



ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Микокарст: способ укрепления карстовых воронок спорами грибов

Будникова Анна Александровна

ЗаявкаАС1-110431 от 23.07.2021

<https://pt.2035.university/project/mikokarst-sposob-ukreplenia-karstovyh-voronok-sporami-gribov>



ПРОБЛЕМА

КАРСТОВЫЕ ПРОВАЛЫ (ПРОВАЛЫ СЛАБОГО ГРУНТА) В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ



РЕШЕНИЕ

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СПОСОБЫ

ЗАЛИВКА ПРОВАЛОВ
БЕТОНОМ, ЗАСЫПКА



Засыпка провалов, Барнаул



Заливка провалов

■ ВЫЗЫВАЮТ
РАЗРУШЕНИЯ
ПОВТОРНО

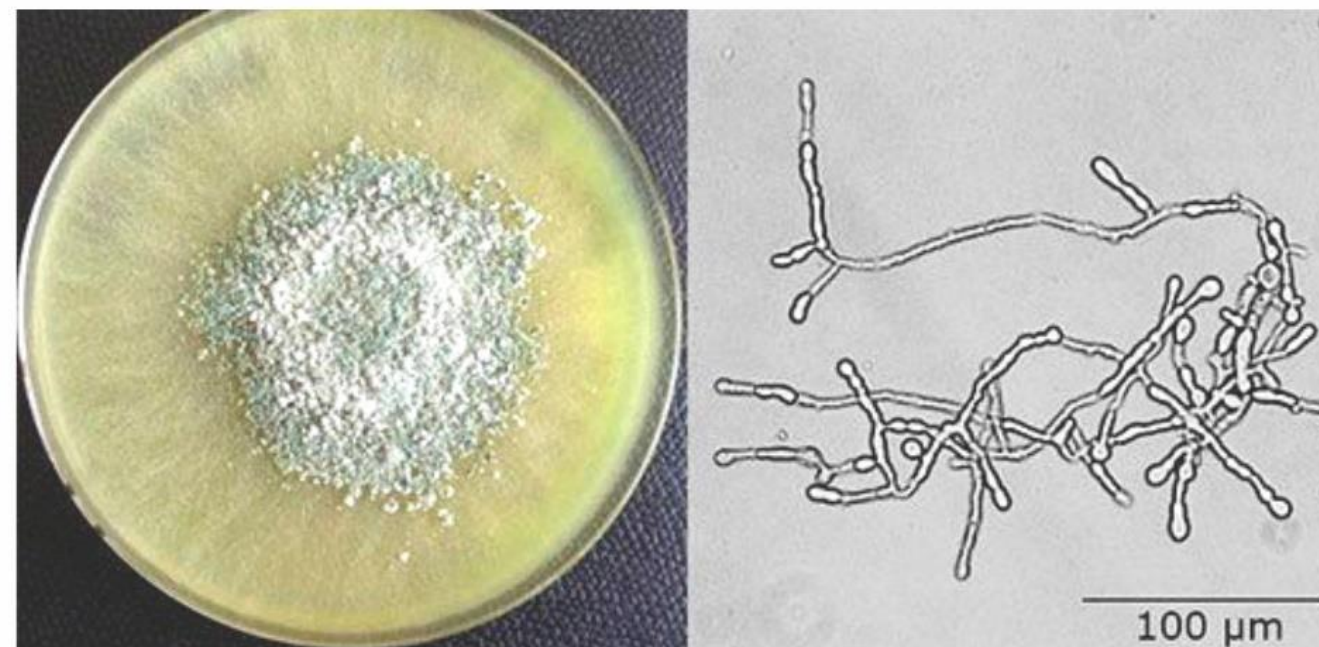
■ дорогостоящие
неэффективные
решения

■ опасны
для человека

БИОТЕХНОЛОГИИ: САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИЗ
ПРИРОДНОГО КАМНЯ ПРИ ПОМОЩИ СПОР БАКТЕРИЙ / ГРИБОВ



Самовосстанавливающийся бетон со спорами бактерий (Делфт)



Самовосстанавливающийся бетон со спорами гриба Триходерма (Бингемтон)

