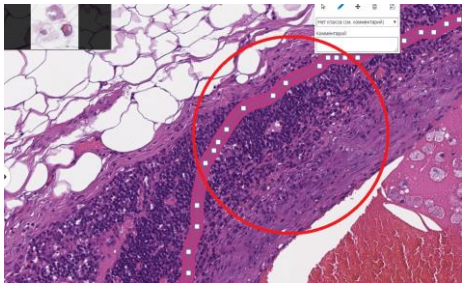
UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Digital PATHOLOGY

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ДИАГНОСТИКЕ

UNIM

Компания ЮНИМ - ведущий оператор услуг телепатологии в России и в мире



- Мы создали технологию, с помощью которой врач-патоморфолог может ставить морфологический диагноз, в частности, **онкологический**, удалённо, без использования микроскопа.
- Данная технология позволяет повысить и качество, и скорость постановки диагноза.
- Для отработки технологии полного цикла постановки диагноза (от прихода материала пациента до выдачи заключения), где все этапы прозрачны и максимально автоматизированы, мы открыли собственную лабораторию в Сколково с помощью которой мы совершенствуем процессы постановки диагноза.

Мы уверены, что будущее - за цифровыми методами обработки изображений, и мы ищем союзников для распространения этой технологии в России и за рубежом, учитывая текущее окно возможностей и практически полное отсутствие готовых решений на рынке телепатологии.

О КОМПАНИИ

- **5 лет** – компания разрабатывает свою платформу для помощи врачам в постановке морфологического диагноза.
- **В 50 раз** – вырос диагностический поток в 2018 году.
- **2018 год** – год открытия собственной лаборатории в Сколково, где все технологии прошли апробацию и развитие.
- **1500 врачей патологоанатомов –** в системе, из 32 стран.
- **40 врачей** – участвует в постановке диагнозов ежедневно.
- **3500 пациентов** – текущая месячная загрузка лаборатории (7000 пациентов к концу года)
- **72/96 часов на диагноз с использованием консилиума** – текущий уровень сервиса
- **Методы ML/AI** – в практике работы ЮНИМ
- **365 дней году** – работа без выходных
- **Логистика по России** – 1-2 дня из любого региона
- **Мы участники ОМС** – с 2019 года мы принимаем пациентов по ОМС

Морфологическое исследование - ключевой этап онкологической диагностики

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ



1-2 дня



от 4 дней до 30, в некоторых случаях больше

1-2 дня



Биопсирование:
Россия - ежегодно 30 млн,
США - ежегодно 300 млн.

Проводится на основе назначения врача для постановки диагноза новообразования.

Морфологический диагноз:
ставит **врач-патолог** на основе визуального (**субъективного**) просмотра препаратов (стекол с образцами ткани)

Существует более десяти тысяч различных онкологических диагнозов. Среди хороших патологов существует специализация и субспециализация по нозологиям.

В день в среднем врач может поставить от 10 до 30 диагнозов*.
*с использованием цифровых методов обработки и хранения изображений - больше.

Протокол лечения:
Существующие протоколы лечения для каждого типа и подтипа онкологического заболевания применимы только когда известен **точный диагноз**.

Ошибка при постановке морфологического диагноза означает неверное лечение: неэффективное и приносящее вред как пациенту, так и обществу.

Проблемы морфологической диагностики:

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

1. Субъективность постановки морфологического диагноза. Высокая вероятность ошибки.
   Официальные исследования в Швеции 2015 год ~ 25% ошибок, оценки уровня ошибок в России ~40%
2. Высокие сроки диагностики.
   США ~7-15 рабочих дней, EU ~10-16 календарных дней, Россия коммерческие лаборатории ~7-10 календарных дней, государственные - до двух-трех недель и более.
3. Нехватка патологов*: США ~30%, EU ~50%, Россия ~70%

*Robboy S.J., Weintraub S., Horvath A.E. et al. Pathologist Workforce in the United States: I. Development of a Predictive Model to Examine Factors Influencing Supply // Archives of Pathology & Laboratory Medicine. 2013. V. 137. 12. P. 1723-1732.; Состояние и основные задачи развития патолого-анатомической службы Российской Федерации: отраслевое статистическое исследование за 2014 год / Под ред. Г.А. Франка, Е.П. Какориной и И.Г. Никитина, Минздрав России – М., 2015. 236 с.

