**Паспорт стартап-проекта**

|  |  |
| --- | --- |
| **Общая информация о стартап-проекте** | |
| **Название стартап-проекта** | Классификация областей леса по спутниковым снимкам |
| **Команда** **стартап-проекта** | 1. Подопригорова Наталья Сергеевна 2. Гирин Иван Андреевич 3. Сафонов Фёдор Алексеевич 4. Романов Юрий Константинович 5. Подопригорова Светлана Сергеевна |
| **Технологическое направление** | NeuroNet (технологии машинного обучения, геоинформационные системы) |
| **Описание стартап-проекта**  **(технология/ услуга/продукт)** | Для решения хозяйственных и экологических проблем очень важно обладать точной информацией о состоянии лесов. В проекте предлагается использовать для мониторинга лесного покрова космические снимки, которые позволят контролировать в том числе труднодоступные для исследований с земли территории. Спутники регулярно обновляют данные и охватывают обширные территории, так что их использование выгоднее, чем точечное наблюдение с помощью дронов и легкомоторной авиации. В проекте используются открытые данные спутника Sentinel-2.  Изображения с воздуха уже нередко используются для мониторинга лесов, как показало исследование аналогов, однако до сих пор эксперты анализируют их в основном вручную. Мы предлагаем использовать алгоритмы машинного обучения взамен традиционным методам. Это сэкономит ценное время экспертов и значительно ускорит процесс обработки, позволив наблюдать за природой в режиме, близком к реальном. Благодаря этому у лесоустроительных предприятий появится возможность оперативно реагировать на изменения и вовремя предпринимать необходимые действия.  Контроль незаконной рубки леса — это одна из основных проблем лесоустройства. Разрабатываемая система в точности определит, где и сколько лесных массивов было уничтожено, а возможно и предотвратит новые нарушения. Кроме того программа предоставит необходимую лесным хозяйствам информацию о ветровалах, усыханиях и гарях. Ветровалы и усыхания повышают риск возгораний, так что обнаружение их поможет в проведении противопожарной профилактики. А объективная информация о гарях будет полезна для планирования работ по восстановлению лесов.  Разрабатываемая система представляет собой клиент-серверное веб-приложение. Все тяжеловесные расчеты будут осуществляться на сервере компании, а пользователи затем смогут работать с результатами на любых устройствах, имеющих доступ к интернету. Веб-приложение визуализирует границы рубок, гарей, усыханий и ветровалов в виде масок на отдельном слое на топокарте. Изменение состояния лесов можно проследить на полосе времени.  Мониторинг лесоизменений преследует множество задач: организация системы информирования органов власти об инциденте произошедшего лесоизменения, актуализация лесоустроительной информации, оценка территории для аренды лесного участка, планирование мер по недопущению распространения негативных лесоизменений, контроль соблюдения правил лесопользования.  Система может оказать административную и техническую поддержку соответствующим государственным ведомствам и помочь в сохранении ценных лесных ресурсов нашей страны. |
| **Актуальность стартап-проекта** (описание проблемы и решения проблемы) | России принадлежит более 20% (815 млн га) территории мировых лесов, и их текущая стоимость (примерно 4 трлн долларов) превосходит стоимость всей российской нефти. Ежегодно возможно заготавливать порядка 730 млн куб. м древесины. Но при этом, эффективность использования лесов в стране довольно низкая. Ежегодно государство теряет из-за нерациональных вырубок, пожаров и лесных вредителей около 10 млрд рублей.  Для должного ухода за обширными лесами нашей страны сейчас остро не хватает работников, и мы предлагаем решить эту проблему с помощью космической съёмки и автоматизации анализа снимков. Использование изображений со спутников для наблюдения за лесом позволит контролировать состояние лесного фонда в том числе и на труднодоступных территориях, которые нельзя исследовать другими способами. А нейронные сети для их анализа позволят сэкономить ценное время экспертов и значительно ускорят процесс обработки. |
| **Технологические риски** | - Устаревшее и малопроизводительное ПО у потребителей (необходимо учитывать при выборе технологий, разработке и тестировании);  - Облачность на снимках (работа с такими снимками всё ещё возможна, но для них точность предсказаний меньше);  - Риск недоступности данных спутника (проблемы с самим спутником, связью со спутником, проблемы со скачиванием данных: санкции, плохой интернет, закрытие открытого и бесплатного доступа);  - Риск неактуальности информации (в случае изменения сроков публикации данных используемого спутника);  - Выход серверов из строя (для повышения надежности будет реализована распределенная архитектура и резервное копирование);  - Долгое время отклика системы (в том числе зависит от используемых серверов; необходимо предусмотреть оптимизацию). |