■ СПОРЫ
НЕ ВЫЖИВАЮТ
В БЕТОНЕ

⊕ материал «самозалечивается»
без участия человека

⊕ прочность бетона увеличивается

⊕ низкий риск повторных разрушений

РЕШЕНИЕ

ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД / ГИПОТЕЗА



20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

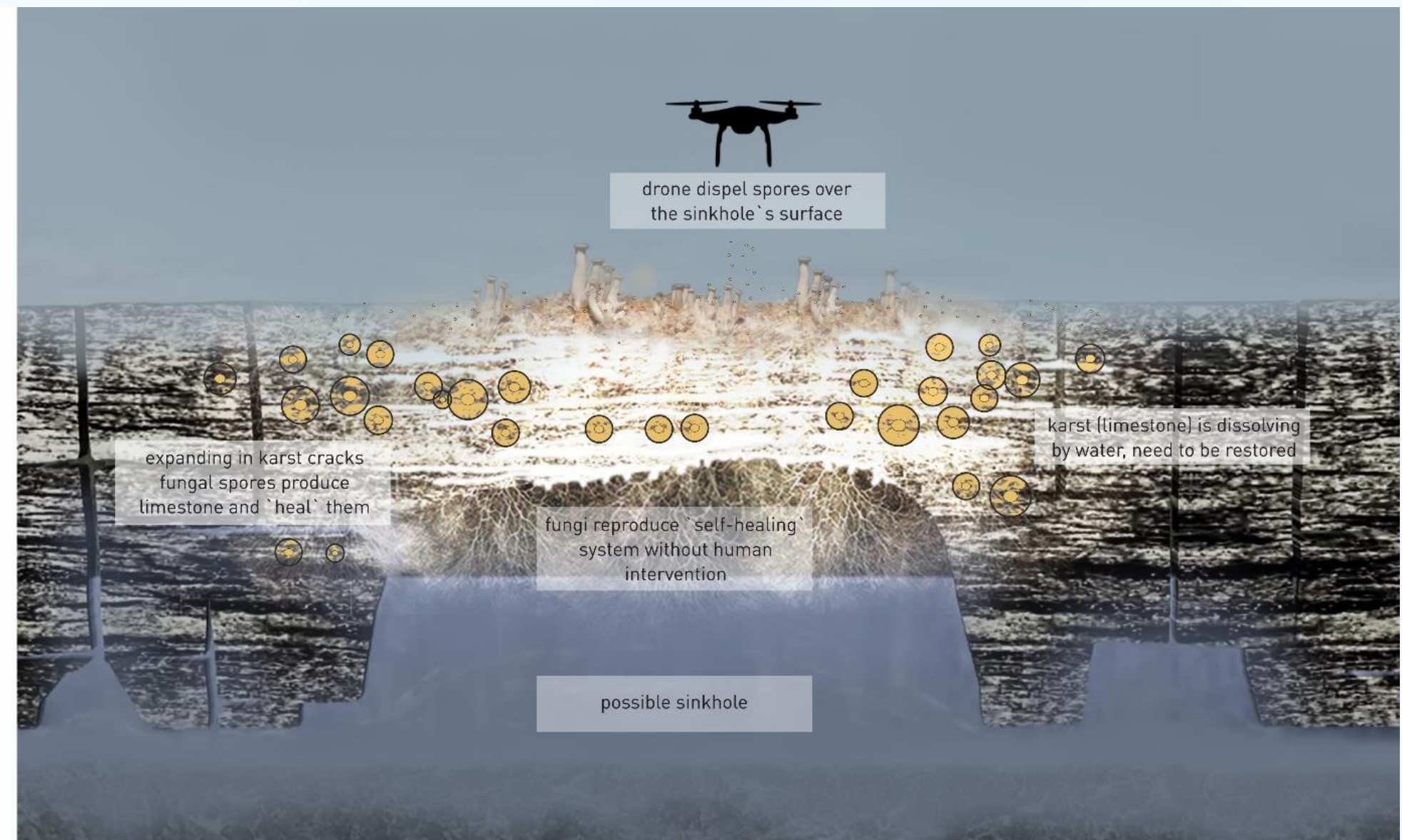
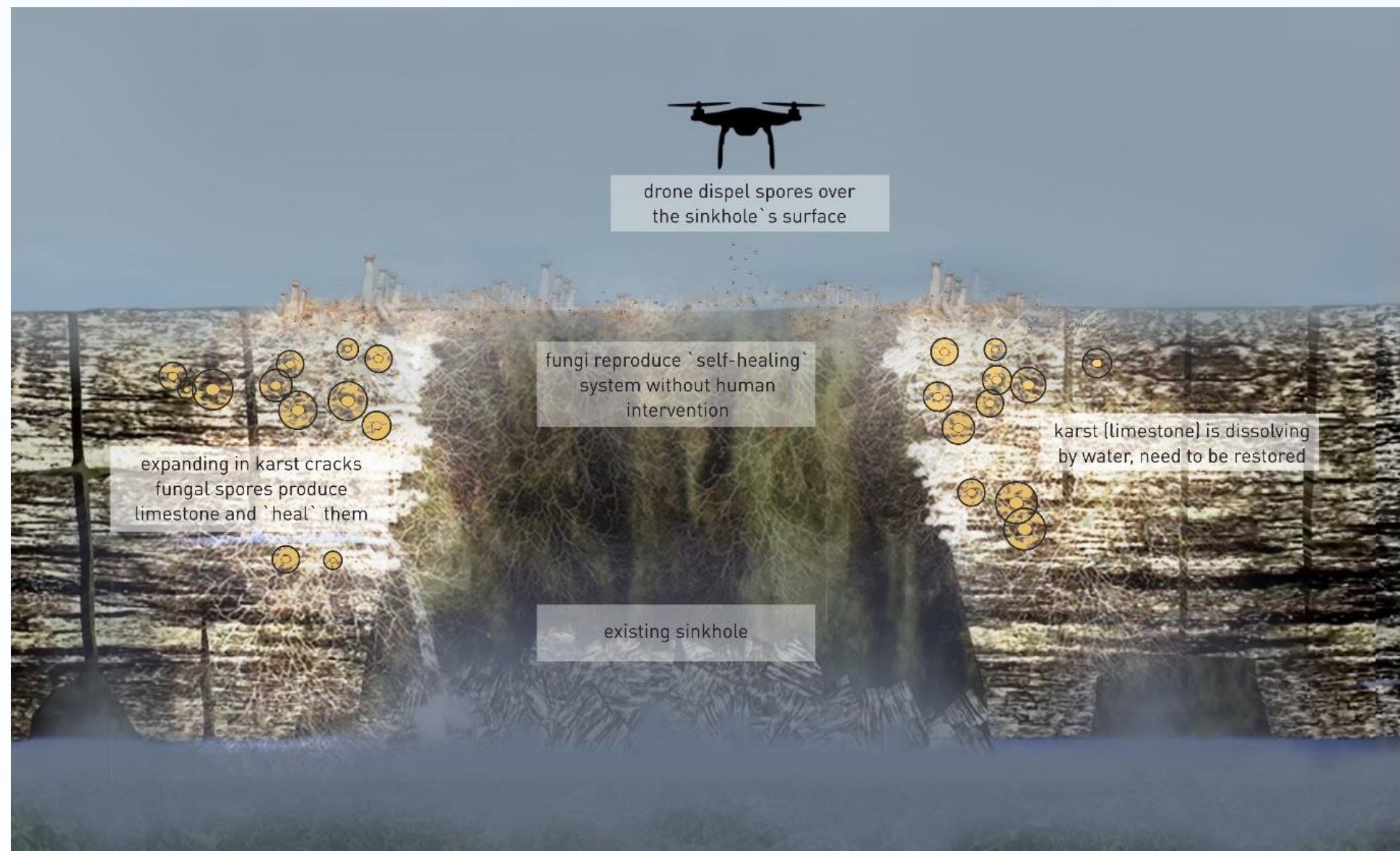
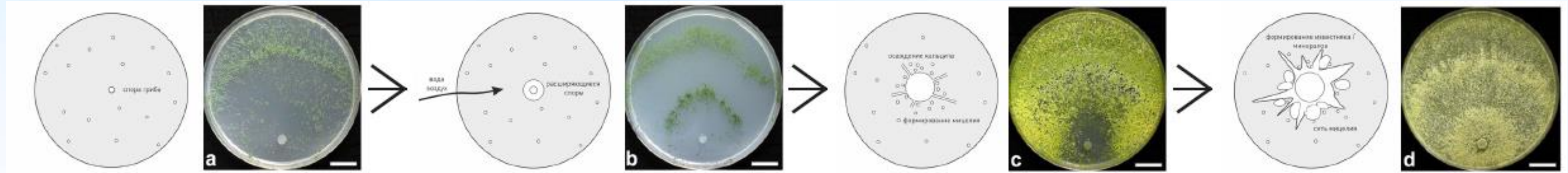