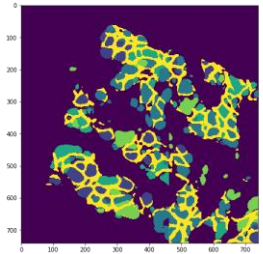
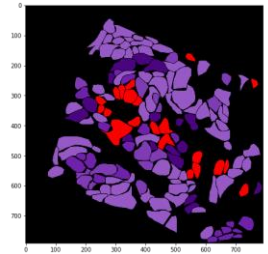
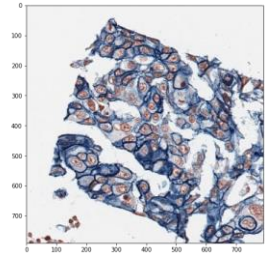
4. Узкая специализация патологов (ICD-O содержит >10 тыс морфологически различных видов опухолей)
5. Трудность маршрутизации материала между патоморфологами для консультации.
   Объем данных на ОДНОГО пациента - 2-15 гигабайт если оцифровывать изображения, поэтому материал не оцифровывается и обычно транспортируется в виде физических стекол.
6. Отсутствие единых мировых стандартов подготовки материалов, процесса диагностики и формата заключения.

УНИВЕРСАЛЬНЫМ СПОСОБОМ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ **ЦИФРОВОЙ ПАТОЛОГИИ** В ПРАКТИКУ

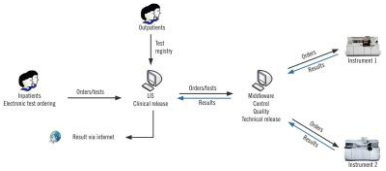
Почему сейчас не используется **цифровая патология** и цифровые методы работы с изображениями:

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

- Разрозненность инструментов диагностики, отсутствие единого решения для всего рабочего процесса лаборатории
- Методы работы с цифровыми изображениями практически неприменимы в “аналоговой” лаборатории
- Инженерная сложность обработки, хранения, предоставления доступа к большим (гигабайтным) изображениям.
- Относительная новизна методов машинного обучения
- Недостаток размеченных данных (датасетов) для обучения алгоритмов, и, как следствие, низкое качество тестовых решений
- Высокая консервативность среды
- Сканирующая техника несет мало ценности без сервисного решения

МЫ СОЕДИНИЛИ ВСЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ЕДИНЫЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОЗРАЧНЫЙ ПРОЦЕСС



Лабораторная информационная система собственной разработки

полностью автоматизированный end-to-end процесс в цифровой лаборатории



диагностическая платформа Digital Pathology©

соединяет все элементы архитектуры



Сеть патологов работающих над диагностическими случаями по всему миру в рамках договорных обязательств с компанией UNIM

700 патологов из 32 стран

UNIM

СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

50 кратный рост объемов исследований в течение 2018 года



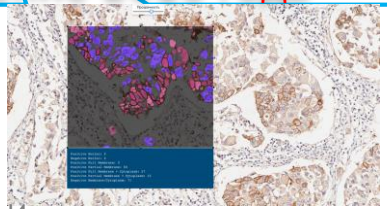
Лаборатория UNIM

120 разработанных стандартов заключений, централизованная система логистики, система маршрутизации случаев и отслеживание времени:
150 диагнозов в день, 72 часа на диагноз без выходных, консилиум 2 и более враче в каждом случае онкологии, система контроля качества
Ближайшая цель - 500 диагнозов в день



Размеченные структурированные данные

40К оцифрованных размеченных изображений
Рост объема данных - 8Тб в месяц



Инструменты автоматизации диагностики на базе AI

Реализовано: ядерная экспрессия Ki67 dice 96; в тестовом режиме: цитоплазматическая и мембранные реакции, области метастазов.



