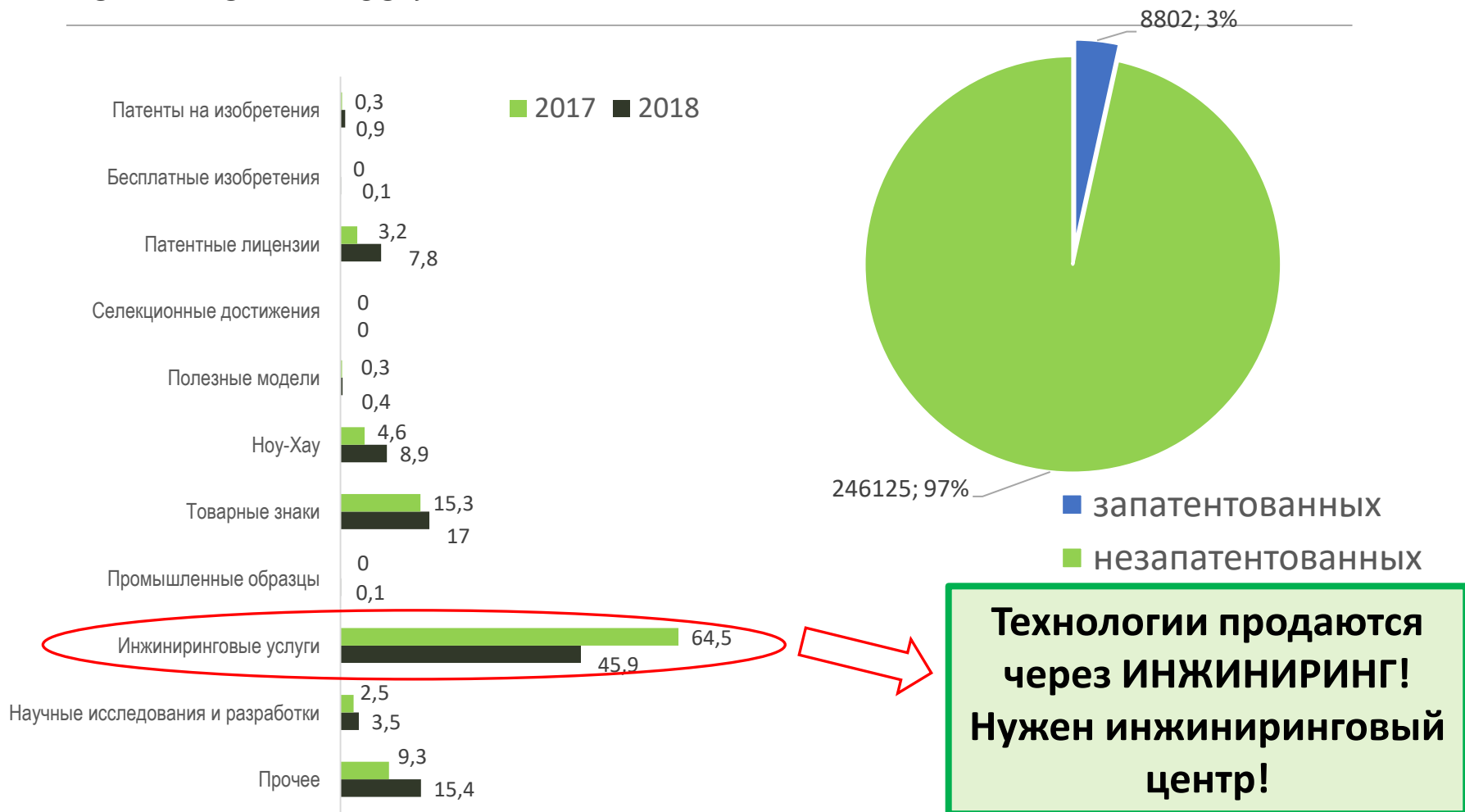
Потребность в технологиях растет, она не покрывается отечественными разработками.

Актуальность проекта

Формы купли-продажи технологий

СТРУКТУРА ИМПОРТА ТЕХНОЛОГИЙ ПО КАТЕГОРИЯМ СОГЛАШЕНИЙ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ



АНАЛИЗ СИТУАЦИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ В ОБЛАСТИ ГОРНЫХ НАУК

- *Создание цифровых двойников месторождений*

- *Создание многослойных мониторинговых систем*

- *Обогащение полезных ископаемых и глубокая*

- переработка углеводородного сырья*

- *Безлюдная добыча полезных ископаемых*

- *Механика горных пород на больших глубинах*

- *Переработка техногенного сырья и технологическая экология*

ИГД СО РАН имеет большой научный задел в области создания систем геомеханического мониторинга и прогноза и предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, но трансфер технологий в реальный сектор экономики не происходит.

SWOT-анализ

S

W

Внутренние факторы

Уникальные компетенции и научный задел в области определения напряженного состояния массивов горных пород и конструкций экспериментальными методами. Математическое моделирование массивов горных пород и создание систем геомеханического мониторинга и организация наблюдений на горных предприятиях

Высокий средний возраст сотрудников
Устаревшая приборная база
Слабая коммерциализация результатов исследований и разработок

Внешние факторы

Развитие научных консорциумов полного инновационного цикла
Создание сети научно-образовательных центров мирового уровня
Развитие сети центров компетенций Национальной технологической инициативы

1. Создание инжинирингового центра по прогнозу и предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе цифровых двойников промышленных объектов (ИЦ ППЧС).
2. Включение ИЦ ППЧС в сеть зеркальных ИЦ СПбПУ.
3. Расширение сотрудничества с промышленными предприятиями путем включения сотрудников ИГД СО РАН в состав научно-технических советов
4. Включение ИГД СО РАН в состав НОЦ «Кузбасс».