| **Потенциальные заказчики** | • Лесные хозяйства и лесничества  • Национальные парки и заповедники  • Экологи  • Природоохранные организации: Российский центр защиты леса, FSC России, WWF России, СПОК |
| **Бизнес-модель стартап-проекта[[1]](#footnote-1)** (как вы планируете зарабатывать посредствам реализации данного проекта) | **Основные партнёры:**  МГТУ им. Баумана  **Основные направления деятельности:**  Разработка ПО  Техподдержка  **Основные ресурсы:**  Спутниковые снимки  Сервер с GPU  Работники (3 программиста, 1 менеджер, 1 дизайнер)  **Предлагаемые преимущества:**  Дистанционный мониторинг лесов с обновлением данных раз в неделю. Автоматическая разметка ветровалов, усыханий, гарей и рубок на снимках.  **Отношения с клиентами:**  Обработка данных на серверах компании, а также техподдержка (по ежемесячной подписке)  **Каналы:**  ⁃ Продажа через интернет. Сайт с доступной для всех разметкой рубок на фрагменте карты. Для доступа к полной карте и дополнительному функционалу (разметка ветровалов, усыханий и гарей) надо купить лицензию.  ⁃ Обзвон потенциальных клиентов и рассказ о продукте. Возможна доставка ПО на дисках клиентам, которые при заказе выбрали этот способ.  **Сегменты клиентов:**  ⁃ Лесные хозяйства  ⁃ Национальные парки и заповедники  ⁃ Природоохранные организации  ⁃ Экологи  **Структура расходов:**  Программисты (2) — 80 тыс. руб/месяц  Менеджер (1) — 60 тыс. руб/месяц  Дизайнер (1) — 30 тыс. руб/месяц  Владелец (1) — 18 тыс. руб/месяц  Аренда сервера для хостинга сайта (1) – 300 руб/месяц  Аренда сервера для ML (1) – 10 тыс. руб/месяц  Аренда сервера для БД (1) – 10 тыс. руб/месяц  Налоги  **Потоки выручки:**  Продажа ежемесячной подписки на ПО, цена которой зависит от площади охватываемой мониторингом территории. В среднем цена – 30 тыс. руб в месяц (при площади мониторинга 1 млн км2).  При 10 пользователях проект окупится за год, а рентабельность составит 1,23 (более подробные расчёты приведены в дополнительных материалах [1]). |
| **Обоснование соответствия идеи технологическому направлению** (описание основных технологических параметров) | Для обнаружения паталогий на изображениях со спутника используются технологии машинного обучения, а именно – свёрточные нейронные сети.  Наша система позволяет анализировать 1224 км2 в секунду (текущий сервер – NVIDIA GeForce GTX TITAN X, GPU 135 МГц, MEM 405 МГц).  Точность сегментации dice составляет 70-80% (зависит от качества снимков и типа объектов).  Минимальная площадь выявления – 0,001 км.  Приложение позволяет работ с геоинформацией: просмотр, анализ и хранение пространственных данных о лесах в виде карт и слоёв. |
| **2. Порядок и структура финансирования** | |
| **Объем финансового обеспечения[[2]](#footnote-2)** | 514 000 рублей (до MVP) |
| **Предполагаемые источники финансирования** | Собственные средства, средства от инвесторов |
| **Оценка потенциала «рынка» и рентабельности проекта[[3]](#footnote-3)** | **Оценка объёма рынка**  TAM = 1,8 трлн руб.  SAM = 0,09 трлн руб.  SOM = 9 млн руб.  (расчёты приведены в дополнительных материалах [1]).  **Оценка рентабельности инвестиции**  PI = 3,39 (индекс рентабельности инвестиции за год, реалистичный сценарий с заключением договора с 10 компаниями)  (результаты для другого количества компаний приведены в дополнительных материалах [1]).  **PEST-анализ**  Политические   * Государство поддерживает лесную область. На лесоустройство из федерального бюджета в 2022-2024 годах выделено 2,5 млрд рублей. * Государство поддерживает использование результатов космической деятельности в экономике согласно распоряжению Правительства РФ от 31 мая 2022 г. № 1374-р. * Санкции к России (приостановлено действие сертификатов, подтверждающие качество продукции и надёжность цепочки её поставок). Возможные осложнения в лесной области из-за снижения экспорта (и как следствие – недостаток средств на новое ПО). Сложности с выходом нашей компании на международный рынок. * Лесной кодекс 2006 года передал пользование лесами и уход за ними арендаторам, оставив государству только роль «контролера». Только около 27,5% от общей площади лесов находятся в аренде, а остальные фактически беспризорны. Это уменьшает доступный рынок для системы мониторинга.   Экономические   * На Россию приходится порядка 20 % лесов, но лесной сектор экономики обеспечивает всего лишь около 1,4 % вклада в [ВВП России](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%92%D0%9F_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8). Прогнозируемый общий размер экономического ущерба бюджету Российской Федерации от незаконного оборота древесины - от 13 до 30 млрд руб. ежегодно. Громадный лесной потенциал страны используется плохо, и наше ПО может помочь в его реализации. * В начале апреля информационное агентство ТАСС сообщило о том, что за I квартал текущего года стоимость пиломатериалов внутри страны упала на 15% (возможно, так сказалось отсутствие экспорта).   