Образовательные проекты и маркетплейс в области патоморфологии Oncology Puzzles и Pathology Puzzles

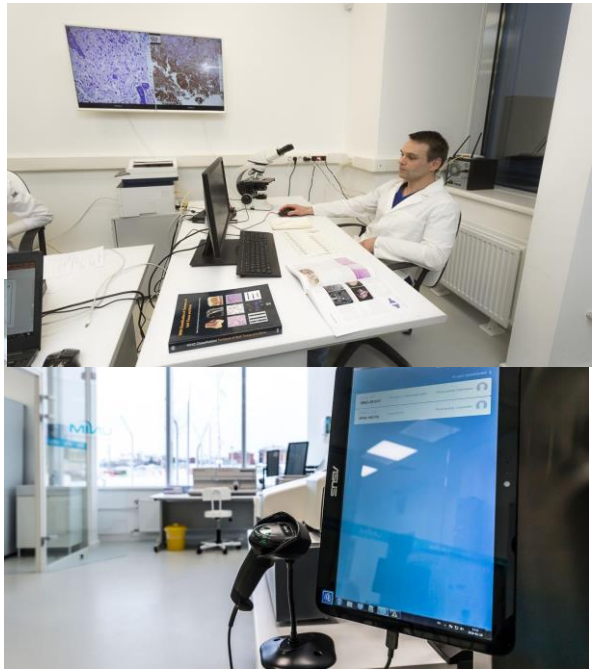
более 1500 профессиональных участников в 15 раундах

Нами проверено: цифровая патология эффективней классического подхода к диагностике.

Цифровые технологии собственной разработки (система Digital Pathology©) позволяют сейчас на практике обеспечить:

- **Постановку диагноза в кратчайшие сроки: от 24 до 72 часов* (без выходных и праздников)** с момента поступления материала, включая ИГХ - исследования
- Консилиум двух или более врачей – в **каждом** случае диагностики онкологического заболевания
- **Подключение к системе лечащего врача** для качественной постановки окончательного диагноза
- Систему **контроля принадлежности** образцов
- **Накопление данных** для обучения нейросетей, дообучение уже работающих алгоритмов(инструменты разметки и доразметки датасетов)

*для 85% случаев



Рост объемов исследований в 50 раз в течение 2018 года.
Цифровой формат лаборатории позволяет выполнять на тех же площадях, оборудовании и штате - в 3-5 раз больший объем исследований чем в обычной лаборатории.

Как методы цифровой патологии решают проблемы.



Повышение доступности патологов – нет необходимости работать у микроскопа, патолог перестает быть привязанным к локации, при выборе патолога во внимание принимаются только специализация, квалификация и загрузка.
Сокращает время “ожидания” свободного времени соответствующего врача - специалиста с нескольких дней до нескольких часов.

Высокая скорость диагностики.
Сокращение времени в 3-5 раз.

Прозрачность процесса - контроль качества и аудит.
Повышает ответственность врача, и, как следствие, уменьшает вероятность ошибок в десятки раз.

Возможность перераспределения нагрузки на патологов в рамках страны/региона.

Стратегия развития компании

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

2014-2017 создание прототипа платформы

СДЕЛАНО:

- концепция и работающая платформа для телепатологии,
- открытие собственной лаборатории
  сеть подключенных патологов, механизмы маршрутизации случая,
- стандарт заключения,
- пилот ML/AI

2018 запуск собственной лаборатории

НА ВЫРОСШЕМ В 50 РАЗ В 2018 ГОДУ ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ПОТОКЕ реализовано:

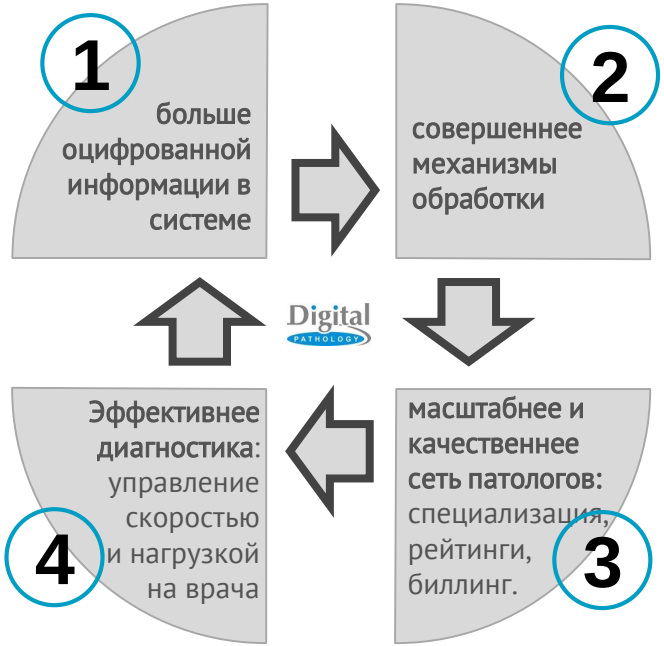
- Стандарты операционных процедур созданы и заложены в автоматизированную систему
- Достижение на практике максимальной утилизации оборудования и площадей лабораторного юнита (утилизация оборудования и площадей в 3-5 раз выше, чем в аналогичных лабораториях)
- ML/AI: внедрено в промышленную эксплуатацию автоматический подсчет Ki67 (Dice ~96), в тестовую: ядерные, цитоплазматические, мембранные реакции.
- Все разработки, включая ML/AI, внедряются на потоке данных в работающем “производстве”
- Создание масштабируемого бизнес-кейса
- Оформление SaaS решения
- Наработка клиентской базы и репутации