Потеря актуальности решаемых научных задач в контексте мировых научных вызовов

Изменение структуры финансирования научных организаций: уменьшение доли бюджетного финансирования

Причины низкой конкурентоспособности ИГД СО РАН

Повестка исследований формируется без учета потребностей рынка

Низкомаржинальная модель - решение текущих проблем индустрии

Текущая СРТ «Все делают всё» не обеспечивает производительность и реализацию крупных проектов

Барьеры, обусловленные организационно-финансовыми ограничениями бюджетных учреждений

Проблема позиционирования и признания результатов: ИГД СО РАН vs BCG

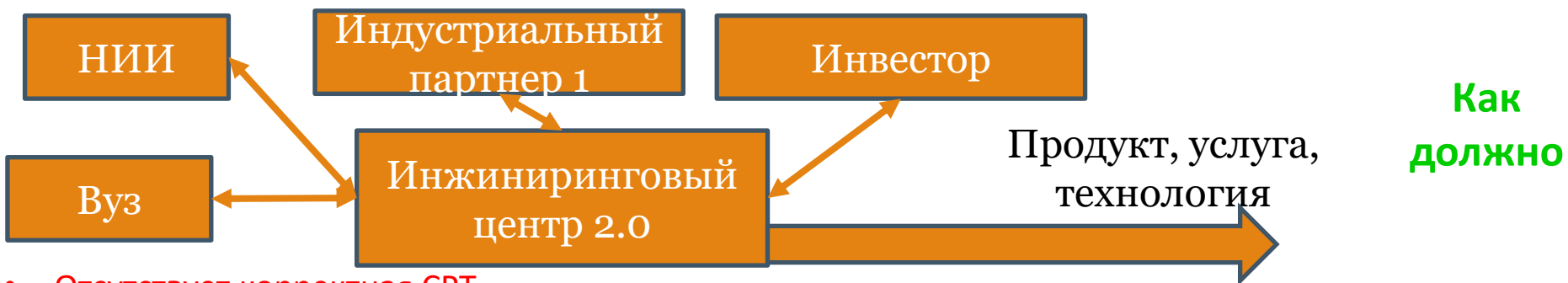
Стоимость одного и того же проекта: ИГД СО РАН – X, BCG – 90 X



Основание	1943, РФ	1963, США	1974, ЮАР
Присутствие	РФ, 1 филиал	50 стран, 90 офисов	20 стран, 45 офисов
Персонал	280	16000	1500
Динамика	-5% в год	+20% в год	+15% в год
Выручка в год	\$4 млн	\$6,3 млрд	\$400 млн
Site visits per day	378	83 455	3 812
Website worth	\$2 082	\$2 034 400	\$17 714
Известность	Локальный бренд	Всемирно известный бренд, работать с ними престижно	
Привлечение специалистов	Основа – свои специалисты	Привлекают к решению ведущих специалистов мира	
Применяемое оборудование	Основа – свои лаборатории	Привлекают к решению ведущие мировые лаборатории	

Развитие инжиниринговых центров в РФ

Распоряжение Правительства РФ от 23 июля 2013 г. № 1300-р
Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328
Постановление Правительства РФ от 01 августа 2020 г. № 1156

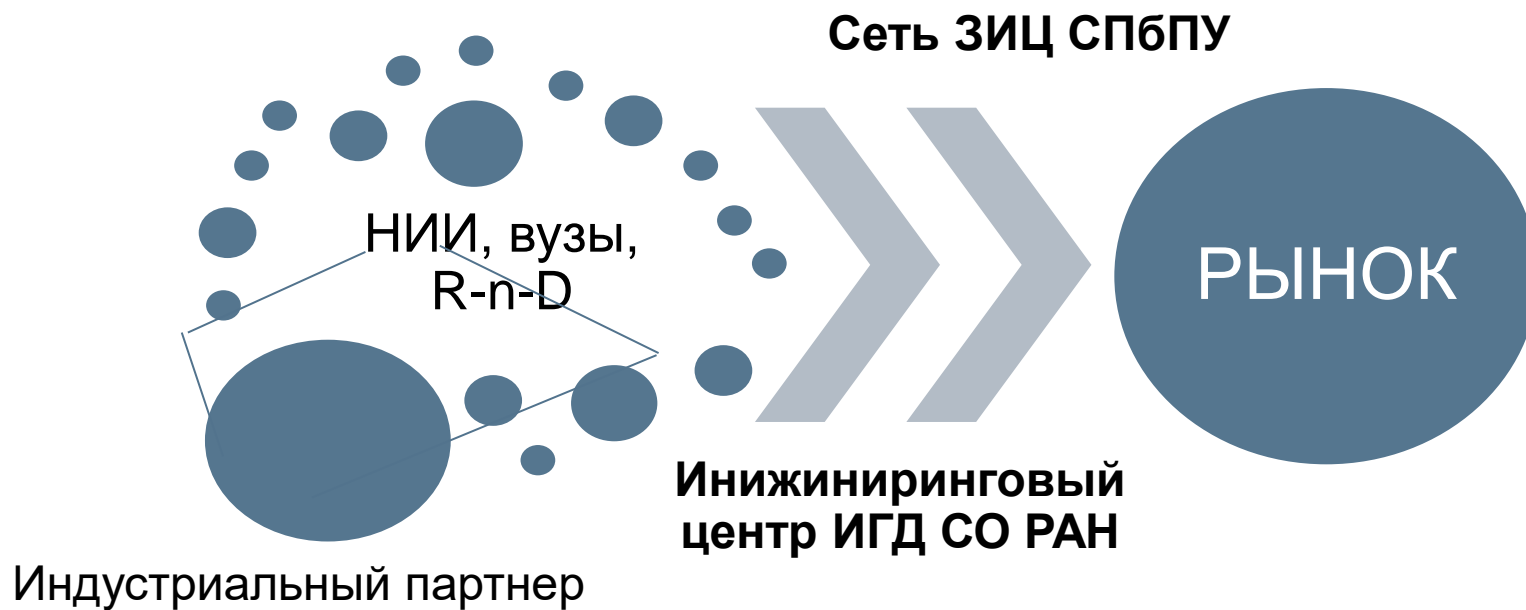


- Отсутствует корректная СРТ
- Все делается своими силами
- Нет привязки к потребностям рынка
- Административно-организационные барьеры гос. учреждения

- СРТ соответствует Индустрии 4.0
- ИЦ - организатор коллаборации (узел сети)
- Повестка ориентирована на рынок
- Бизнес-структура