интенсив
Архипелаг
2121

**ЧТО ЕСЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
СПОРЫ ГРИБА ДЛЯ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ
КАРСТОВЫХ ГРУНТОВ?**

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

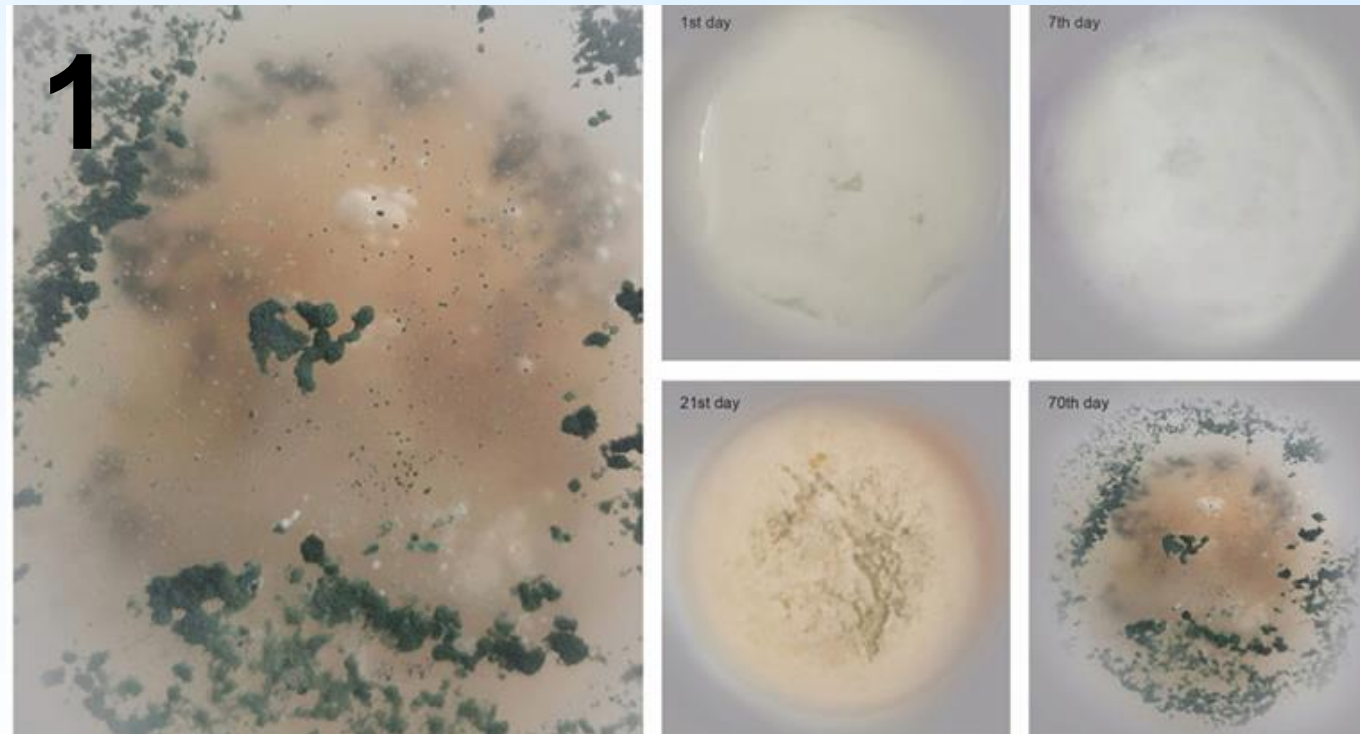
РАЗРАБОТКА РАНЕЕ НЕ НАЙДЕННОГО СУБСТРАТА, ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СПОР В УСЛОВИЯХ ТРЕЩИН МИНЕРАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАДЕЛ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