2019 - 2022

СЛЕДУЮЩИЕ ЭТАПЫ:

- Фокусировка на диагностике:
  - автоматизированный контроль качества внешнего диагностического материала на основе ML/AI (морфологический анализ)
  - создание и использование автоматизированных решений на основе большого потока данных,
  - контроль качества работы врача,
  - укрупнение сети патологов,
  - повышение эффективности процесса диагностики за счет большого числа участников процесса диагностики и интеллектуальных систем распределения качества и количества нагрузки, учитывающих рейтинг, стоимость и загрузку патологов
- Использование собственного ЛИСа как локомотива продаж диагностического сервиса
- Продажа сервиса по постановке диагноза и сервиса по обеспечению диагностического процесса в другие лаборатории/клиники
- Разделение “производства” и диагностического сервиса: вывод “производства” через франчайзинговую модель в другой контур управления.

Чем больше данных, тем точнее и быстрее методы работы с ними.



В настоящий момент (январь 2019):

в системе
>60 Tb - оцифрованных изображений с диагнозами
8 Тб/месяц - динамика роста базы данных
>2 тыс - пользователей из 32 стран
>15 тыс - оцифрованных случаев
> 70 тыс - оцифрованных препаратов

>3 тыс кропов - изображений, размеченных патологами, для обучения нейросети

Для привлечения и популяризации системы были проведены образовательные мероприятия:
Pathology Puzzles - 14 раундов
Oncology Puzzles - 1 раунд

>30 врачей принимает участие в ежедневной диагностике
>70 клиник - клиентов

80% сокращение времени постановки диагноза - целевой показатель на три года.

Наличие собственной цифровой патоморфологической лаборатории - необходимое условие совершенствования процессов и повышения скорости и качества диагностики





Все процессы в лаборатории контролируются собственной ИТ системой (ЛИС) и полностью автоматизированы, что минимизирует риски ошибок и позволяет нам:

- Накапливать размеченные данные для создания инструментов автоматизации диагностики на базе ML/AI.

  В настоящий момент мы используем для обучения более 3 тыс размеченных изображений, база постоянно пополняется, всего в системе более 70 тыс изображений
- Оптимизировать и контролировать качество всех бизнес процессов постановки диагноза - создание универсального решения

  Стандарты Операционных Процедур описывают 12 процессов, по которым работает лаборатория. Стандарты актуализируются раз в неделю.
- Иметь самый короткий доступ к испытаниям и корректировкам имеющихся гипотез R&D.

  Две версии каждую неделю мы внедряем с начала 2018 года.

Наличие собственной лаборатории позволяет нам делать дизайн всех решений, предлагаемых в клинической практике, с учетом мнения работающего юнита с “обычными” врачами и “обычными” клиентами. Проверять пригодность и удобство используемых методов повышения качества диагностики на практике немедленно.

Почему нас выбирают клиенты?

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

За 2018 год заключены контракты с 70 лечебными учреждений, из которых 15 - государственных. Из них 4 государственных лечебных учреждения направляют для диагностики оцифрованные препараты. Рост количества клиник-клиентов: +15% в месяц.