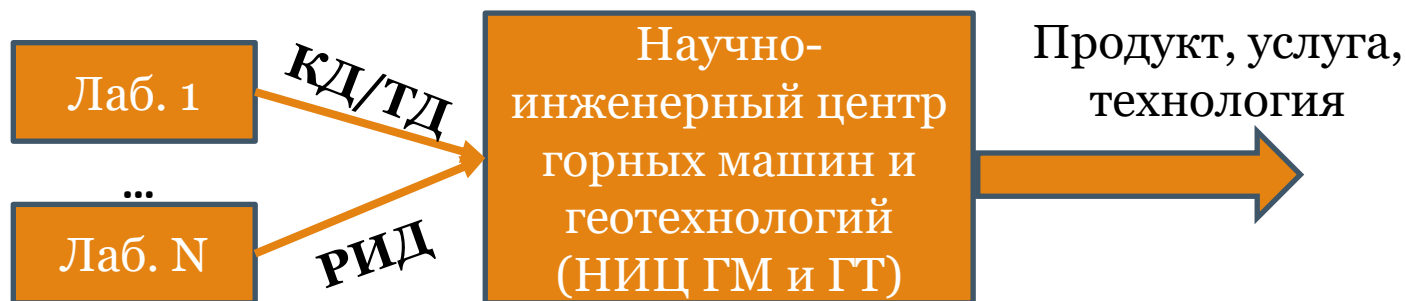
Цель проекта

Создание зеркального инжинирингового центра по прогнозированию и предотвращению чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе цифровых двойников промышленных объектов.



Существующие схемы коммерциализации результатов исследований





Используемая модель коммерциализации:

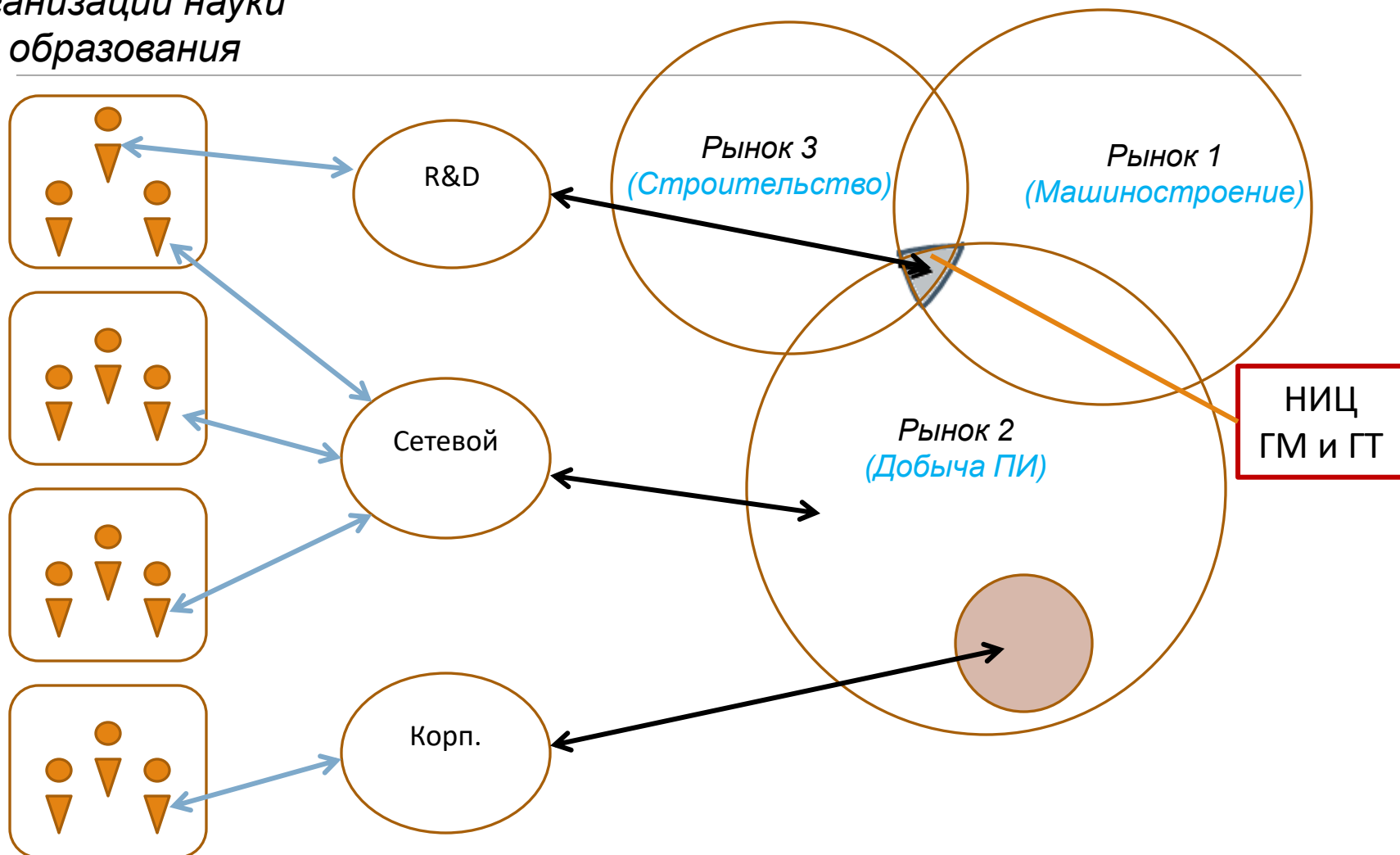
- ❑ Создание продуктов (горные машины для бурения, интенсификации нефте- и метаноотдачи продуктивных пластов, горно-шахтное измерительное оборудование).

Существующие проблемы:

- Малое количество внедряемых результатов ввиду отсутствия мотивации заведующих лабораториями участвовать в этом процессе.
- Малое количество выполняемых проектов и низкая эффективность их реализации ввиду отсутствия системы разделения труда внутри НИЦ.

РЫНКИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Организации науки
и образования



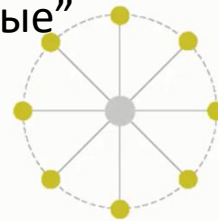
 - PI, компетенция, сервис

Принципы новой модели коммерциализации результатов исследований и разработок

Низкий горизонт планирования (как у людей, так и у организаций)

Мир будет развиваться по законам сетей, (с) Д.Н. Песков.