СПОРЫ ГРИБА В ВОДЕ

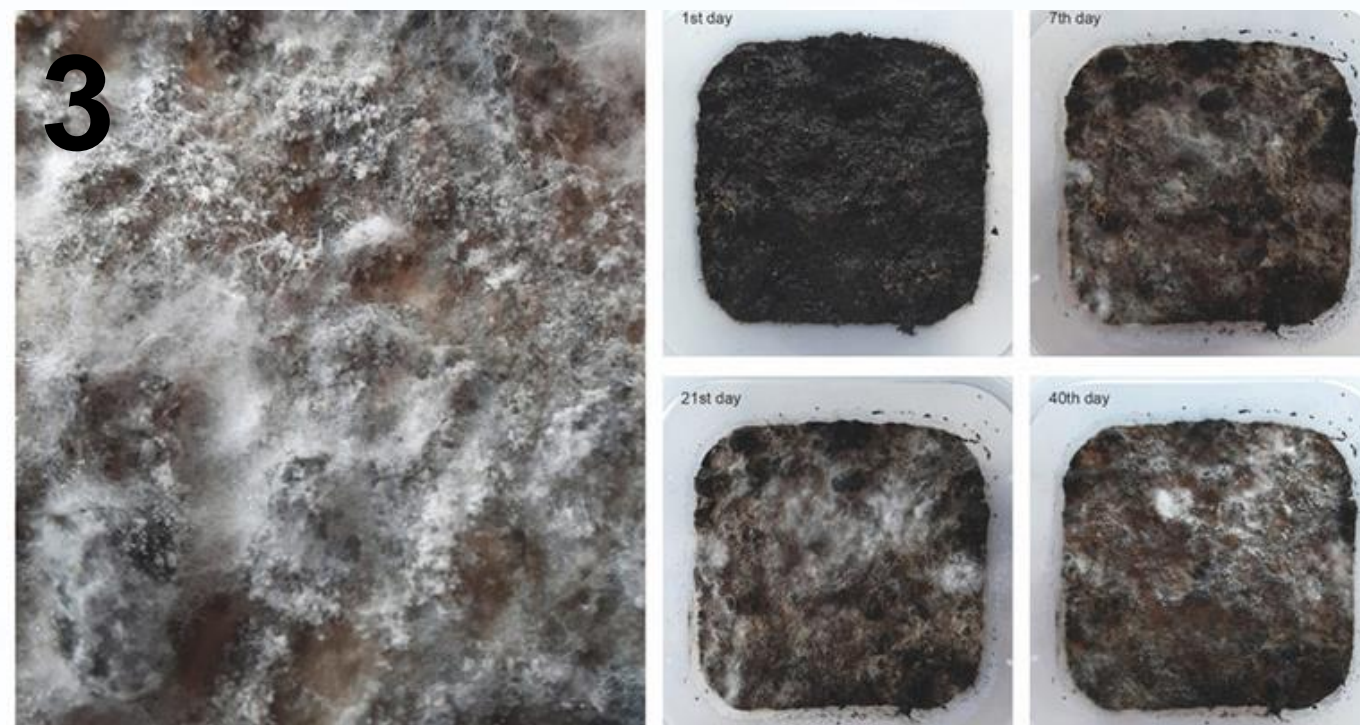


СПОРЫ ГРИБА В ГЛИНЕ



+ Споры осаждают карбонат кальция CaCO_3 в процессе жизнедеятельности, заполняя трещины (карст = известняк)

СПОРЫ ГРИБА В КАРСТЕ



СПОРЫ ГРИБА В КАРСТЕ С ДОП. КОМПОНЕНТАМИ



+ Споры жизнеспособны при добавлении в карст доломитовой муки / золы и опилок, позволяя ему самовосстанавливаться без участия человека

+ Мицелий повышает прочность и упругость материала

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАДЕЛ

ПРОТОТИП НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «МИКОКАРСТ»



2.5

(в) раз, укрепляется карст за 3 месяца

40

Мпа, выдерживаемая нагрузка конечного материала через год



1.2

(в) раз, прочнее бетона через год
Если мицелий высушить, то материал становится даже прочнее бетона

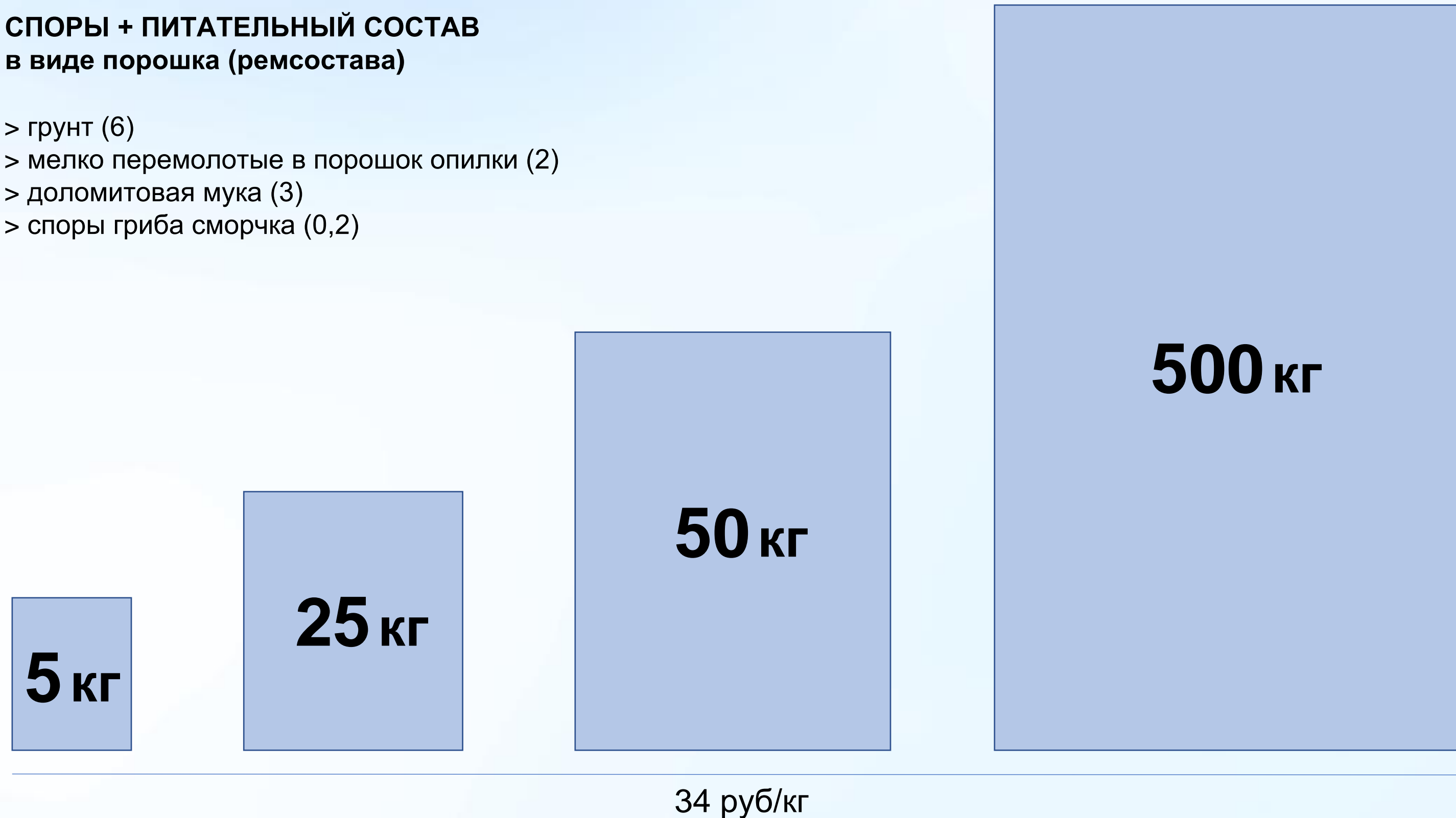
Через год материал приобретает необходимую прочность и упругость