Социокультурные   * Экологические инициативы – глобальный тренд, который быстро набирает обороты и вызывает большой отклик у миллениалов и поколения Z. * В лесной отрасли наблюдается недостаток работников. Эти люди завалены рутинной работой и 75% времени тратят на различные отчёты. Автоматизация позволит осуществлять их работу эффективнее, а также может повысить привлекательность профессии. * Сложно создать достойные условия для жизни в лесных районах, где нет населенных пунктов на много километров. Это увеличивает актуальность дистанционного мониторинга, при котором работники могут не жить рядом с самим лесом.   Технологические   * Использование нейронных сетей и автоматизация в принципе – актуальный тренд во всех областях. * У лесных хозяйств недостаточно легкомоторной авиации и коптеров для регулярного мониторинга. Использование спутниковых снимков позволяет решить эту проблему. * B последние годы ряд государственных лесоустроительных предприятий собственными силами разрабатывают пакеты программ по созданию цифровых лесоустроительных планшетов, планов лесонасаждений, по ведению в лесном хозяйстве совмещенной таксационной и картографической базы данных. Это показывает актуальность задачи (насколько нам известно, наша технология обеспечивает автоматизацию и качество лучше, чем у этих аналогов). * В лесной отрасли сохраняется острый недостаток современных компьютеров. Это ограничивает доступный рынок, а также используемые технологии (необходимо, чтобы разработанное ПО было доступно в том числе на малопроизводительных ПК с устаревшими операционными системами) |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Календарный план стартап-проекта  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Название этапа календарного плана** | **Длительность этапа, мес** | **Стоимость, тыс. руб.** | | Исследование технологии и алгоритмов, тестирование гипотез | 1 месяц | 98 | | Разработка MVP, контакт с клиентами и партнерами | 2 месяца | 416 | | Разработка готового приложения | 3 месяца | 835,2 | | Внедрение продукта клиентам, Поддержка и доработка приложения | 2 месяца | 356,8 |   **Стоимость проекта 1 706 000 руб.**  **Длительность проекта: 8 месяцев** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Предполагаемая структура уставного капитала компании (в рамках стартап-проекта)**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Участники |  | | | Размер доли (руб.) | % | | 1. Подопригорова Наталья Сергеевна  2. Гирин Иван Андреевич  3. Сафонов Фёдор Алексеевич  4. Романов Юрий Константинович  5. Подопригорова Светлана Сергеевна | 2000  2000  2000  2000  2000 | 20  20  20  20  20 | | Размер Уставного капитала (УК) | 10000 |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Команда стартап-проекта** | | | | |
| **Ф.И.О.** | **Должность** | **Контакты** | **Выполняемые работы в Проекте** | **Образование/опыт работы** |
| Подопригорова Наталья Сергеевна | CEO, ML-разработчик, Backend-разработчик | n.podoprigorova@icloud.com  @nonpenguin | Управление проектом, разработка модели сегментации, создание backend приложения. | Степень бакалавра по системам обработки информации и управления в МГТУ им. Баумана (2018-2022)  В настоящий момент – магистр 1 курса по системам обработки информации и управления в МГТУ им. Баумана (2022-2024) |
| Гирин Иван Андреевич | CMO | @Redvan\_18 | Управление проектом, привлечение и коммуникация с клиентами | Степень бакалавра по инноватике в МГТУ им. Баумана (2017-2022)  Стажировка в Global and IT Management в Seoul national university of Science and Technology (2020-2021)  В настоящий момент – магистр 1 курса по управлению высокотехнологическими проектами и программами в МГТУ им. Баумана (2022-2024)  Сборщик коптеров (2017)  Старший преподаватель ФОДО «Образ» (2018)  Методист-преподаватель ООО «Образования будущего» (2019-2022)  Инспектор по работе с иностранными студентами в МГТУ им. Баумана (2022 – н. в.) |
| Сафонов Фёдор Алексеевич | ML-разработчик | @FedorX8 | Разработка модели сегментации | В настоящий момент – бакалавр 3 курса по системам обработки информации и управления в МГТУ им. Баумана  В настоящий момент – ML-разработчик в Yandex |
| Романов Юрий Константинович | Frontend-разработчик | @Gagreem | Создание frontend приложения | Степень бакалавра в Донецком национальном техническом университете (2018-2022).В настоящий момент – магистр 1 курса по программному обеспечению ЭВМ и информационным технологиям (2022-2024). |
| Подопригорова Светлана Сергеевна | Дизайнер, Frontend-разработчик | @aletvans | Создание frontend приложения, работа над дизайном. | Степень бакалавра по системам обработки информации и управления в МГТУ им. Баумана (2018-2022)  В настоящий момент – магистр 1 курса по системам обработки информации и управления в МГТУ им. Баумана (2022-2024). |