“Двадцатые”



$$V=n$$



$$V=n^2$$



$$V=2^n$$

Принципы взаимодействия в новой модели:

- НИИ и вузы из структур, определяющих направления исследований, превращаются в инфраструктурные оболочки, обеспечивающие жизнедеятельность и взаимодействие исследовательских групп, Shared Governance.
- НИИ и вузы, инициируя развитие зонтичных брендов, генерируют «экосреду» для активного междисциплинарного коворкинга. Интеграция НИИ и ВУЗов, базовые кафедры, стажировки, работа на оборудовании
- Фокус определения направления исследований переносится из НИИ в Инжиниринговые центры (интеграторы), которые формируют цепочки компетенций, ориентированные на новые рынки
- СРТ в науке продолжает углубляться ускоренными темпами. СРТ становится основным механизмом быстрого достижения недостающих компетенций. СРТ научной группы: экспертно-аналитическая функция, организационная, коммерциализация результатов(взаимодействие)
- Конкуренция с внешними организациями, зеркальные инжиниринговые центры

Основная научно-техническая проблема, на решение которой направлено создание ИЦ ППЧС

Прогнозирование и предотвращение чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе цифровых двойников промышленных объектов

Ключевые компетенции ИГД СО РАН

Математическое моделирование, создание цифровых моделей месторождения

Создание систем геомеханического мониторинга и организация наблюдений на горных предприятиях

Определение напряженного состояния массива горных пород и конструкций экспериментальными методами

Научное приборостроение

Создание горных и строительных машин ударного действия, вибротехники

Ресурсы ИГД для решения обозначенной проблемы

- Штат высококвалифицированных специалистов (35 докторов наук, 67 кандидатов наук).
- Академическая лицензия ANSYS Multiphysics, коммерческая версия решателя NASTRAN.
- Парк высокопроизводительных компьютеров для выполнения расчетов.
- Экспериментальный участок «Зеленая горка» (для проведения натуральных испытаний предлагаемых решений).

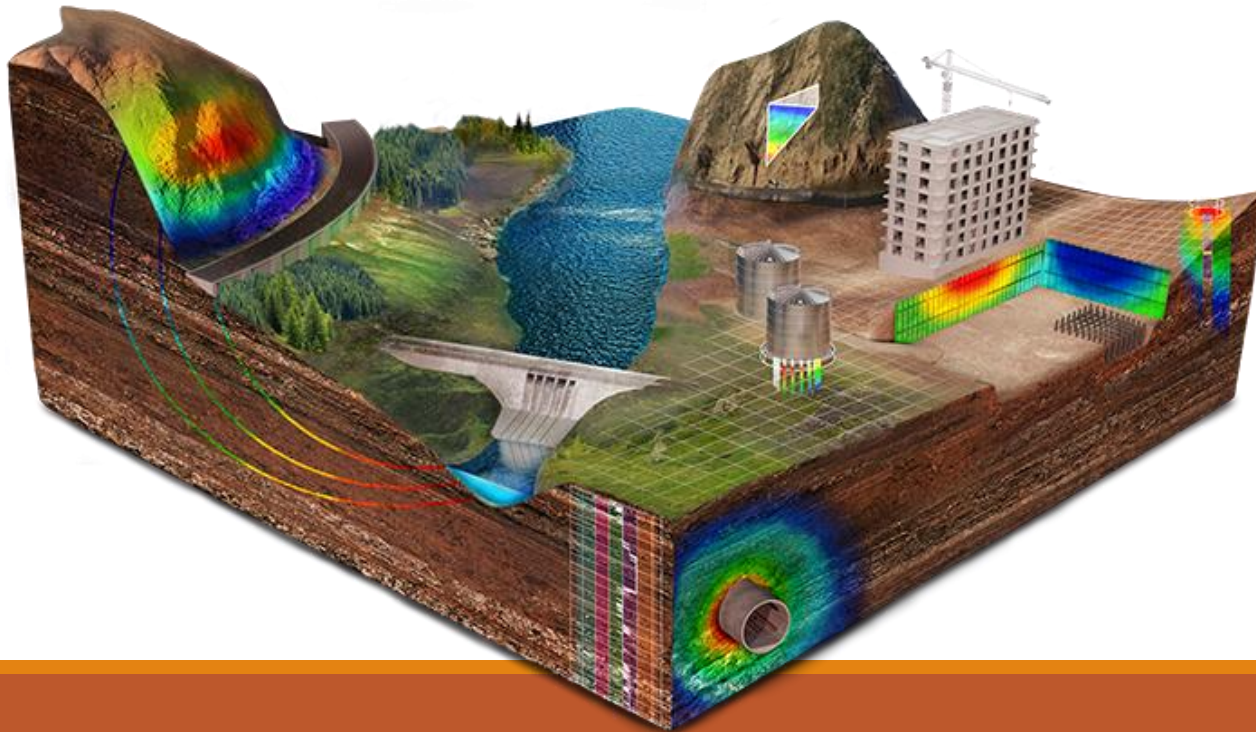
СУЩЕСТВУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Программные комплексы:

Micromine,
Mineframe,
K-mine,
Surpack

Возможности:

Геологическое моделирование и подсчет запасов
Маркшейдерское обеспечение горных работ
Создание моделей карьеров и шахт
Планирование открытых и подземных горных работ
Формирование графической и текстовой документации



Отсутствует механизм, учитывающий геомеханическое состояние массива горных пород, а также модуль прогноза и предотвращения аварийных ситуаций на месторождении