ПРОДУКТ

«МИКОКАРСТ»: СУХАЯ СМЕСЬ НА ОСНОВЕ СПОР ГРИБА СМОРЧКА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КАРСТА

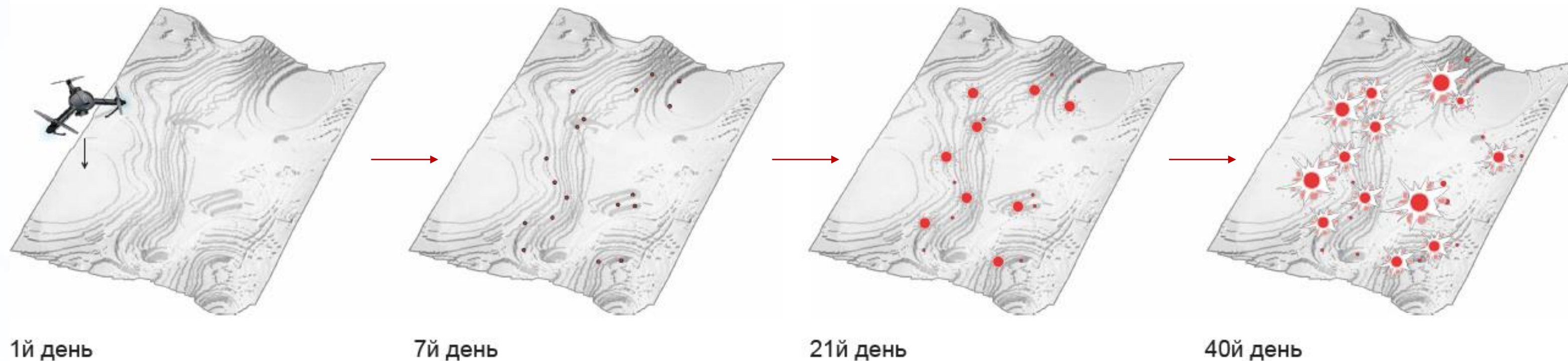
СПОРЫ + ПИТАТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ в виде порошка (ремсостава)

- > грунт (6)
- > мелко перемолотые в порошок опилки (2)
- > доломитовая мука (3)
- > споры гриба сморчка (0,2)



САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ

«МИКОКАРСТ»: СУХАЯ СМЕСЬ НА ОСНОВЕ СПОР ГРИБА СМОРЧКА ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КАРСТА



Сухая смесь будет разводиться водой аналогично ремсоставам для бетона и распыляться по поверхности карста.

КОНКУРЕНТЫ

ПАРАМЕТРЫ	СОЗДАВАЕМЫЙ ПРОДУКТ	КОНКУРЕНТ №1	КОНКУРЕНТ №2
	Микокарст: сухая смесь для укрепления минеральных материалов	Ремсостав для укрепления бетона	Сухая смесь на основе спор гриба <i>Trichoderma reesei</i> для самовосстановления бетона
1. Жизненный цикл	10 лет	1-2 года	1-3 года
2. Плотность	2100-3000 кг / м3	2200-2500 кг / м3	2100-3200 кг / м3
3. Упругость, склонность к повторным разрушениям укрепленного минерального материала	упругость, не склонен к повторным разрушениям + самовосстанавливается	хрупкость, свойство разрушаться заново	есть риск повторных разрушений + самовосстанавливается
4. Стоимость обработки м2 поверхности материала	300 руб.	360 руб.	370 руб. (может увеличиваться)
4. Страна-производитель ключевого компонента	Россия	Россия	Китай

Ключевое преимущество и научная новизна «Микокарст»: **одновременно прочность, упругость, долговечность и способность материала самовосстанавливаться без участия человека** за счет того, что обеспечивается **жизнеспособность спор гриба в трещинах материала** - вызов для тех, кто работает с бетоном и вяжущими (К1 и К2).

РЫНОК / КЛИЕНТЫ И ЗАПРОСЫ

ПРОЕКТ ЗАТРАГИВАЕТ ИНТЕРЕСЫ **НЕФТЯНЫХ, ИНФРАСТРУКТУРНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ**
ЗА 2019-21 ГГ. НА АВТОРА ВЫШЛИ **ПРЕДСТАВИТЕЛИ** СЛЕД.КОМПАНИЙ С ЗАПРОСАМИ:

30-50 тонн / 1500 тонн

ПРАВИТЕЛЬСТВО РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

в настоящее время в Татарстане общая необходимость в материалах для специализированной реставрации составляет около **1500 тонн (51 млн. руб)**. Обсуждались первые объекты – реставрация дефектов известковых материалов стен исторических здания. Первоначальная потребность – **30-50 тонн (1,7 млн. руб)**.