**Дополнительные материалы**

1. **Расчёт рентабельности в зависимости от количества пользователей**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Пессимистичный сценарий | Реалистичный сценарий | Оптимистичный сценарий |
| Цена лицензии, тыс. руб. в месяц | 30 | 30 | 30 |
| Количество пользователей | 7 | 10 | 15 |
| Прибыль, тыс. руб. в месяц | 210 | 300 | 450 |
| Расходы, тыс. руб. в месяц | 118,4 | 118,4 | 118,4 |
| Полученная прибыль, тыс. руб. в месяц | 91,6 | 181,6 | 331,6 |
| Налог на прибыль, тыс. руб. в месяц | 18,32 | 36,32 | 66,32 |
| Чистая прибыль, тыс. руб. в месяц | 73,28 | 145,28 | 265,28 |
| Рентабельность | 0,62 | 1,23 | 2,24 |
| Срок окупаемости, количество месяцев | 23,28 | 11,74 | 6,43 |
| Индекс рентабельности инвестиции, за год | 1,71 | 3,39 | 6,19 |

1. **Анализ рынка**

TAM = 1,8 трлн руб. – годовой рынок лесной продукции по информации INFOLine.

SAM = 1,8\*K1\*K2 = 0,09 трлн руб., где

K1 = 0,1 – доля расходов на надзор за лесами.

K2 = 0,5 – доля государственных лесоустроительных предприятий, готовых к внедрению новых информационных технологий (По информации Черных В.Л. «Информационные технологии в лесном хозяйстве» более подготовлены к внедрению новых информационных технологий Центральное, Северное, Северо-Западное, Поволжское и Западно-Сибирское государственные лесоустроительные предприятия и, соответственно, Московское и Вологодское управления лесами, Комитет по лесу Ленинградской области, Комитет по лесному хозяйству Чувашской Республики и Управление лесами Ханты-Мансийского автономного округа)

SOM = S\*N\*12 = 9 млн руб., где

S = 50 000 – средняя цена лицензии за месяц

N = 15 – примерное количество предприятий, которые пользуются ПО

1. Бизнес-модель стартап-проекта - это фундамент, на котором возводится проект. Есть две основные классификации бизнес-моделей: по типу клиентов и по способу получения прибыли. [↑](#footnote-ref-1)
2. Объем финансового обеспечения достаточно указать для первого этапа - дойти до MVP [↑](#footnote-ref-2)
3. Расчет рисков исходя из наиболее валидного (для данного проекта) анализа, например, как PEST, SWOT и.т.п, а также расчет индекса рентабельности инвестиции (Profitability index, PI) [↑](#footnote-ref-3)