Опыт и задел



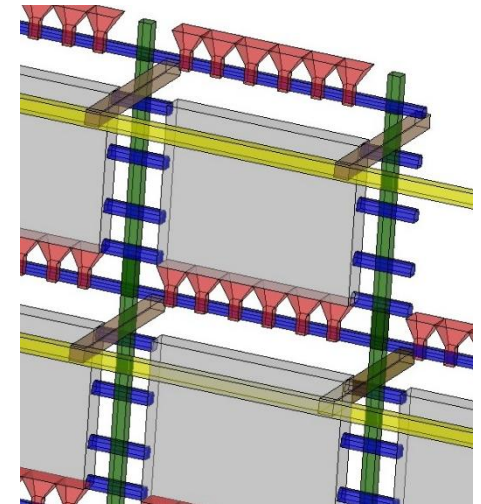
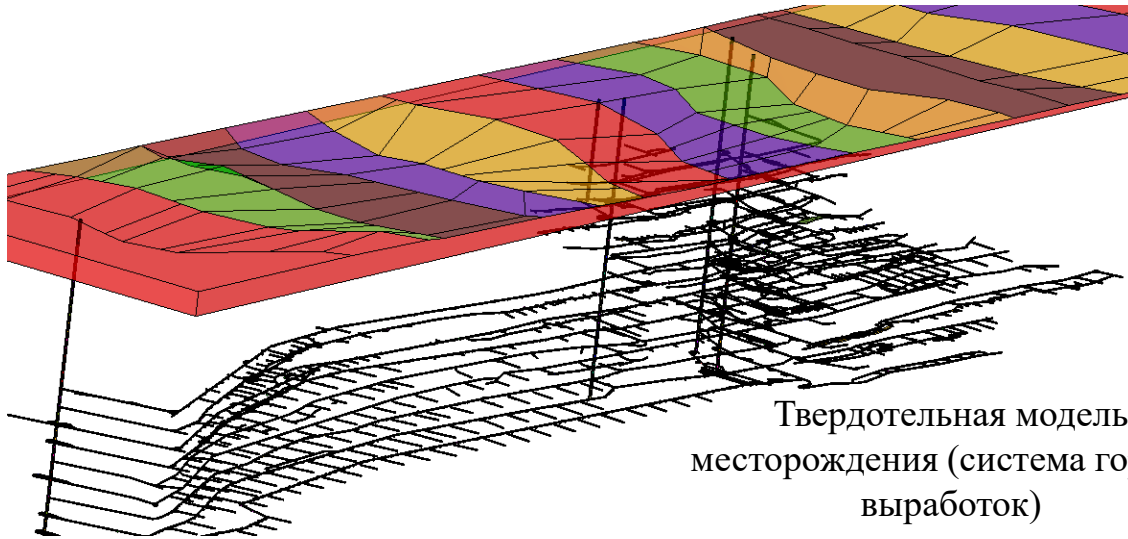
НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ

Разработаны и обоснованы варианты геотехнологии освоения медно-никелевых руд месторождений Норильского региона в условиях повышенных температур до 50°C на глубинах более 1500 м на основе установленных закономерностей влияния конструктивных параметров и порядка ведения очистных работ при слоевых и камерных системах разработки с закладкой выработанного пространства на напряженно-деформированное состояние массива горных пород.



По результатам натурных испытаний экспериментального образца скважинного инклинометрического комплекса, изготовленного в соответствии с патентом РФ №2558556, разработаны методические положения по контролю вертикальных сдвижений закладочного массива при его подработке. Технические решения на их основе вошли составной частью в проектную документацию, разработанную в 2018 году НТЦ «НОВАТЭК»: «АК «Алроса». Рудник «Айхал». Документация по техническому перевооружению системы мониторинга гидрогеомеханических процессов при отработке подземным способом запасов месторождения трубки «Айхал» до отм. -100 м.».

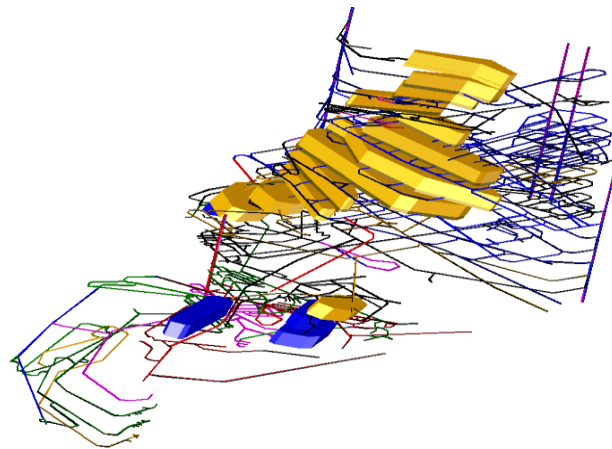
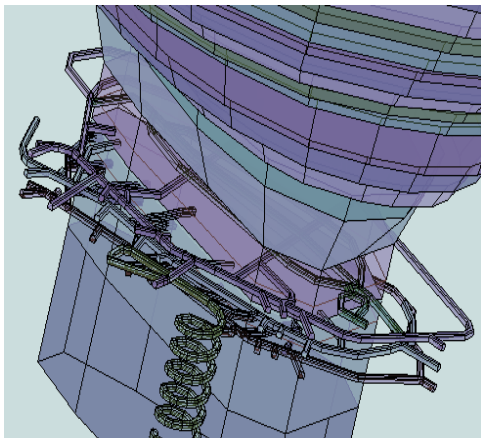
ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



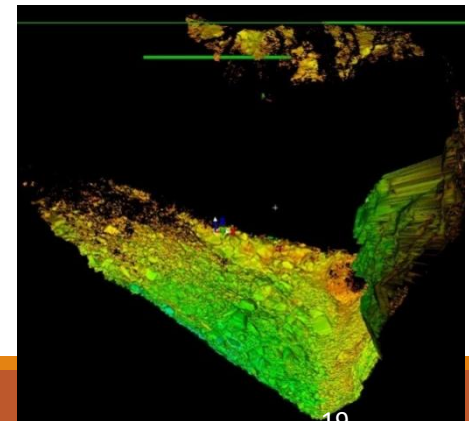
Трехмерное представление горнотехнической конструкции камерной системы разработки с целиками и рудным расположением выработок выпуска

а

б



Фрагменты параметрического моделирования: а) трассировка выработок в пределах предохранительного целика, б) система горных выработок и очистных пространств