90 тонн / 2500 тонн

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, ПОДРЯДЧИКИ РЖД ИЗ САМАРЫ (АО РМГ)

потребность указанного филиала РЖД в материале предварительно оценивается в **2500 тонн (85 млн. руб)**. Потенциальная потребность для первого обсуждаемого объекта (для укрепления ж/д линии около Самары) составляет примерно **90 тонн (3,1 млн. руб)**.

200 тонн / 2000 тонн

ООО “ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ”, “ГАЗПРОМ”

собирались использовать продукт для ликвидации карстовых воронок в Подмосковье. Потенциальная потребность для первого укрепления оценивается в **2000 тонн (68 млн. руб)**.

20 тонн

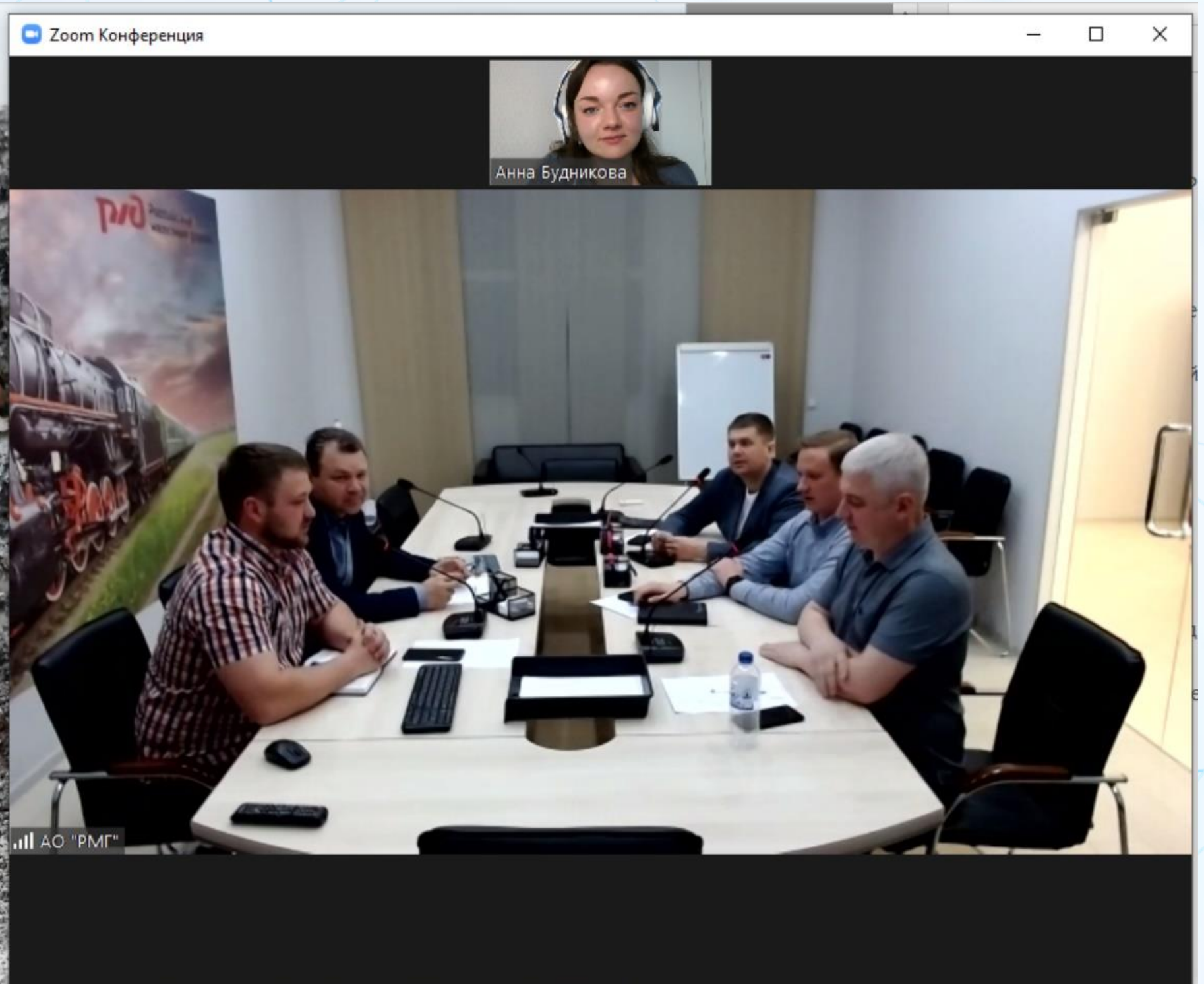
LAFARGE HOLCIM (РОССИЯ-ШВЕЙЦАРИЯ)

возможна организация пробного мелкосерийного производства специализированных реставрационных составов с объемом выпуска до 20 тонн (около **3 млн. руб**).

УНИВЕРСИТЕТ ОТТАВЫ (КАНАДА)

заинтересованы в технологии с целью укрепления конструкций, склонных к разрушению. Сотрудничество с этой организацией поможет продвижению нового продукта на **международный рынок**.

ВСТРЕЧИ С ГАЗПРОМ И РЖД



ПИСЬМО ОТ РМГ (ПОДРЯД РЖД)

О ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ К ТЕХНОЛОГИИ «МИКОКАРСТ»: СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ КАРСТОВЫХ ВОРОНОК СПОРАМИ ГРИБОВ

Уважаемая Анна Александровна!

Информируем Вас, что наша компания заинтересовалась Вашими исследованиями в области технологии укрепления карстовых грунтов, в частности, разработкой «Микокарст».