Нас выбирают, потому что мы:

- Гарантируем качество и стандартизацию диагностики
- Соблюдаем минимальные сроки диагностики на рынке
- Обеспечиваем всю логистику на территории России
- Обеспечиваем коммуникацию на платформе Digital Pathology© клинических специалистов с патоморфологами

ПОЛИКЛИНИКА ЦЕНТРОСОЮЗА

СОЮЗ
Многопрофильная клиника

СККОД

ФЦН

GMS
Global Medical System
clinics & hospitals

MEDси
сеть клиник

СМ-Клиника
многопрофильный медицинский холдинг

Дальнейшие планы развития методов цифровой обработки изображений и почему это будет работать

Наши планы:

1. Распознавание и квантификация морфологических элементов (опухолевые области, метастазы, инвазии, прочее)
2. Распознавание и квантификация цитоплазматической и мембранной экспрессии
3. Оптимизация/assistance в назначении ИГХ-панели по наборам диф. диагнозов (влияет на себестоимость и эффект от применения ИГХ)

   по пунктам 1,2,3 - пилотные работы начаты, уже получены первые результаты

4. ML-алгоритмы предсказания диф. диагноза с входящими данными от других ML-алгоритмов + клиническими + диагностическими данными

   разработан алгоритм, есть план работ

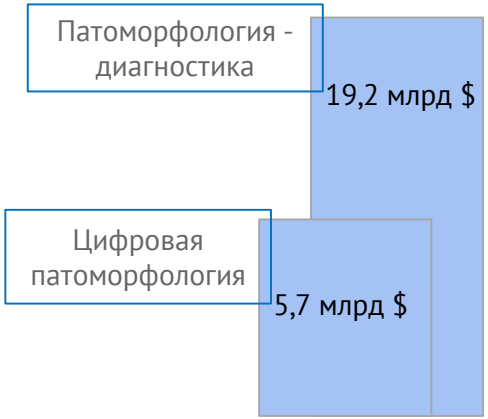
Наша цель:

у патолога появится многопрофильный “ассистент”, обращающий внимание на диагностически значимые детали и создающий качественные предположения по ИГХ и диф. диагнозу, что в разы сокращает время постановки диагноза, повышает стандартизацию и воспроизводимость диагностики.

Рынок патоморфологии в России и в мире

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Оценка мирового рынка в 2019 г



Ежегодный рост рынка патологии 6%, цифровой патологи - 14%

https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/anatomic-pathology.asp
https://www.prnewswire.com/news-releases/global-digital-pathology-market-expected-to-reach-8668-million-by-2023---allied-market-research-676246813.html

Российский рынок телепатологии/патологии:

- Телепатология в России не развита, имеющиеся решения в ежедневной практике кроме UNIM не используются.
- Ежегодно в России исследуется более 30 млн биопсий, из них более 100 тысяч исследований проходит через частные клиники.
- Потенциал роста Российского рынка патоморфологии в ближайшее время составляет:
  - до 5 раз по рутинным операциям (биопсии и гистологии)*
  - до 30 раз по иммуно-гистохимическим исследованиям**

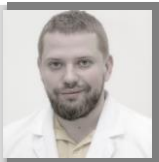
*исходя из соотношения числа биопсий в России/США
**исходя из числа ИГХ исследований в России/Германии

Конкурентная среда Digital Pathology.
Юним - единственная компания, объединившая все элементы цифровой патологиии в единый бизнес-процесс.

Компания	Digital Pathology	LABPON	SECTRA	PROSCIA	pathXL	Aperio ePathology Solutions	VISIOPHARM
Система просмотра препаратов	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Система хранения данных	✓	✓✗	✓	✓	✓	✓	✓
Формализованная среда коммуникации врачей	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗
Стандартизация выдачи заключений	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Модуль лабораторной информационной системы	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Модуль автоматизации диагностики на базе AI	✓	✗✓	✗	✓✓	✓✓	✗	✓✓
Сеть врачей, как часть продукта	✓	✗✓	✗	✗	✗	✗	✗

Мы собрали все необходимые компетенции в ЮНИМ, чтобы совершить междисциплинарынй прорыв в технологиях

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ



Алексей Ремез

8 лет управленческого опыта в бизнесе.
Опыт управления проектами в медицине и IT. Создание частной патоморфологической лаборатории с оборотом 200 млн руб.



Артем Щеголев

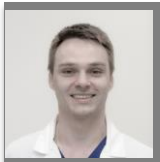
7 лет опыта управления IT-разработкой и развития инфраструктурных проектов.
Опыт внедрения медицинских аппаратно-программных комплексов.
Участвовал в создании и развитии проекта Blackmoon, рост выручки в 5 раз, ICO 30 млн $



Артур Фаттахов

Опыт создания нейросетей для распознавания гистологических изображений.