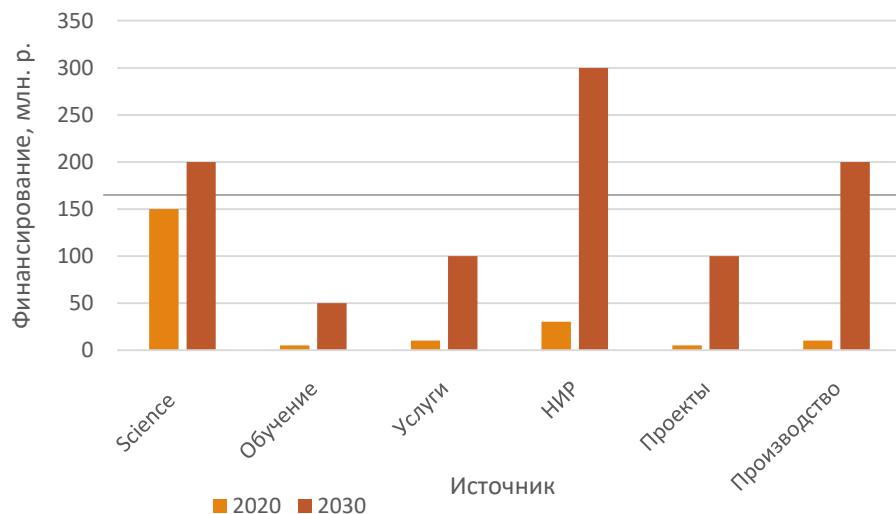


PEST-анализ

Вид фактора	Выводы
Политический	Ужесточение законодательства в сфере недропользования стимулирует промышленные предприятия к внедрению высокотехнологичных отечественных разработок
Экономический	Непредсказуемая динамика цен на сырье, курса национальной валюты, повышение таможенных пошлин, низкое налогообложение научно-исследовательских работ ведет к росту спроса на российские наукоемкие продукты
Социокультурный	Государственные программы по комплексному развитию территорий и повышению безопасности труда стимулирует промышленные предприятия к внедрению высокотехнологичных отечественных разработок
Технологический	Государственное финансирование исследований, изменение рынка образования, устранение проблем управления интеллектуальной собственностью увеличивает спрос на наукоемкий продукт

Анализ сегментов рынка

- Science: ГЗ, гранты, ФЦП
- Обучение: ДПО, Магистратура, софт
- Услуги: бурение, замена коммуникаций, скважины, гидроразрыв
- НИР: Экономика (Геотехнологии, ТЭО бурения, выпуск)
Безопасность (прогноз ГУ, пожароопасность, устойчивость, напряжения, крепи)
- Проекты: предпроектная проработка, разделы
- Производство: штанги, пневмоударники, коронки, датчики
- Стандартизация: внедрение через ГОСТ

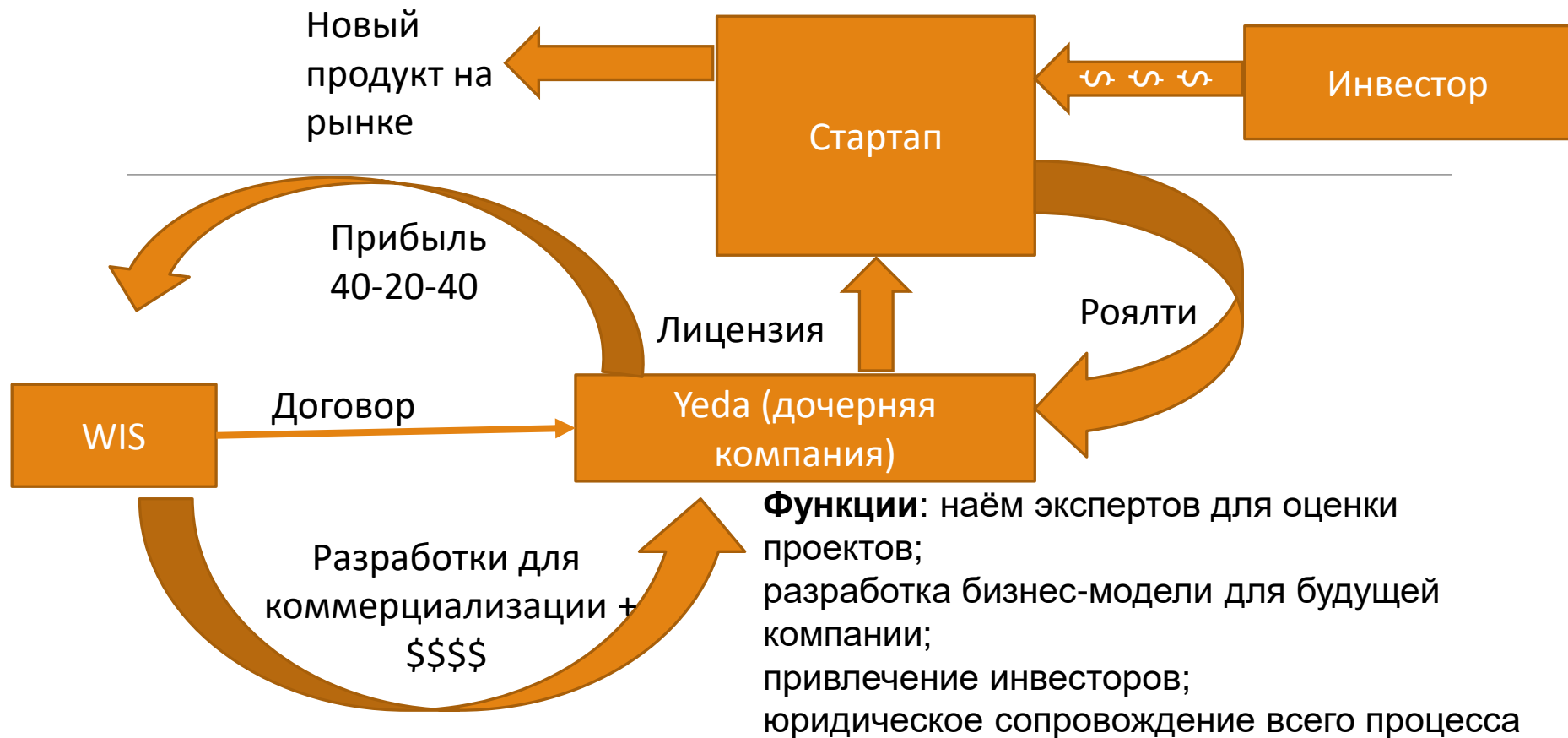


Структура финансирования
Государство : Индустрия

2020	70	:	30
2030	20	:	80



Схема коммерциализации на примере Института Вейцмана (Израиль)