В рамках нашей встречи 12 мая 2021 года мы отметили простоту и, в то же время, эффективность Вашего метода борьбы с карстовыми процессами. Хочется заметить, что внедрение технологии «Микокарст» поможет повысить безопасность людей и целостность инфраструктуры в регионах с развитыми карстовыми явлениями. Также увидели большую перспективу Вашего проекта в сфере нового строительства, а именно возможность возводить объекты на участках, где на данный момент это не представляется возможным из-за наличия на них карстовых явлений.

Мы крайне заинтересованы в том, чтобы произвести работы по «лечению» карстовых образований с помощью Вашей технологии ориентировочным объемом 10000 кв м.

Будем рады сотрудничать с Вами в случае успешного выхода Вашего продукта на рынок.

Директор



В.И. Ишин



03.08.2021 № 258

О заинтересованности к технологии «Микокарст»: способ укрепления карстовых воронок спорами грибов»

Уважаемая Анна Александровна!

Информируем Вас, что наша компания заинтересовалась Вашими исследованиями в области технологии укрепления карстовых грунтов, в частности, разработкой «Микокарст».

В рамках нашей встречи 12 мая 2021 года мы отметили простоту и, в то же время, эффективность Вашего метода борьбы с карстовыми процессами. Хочется заметить, что внедрение технологии «Микокарст» поможет повысить безопасность людей и целостность инфраструктуры в регионах с развитыми карстовыми явлениями. Также увидели большую перспективу Вашего проекта в сфере нового строительства, а именно возможность возводить объекты на участках, где на данный момент это не представляется возможным из-за наличия на них карстовых явлений.

Мы крайне заинтересованы в том, чтобы произвести работы по «лечению» карстовых образований с помощью Вашей технологии ориентировочным объемом 10000 кв м.

Будем рады сотрудничать с Вами в случае успешного выхода Вашего продукта на рынок.

Директор



В.И. Ишин

Исполнитель:
Производитель работ Горелов А.И.
8-987-949-20-36

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ / КАНВАС

<p>Ключевые партнеры</p> <ul style="list-style-type: none">- Компании-поставщики – местные грибные фермы – поставка спор гриба сморчка- Компании-производители - ООО «Естественные технологии» – производство опытного образца, подготовка продукта для выхода на рынок	<p>Ключевая деятельность</p> <ul style="list-style-type: none">- Лабораторные тестирования- Производство- Продвижение, реклама <p>Ключевые ресурсы</p> <ul style="list-style-type: none">- Финансовые (спонсоры, гранты)- Материальные (материалы, техника)- Кадровые (персонал)	<p>Предоставленная ценность</p> <ul style="list-style-type: none">-УТП - Микокарст укрепит грунт в 3 раза без вашего участия- Ценности для клиента - новизна, долговечность, относительная дешевизна- Микокарст позволит сэкономить множество ресурсов, потраченных на восстановление разрушенных зданий и дорог, а также сохранить жизнь людей, которые могут пострадать в результате провалов грунта.	<p>Взаимоотношение с клиентами</p> <ul style="list-style-type: none">- Соц.сети (Linkedin, facebook)- Эл.почта-Телевидение (Наука 2.0 – серия «Не просто грибы»- Интернет-реклама- Конференции (ESGI-2021 в Газпром) и выставки (ExpoCoating Moscow 2021, Мосбилт-2022 и др.) <p>Каналы сбыта</p> <ul style="list-style-type: none">- Сайт продукта- Сайт компании автора m-a-arch.space- Интернет-продажи- Соцсети- Личные знакомства	<p>Сегменты потребителей</p> <p>Нишевой рынок.</p> <p>Проект заинтересовал представителей нефтяных, инфраструктурных и строительных компаний, такие как Газпром Вниигаз, Ржд и др.</p>
<p>Издержки</p> <p>Материалы – 10% (за счет низкой стоимости местных природных компонентов)</p> <p>Зарплата сотрудников – 30%</p> <p>Аренда лаборатории, маркетинг, логистика – 25%</p> <p>Налоги – от 4.5%</p> <p>Другие расходы – 5 %</p>		<p>Доходы</p> <p>За счет низкой стоимости материалов себестоимость продукта будет ниже, а прибыль - выше. Стоимость продукта – 34 руб/кг.</p> <p>Выручка исходя из среднего запроса 500 тонн на 1-й год –17 млн.руб. Затем исходя из среднего запроса на вторую партию и увеличением объемов производства – 51 млн. – на 2-й год. Планируется увеличение объемов производства с 3 т/час до 10 т/час (со 2-3 года).</p> <p>Чистая прибыль за 1-й год – 4,3 млн.руб, за 2-й год - 13 млн.руб.</p>		

ПИСЬМО ОТ ООО ЕСТЕСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

О ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ К ТЕХНОЛОГИИ «МИКОКАРСТ»:
СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ КАРСТОВЫХ ВОРОНОК СПОРАМИ ГРИБОВ

Настоящим письмо выражаем свою заинтересованность в участии в исследовании по теме «Микокарст: способ укрепления карстовых воронок спорами грибов», которое проводится под руководством Будниковой Анны Александровны.

Для повышения эффективности исследовательских работ готовы предоставить собственный лабораторный комплекс ООО "Естественные технологии", находящийся по адресу: Санкт-Петербург, Индустриальный пр., д. 44, оснащенный необходимым оборудованием и расходными материалами, а также имеющий необходимые условия для проведения специализированных экспериментов.

В дальнейшем готовы принимать участие в коммерциализации результатов исследования.

25.05.2021



Генеральный директор
ООО «Естественные
технологии»
/Гребенкин А. А./



Руководителю проекта
«Микокарст»
Будниковой А. А.

ПИСЬМО О ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ

Настоящим письмо выражаем свою заинтересованность в участии в исследовании по теме «Микокарст: способ укрепления карстовых воронок спорами грибов», которое проводится под руководством Будниковой Анны Александровны.

Для повышения эффективности исследовательских работ готовы предоставить собственный лабораторный комплекс ООО "Естественные технологии", находящийся по адресу: Санкт-Петербург, Индустриальный пр., д. 44, оснащенный необходимым оборудованием и расходными материалами, а также имеющий необходимые условия для проведения специализированных экспериментов.