Kaggle Master по Data science (top 250 в мировом рейтинге).
https://www.kaggle.com/fartuk1



Александр Журавлев

7 лет опыта работы в патанатомии. Онкоморфология.

Опыт разметки датасетов для нейросетей и верификации результатов работы алгоритма.



Николай Кроман

Опыт создания бизнесов с нуля. Запуск трёх ритейл стартапов. Рост выручки под управлением в 30 раз.



Нина Корчагина

10 лет опыта в области финансов и бухгалтерского обслуживания



Михаил Генис

20 лет опыта развития бизнеса в крупных корпорациях



Александр Федоров

20 лет опыта работы с объемом клиентского портфеля под управлением 150 млрд руб. Опыт построения системы продаж с "0".

СМИ О НАС

“В первой российской цифровой лаборатории по диагностике рака собран весь цвет технологий: большие данные, информационные системы, а в будущем она поможет еще и искусственному интеллекту бороться с болезнью”

Forbes

“Врачи-патологи смогут получать консультации своих коллег по вопросам постановки диагноза, а также отслеживать весь процесс движения гистологических препаратов и работу специалистов на каждом этапе”

VADEMECUM

“Программа Digital Patology, разработанная компанией UNIM, существенно сокращает количество ошибок при постановке онкологических диагнозов”

ЭКСПЕРТ

“Российская детская клиническая больница начала внедрение новых IT-технологий для удалённого консультирования онкологических диагнозов с иностранными специалистами.
…
Реализация проекта будет проводиться на базе российской платформы для дистанционной диагностики онкологических заболеваний Digital Pathology. Платформа позволяет врачам удаленно работать с оцифрованными гистологическими стеклами, результатами КТ и МРТ, необходимые для диагностики, собирать онлайн-консилиумы, использовать архивы материалов по онкологическим заболеваниям.”

МЕДВЕСТИ

Видео-презентация лаборатории: https://youtu.be/XSnMlho5It0

Ценностное предложение инвестору

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

ФАРМА

1. Расширение рынка для существующего портфеля таргетных препаратов
2. Данные для исследований
3. Внедрение в практику новых методов, встраивая их в диагностический процесс

ПРОИЗВОДИТЕЛИ СКАНЕРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

1. Переход на SaaS модель в бизнесе по продаже оборудования

ФОНДЫ

1. Новый рынок, новые возможности для последующего выхода через продажу крупному игроку

МЕДИЦИНСКИЕ КОМПАНИИ, планирующие изменить ландшафт рынка патоморфологической диагностики в регионе/стране

1. Выгода от приобретения готовой опробованной, обкатанной на практике технологии. Экономия времени и ресурсов.
2. Встраивание данной технологии в цепочку создания ценности для крупного оператора в области лечения/диагностики

ЛИДЕРЫ РЫНКА, интеграторы услуг

1. Занятие крупной и перспективной ниши путем централизации диагностики

ИТ компании

1. Вложение в компанию-лидера рынка по развитию методов цифровой обработки изображений в патоморфологии и методов машинного обучения для повышения эффективности процесса постановки диагноза (ИТ проект)

Digital Pathology© как платформа единой централизованной патоморфологической службы в рамках страны/региона.

UNIM
СТАНДАРТ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

ПРЕИМУЩЕСТВА

1. Облачная платформа упрощает интеграцию элементов системы
2. Позволяет решить ключевую задачу морфологической диагностики в условиях нехватки патологов
3. Доказанная работоспособность на большом объеме исследований
4. Наличие встроенных бизнес процессов по постановке диагноза, аудита и контроля за действиями патолога
5. Отработанные схемы маршрутизации диагностики на объемах 40К случаев в год
6. Сформированная сеть патологов, обученных работать в системе и SLA их работы
7. Наличие преимуществ при построении решений для MI/AI, уже работающие пилоты
8. Решение ориентировано на повышение эффективности и качества работы врача для постановки диагноза
9. Возможность хранения и работы с любыми данными пациента в одном месте, возможность участия в онкологическом регистре, подключения любых других, в том числе, генетических данных
10. Открытая архитектура, наличие API
11. Кросс-платформенный подход, интерфейсы по подключению любых участников диагностики и лечения пациента (онкологи крупных клиник уже в системе)

ЗОНЫ РАЗВИТИЯ

1. Совершенствование механизмов поддержки принятия врачебных решений
2. Повышение скорости диагностики и совершенствование системы маршрутизации случаев между патологами