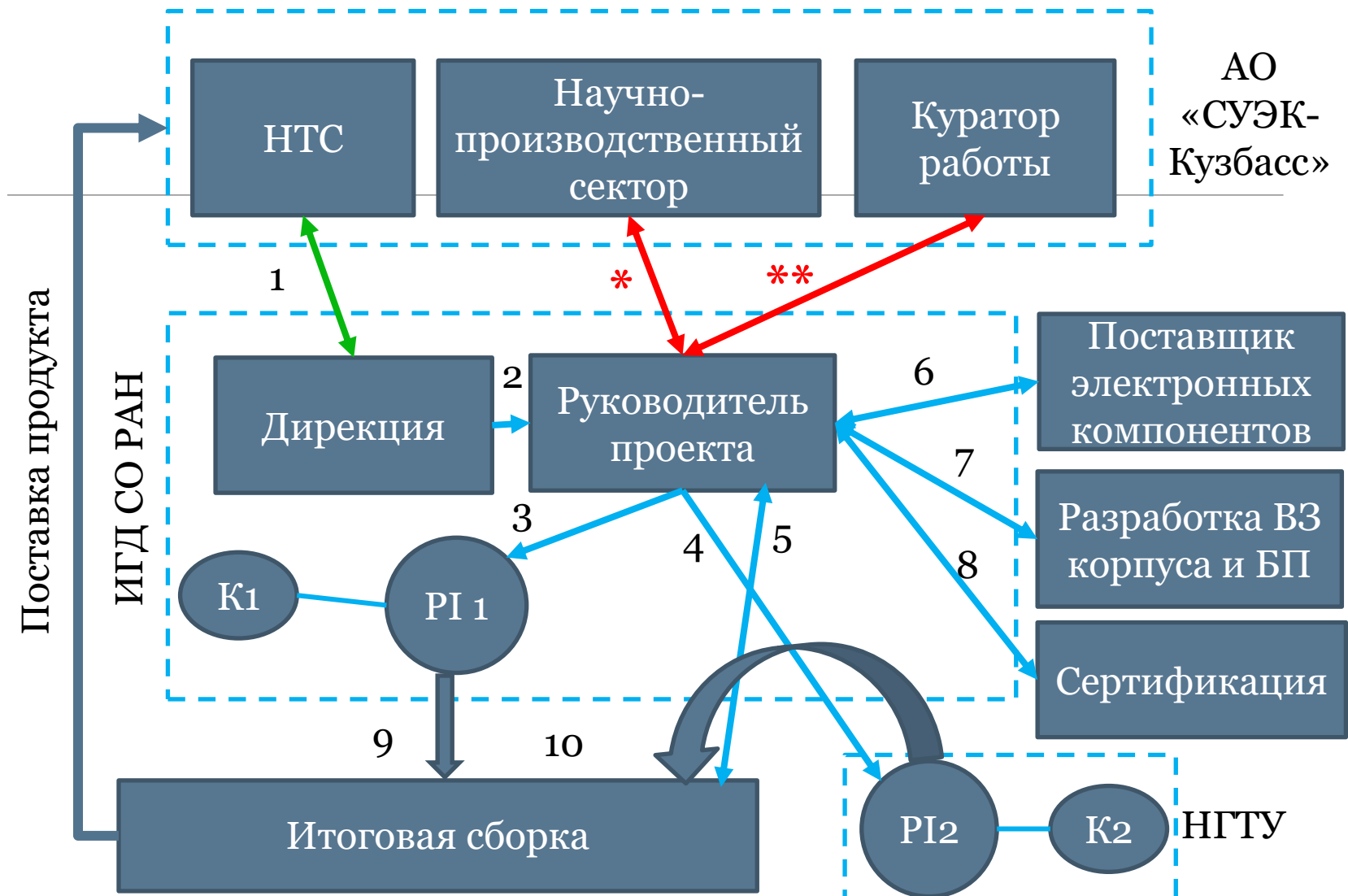


1. Финансирование НИОКР коммерческими компаниями ограничено как по времени, так и по объему.
2. Незыблемое право ученых на публикацию результатов.
3. Коммерческая компания обязуется разрабатывать товар с целью вывода его на рынок.
4. Университет имеет право на коммерциализацию иных технологий, даже «конкурирующих» с ранее разработанными и «проданными» индустрии.

Функциональная схема ИЦ ППЧС



КЕЙС АО «СУЭК-КУЗБАСС»: ДЕЙСТВУЮЩАЯ МОДЕЛЬ



Научно-технический задел и опыт
Известный «бренд» (ИГД СО РАН)

Поиск непрофильных доходов
Автоматизация + цифровизация

Первоочередные задачи развития ИЦ ППЧС

- Включение ведущих ученых ИГД СО РАН в состав НТС горнодобывающих предприятий, регулярное участие в их заседаниях для синхронизации повестки исследований и опытно-конструкторских работ.
- Формирование исследовательского ядра ИЦ: 5 докторов наук, 12 кандидатов наук, 5 инженеров.
- Реализация в 2021 году пилотного проекта по созданию программы безопасного ведения горных работ на месторождениях склонных и опасных по горным ударам.

План развития системы коммерциализации результатов исследований до 2025 года



Спасибо за внимание!

Функциональная схема ИЦ



Управление проектом (портфелем проектов)



- ▶ Проект декомпозируется на «спринты» (например, этапы TRL-проекта)
- ▶ Проект выполняется гибкими гибридными командами
- ▶ Каждый «спринт» выполняется исполнителями от разных организаций (НИИ, R&D, предприятия и т.п.)

Организационные решения и процедуры

- ✓ Стартовое совещание
- ✓ Документ о запуске
- ✓ Дорожная карта проекта
- ✓ Организация рабочих встреч
- ✓ Список задач участника
- ✓ Матрица распределения ответственности



1. Матрица компетенций PI

	K1	K2	K3	K4
PI 1	v				
PI 2		v	v		
PI 3	v	v			
Сервис 1				v	
....					