В дальнейшем готовы принимать участие в коммерциализации результатов исследования.

25.05.2021



Генеральный директор
ООО «Естественные
технологии»
/Гребенкин А. А./

ФИНАНСЫ / МОДЕЛЬ-1 ГОД

500 тонн

Средний вес покупаемого продукта «Микокарст» / 1-й год

34 000 * 500 = 17 000 000
СТОИМОСТЬ 1 ТОННЫ Микокарст ТОНН

Выручка общая

— **10 % 1 700 000**

Материалы (за счет низкой стоимости природных компонентов общие затраты на материалы не превышают 10%)

— **30 % 5 100 000**

Зарплата специалистов (рабочая сила)

— **5 % 850 000**

др.

Себестоимость = затраты на производство (материалы, оборудование) + зарплата (рабочая сила) = **45%**

— **25 % 4 250 000**

Аренда лаборатории, маркетинг, логистика

100-45 = 55% = Маржа 55% - аренда 25% = **ebitda 30%**

— **30 % 5 100 000**

Чистая прибыль + налоги

— **4.5 % 4 335 000**

Чистая прибыль

*по упрощенной системе налогообложения с оборотом <200 млн./год

ФИНАНСЫ / МОДЕЛЬ-2 ГОД

1500 тонн Средний вес покупаемого продукта «Микокарст» / 2-й год

34 000 * 1500 = 51 000 000 Выручка общая
СТОИМОСТЬ 1 ТОННЫ ТОНН
Микокарст

—	10 %	5 100 000	Материалы (за счет низкой стоимости природных компонентов общие затраты на материалы не превышают 10%)
—	30 %	15 300 000	Зарплата специалистов (рабочая сила)
—	5 %	2 550 000	др.

Себестоимость = затраты на производство (материалы, оборудование) + зарплата (рабочая сила) = **45%**

—	25 %	12 750 000	Аренда лабораторий, маркетинг, логистика
---	-------------	-------------------	--

100-45 = 55% = Маржа 55% - аренда 25% = **ebitda 30%**

—	30 %	15 300 000	Чистая прибыль + налоги
---	-------------	-------------------	--------------------------------

—	4.5 %	13 005 000	Чистая прибыль
---	--------------	-------------------	-----------------------

*по упрощенной системе налогообложения с оборотом <200 млн./год



LA SEGUNDA
CAMA
LA SEGUNDA
CAMA
LA SEGUNDA
CAMA



ПАТЕНТ ОТ 24.09.20



Презентация проекта автором на Саммите Biodesign Challenge в Нью-Йорке «Outstanding Science Award» 2019 за проект «Микокарст», Анна Будникова



ПЛАНИРУЕМЫЙ НИОКР С 2021



20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



интенсив
Архипелаг
2121

СОЗДАНИЕ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА MVP НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «МИКОКАРСТ»

УТОЧНЕНИЕ / РАЗРАБОТКА СОСТАВА СМЕСИ «МИКОКАРСТ» ДЛЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПРОЕКТА В КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

*Требуется дополнительное исследование для подтверждения решений в реальных условиях, возможна модификация рецептур с учетом специфики конкретных грунтов и климата.

ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ

2021

- Получение гранта в **3 млн руб.** на разработку опытного образца **MVP** композиционного материала «Микокарст»
- Создание **ООО «Микокарст»** (ген.директор – Анна Будникова)

2022

- Получение **опытного образца** композиционного материала «**Микокарст**»
- **ГЭЭ госуд-я экологическая экспертиза**
- Подача **заявки на патент «Способ рекультивации карстовых грунтов** с помощью композиционного материала «Микокарст»

2023

- **Получение патента «Способ рекультивации карстовых грунтов с помощью композиционного материала «Микокарст»** - 3 кв. 2023 г.
- **Выход «Микокарст» для укрепления карста на российский рынок.** Заключение договоров на с компаниями-заказчиками

с 2024

- **Получение патента «Способ реставрации изделий из природного камня с помощью композиционного материала «Микокарст»**
- **Масштабирование «Микокарст» на российском рынке**
- **Выход на зарубежный рынок** – с 2030 г.

КОМАНДА



Будникова Анна

**Руководитель / Автор
разработки
Автор патента на “Микокарст”**

Архитектор, изобретатель
Сооснователь студии M-A SPACE
ТОП-100 экспертов в городах
будущего
Эксперт Телеканала Наука 2.0
Член Международных клубов Laka
Perspectives Professional Club,
бизнес-клуба Бизтус
Лауреат премии Outstanding
Science Award за проект
«Микокарст» (США)
Лауреат 1-й премии d3 natural
systems (США)



Будникова Юлия

**Специалист-консультант
по химии материалов,
технологиям**

Доктор химических наук
Зав.лабораторией, Главный
науч.сотрудник Института
органической и физической химии
им. Арбузова г.Казань
Приглашенный профессор
Университета г. Чжэнджоу, Китай
Член Экспертного Совета
Российского научного Фонда
Эксперт РАН, РФФИ
Индекс Хирша (Scopus) - 26



Дурова Анастасия

**Микробиолог
Научный сотрудник**

Исследователь
Кандидат сельскохозяйственных
наук - Санкт-петербургский
Государственный
лесотехнический университет
имени С.М. Кирова
Координатор проектов в ООО
«Естественные технологии»



Невмержицкая Ксения

**Специалист по
коммерциализации,
экономике и маркетингу**

Санкт-Петербургский
Государственный
Экономический Университет
Координатор проектов в ООО
«ВиЭйИнтеллиджинс»
Координатор проектов в ООО
«ТнГрупп»





ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Анна Будникова

Сайт <https://m-a-arch.space/mycokarst/>

Телефон +7 (906) 112-61-44

email anna.budnikova92@gmail.com