Проектный офис



2. Коллаборация PI



3. Визионерство (проектно-технологический ландшафт)



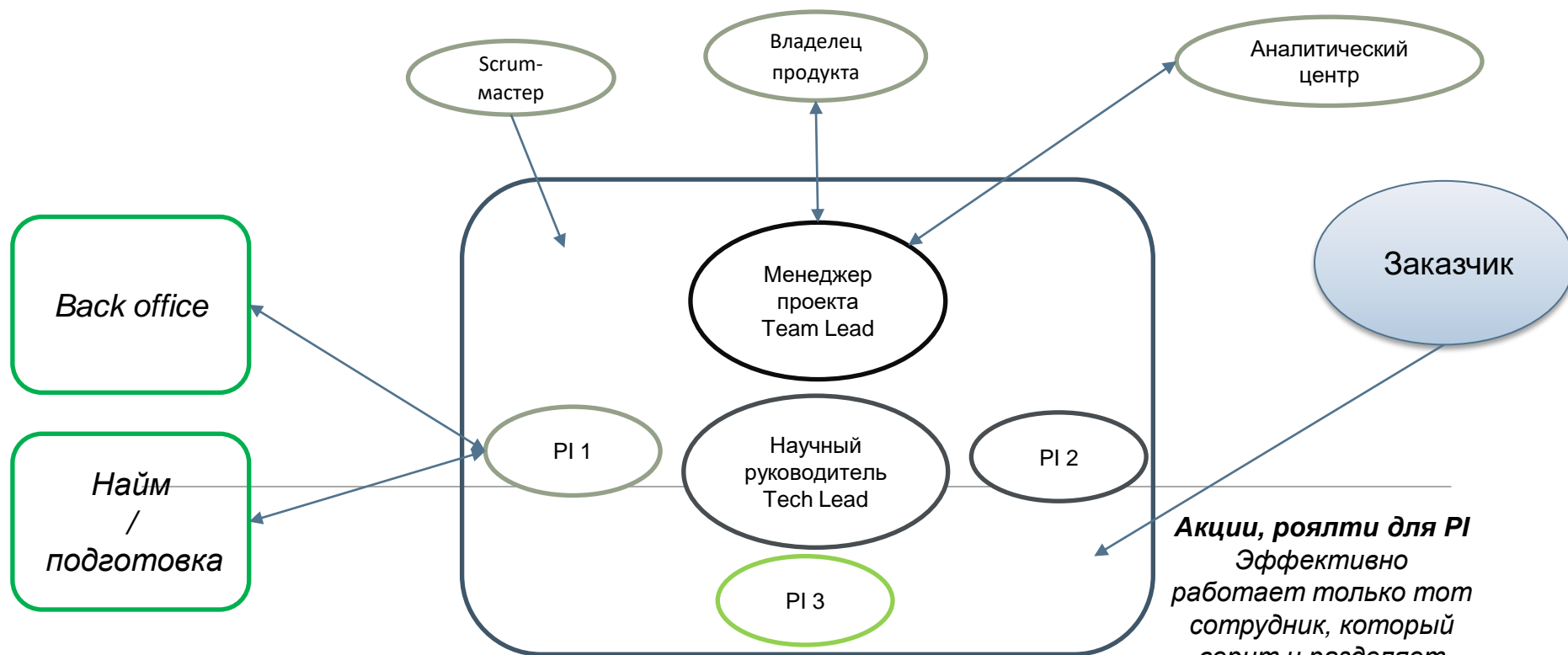
4. Технический секретариат (управление НИОКР)

5. Бэк-офис: - бухгалтерия
- закупки
- юристы

Аутсорсинг

6. ДПО для индустрии
7. Технологический консалтинг (подбор готовых решений)
8. Сервис по оформлению интеллектуальной собственности
9. Калькулятор затрат на НИР (Атомизация/Ценообразование)
10. Краудфандинг (совместное финансирование исследований)
11. Обмен повестками (рассылка): мир+регион

Структура исследовательской группы



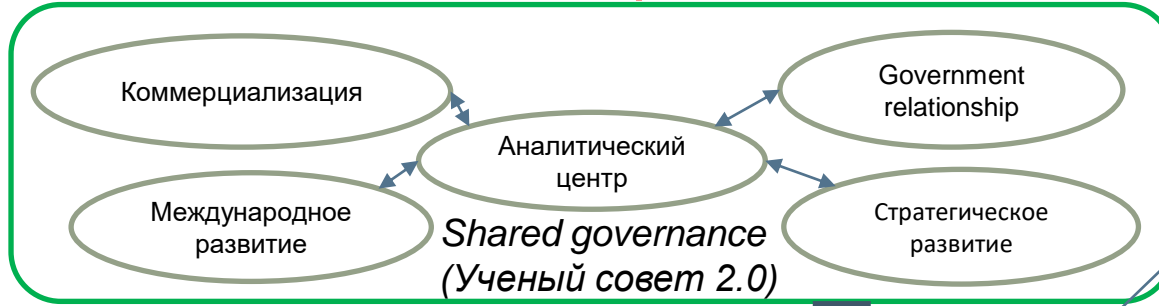
Требования к PI

- PI – руководитель мини-исследовательской группы
- Наличие компетенций выделенных как услуга
- Юр. лицо (ИП / самозанятость / ООО)
- Доступ к «инструментам исследования» (оборудование и др.)

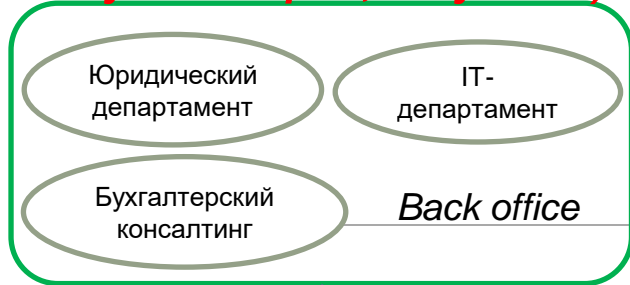
Акции, роялти для PI
Эффективно работает только тот сотрудник, который верит и разделяет миссию и ценности проекта

Функциональная структура Greenfield «Инжиниринговый центр»

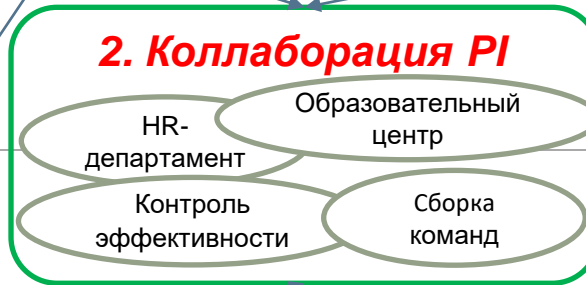
1. Визионерство



4. Сервис (управление ИС, бухгалтерия, закупки...)



2. Коллаборация PI



3. Управление проектом



const
temp

