Содержание

[1. Проблема конечного потребителя 2](#_Toc72793901)

[2. Способы защиты интеллектуальной собственности 4](#_Toc72793902)

[3. Объем и емкость рынка 4](#_Toc72793903)

[4. Современное состояние и перспективы отрасли 5](#_Toc72793904)

[5. Конкурентные преимущества создаваемого продукта 6](#_Toc72793905)

[6. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта 6](#_Toc72793906)

[7. Цена программного продукта 8](#_Toc72793907)

[8. Финансирование и продвижение программного продукта 8](#_Toc72793908)

[9. Бизнес-модель проекта 9](#_Toc72793909)

[9.1. Команда проекта 9](#_Toc72793910)

[9.2. Первоначальные инвестиции 10](#_Toc72793911)

[9.3. Амортизация оборудования 13](#_Toc72793912)

[9.4. Годовые затраты проекта 13](#_Toc72793913)

[9.5. Разработка программного продукта 13](#_Toc72793914)

[9.6. Себестоимость разработки программного продукта 14](#_Toc72793915)

[10. Оценка эффективности 15](#_Toc72793916)

[11. Заключение по стартап проекту 19](#_Toc72793917)

1. Проблема конечного потребителя

Использование спектрометров для качественного и количественного элементного анализа во всех индустриальных областях постоянно расширяется благодаря таким их неоспоримым достоинствам по сравнению с традиционными химическими методами как

* высокая скорость получения результатов
* одновременное определение концентраций нескольких элементов
* возможность анализировать вещества в любом агрегатном состоянии и широком диапазоне концентраций от 100 до 10-6 %
* исследуемый материал не разрушается
* технологичность (нет необходимости использования реактивов, химической посуды, дополнительного оборудования и т.д.)
* низкая удельная стоимость анализов
* химическая безопасность
* возможность встраивать спектрометры непосредственно в технологический процесс в качестве датчика
* невысокие требования к квалификации персонала, непосредственно проводящего анализ

Тем не менее, существует ряд проблем, связанных с использованием спектрометров. Одной из них является необходимость градуировки спектрометра.

Градуировка представляет собой программный объект, в котором содержатся:

Значения настроек спектрометра, при которых должен быть отснят спектр (экспозиция в секундах, коэффициент усиления детектора и т.д.),

Математическая модель - градуировочное уравнение, по которому определяются концентрации.

Для разработки градуировки требуется специалисты высокой квалификации. Для создания некоторых «сложных» градуировок могут требоваться недели работы дорогостоящих высококлассных специалистов. Кроме того, в реальных условиях очень часто требуется скорректировать имеющиеся градуировки, что тоже требует участия специалистов. Как правило, градуировку спектрометра производят специалисты непосредственно фирм-производителей спектрометра либо их авторизованные представители.

В процессе разработки градуировки специалист вручную выбирает в спектрах базовый пик, определяет наличие влияющих пиков, принимает решение о включении их в математическую модель градуировки, подбирает варианты нормировки спектров, конструирует искусственные независимые признаки. Правильный выбор этих параметров критически влияет качество градуировки и, как следствие, на точность результатов анализа.

В представленном проекте разработан и реализован метод создания градуировочной модели при помощи технологий машинного обучения, вообще не требующий участия квалифицированных специалистов.

Для создания градуировки предложенным методом требуется только загрузить в программное обеспечение файлы спектров материалов с известными химическими концентрациями. Далее, программное обеспечение само создает градуировку.

На тестовой версии разработанной программы были получены градуировочные модели различной сложности, включая градуировку, для создания которой «классическим» методом высококвалифицированный специалист работал несколько недель. Качество градуировочных моделей было не хуже, а в некоторых случаях лучше, чем у моделей, созданных «классическим» методом. Время, за которое нейросеть создает модель составляет несколько минут, что является вполне приемлемым показателем.

1. Способы защиты интеллектуальной собственности

В настоящее время изучается возможность патентования как самого метода, так и отдельных методик определения химических концентраций, построенных на его основе.

Однако, основное ноу-хау метода заключается в методах обучения модели и способе создания архитектуры нейросети. Всё это может быть «спрятано» в коде программного обеспечения. Поэтому реверс-инжиниринговый анализ архитектуры ML-структур для раскрытия ноу-хау с целью повторения – малоэффективен.

1. Объем и емкость рынка

Результаты исследования рынка спектрометров распространяются платно, но по открытым информационным сегментам можно заключить, что мировой размер рынка составляет около 4,5-х миллиардов долларов в 2020 году и ожидается рост до 5,6 миллиардов долларов к 2025 году. При этом три четверти рынка принадлежит Европе и Северной Америке. Цены на лабораторные спектрометры производства стран бывшего СССР составляют в среднем около 60 тысяч долларов, спектрометры ведущих производителей такого же класса - от 130 тысяч долларов.

По этим данным можно приближенно оценить количество выпускаемых спектрометров – около 30 тысяч в год.

Доля стоимости программного обеспечения в цене спектрометра составляет 10-15 %. Это приблизительно 6-10 тысяч долларов для наших спектрометров и 10-20 тысяч для спектрометров европейских и американских производителей. В общем объеме рынка цена составляет от 450 до 670 миллионов долларов.

Цена градуировки спектрометра на один продукт составляет около 650 долларов для наших спектрометров и около 5-10 тысяч долларов для европейских и американских спектрометров.

Количество градуировок, созданных на один спектрометр за время его эксплуатации, можно оценить от одного десятка до нескольких. Таким образом, расходы на услуги по созданию градуировок могут составлять до десятков тысяч долларов, что уже сопоставимо со стоимостью самого спектрометра.

Таким образом предприятия, использующие спектрометры экономически заинтересованы в программном обеспечении, позволяющем делать качественные градуировки силами обычных лаборантов и исключить соответствующие расходы.

1. Современное состояние и перспективы отрасли

Качественное и количественное определение химического состава материалов является одной из фундаментальных основ многих технологических процессов в самых различных индустриальных областях таких как металлургия, фармацевтика, медицина, пищевая промышленность, добыча и переработка полезных ископаемых, химические производства, мониторинг окружающей среды, ювелирное производство, таможенное дело и т.д. Классические методы химического анализа, заключающиеся в проведении ряда химических преобразований проб материалов с целью выделения из них чистого элемента и определения таким образом химической концентрации обладают рядом недостатков, таких как высокая стоимость, длительное время анализа, технологическая сложность, высокие требования к квалификации персонала и т.д. Поэтому альтернатива в виде анализа спектров получила своё развитие. По мере усовершенствования технологии анализа спектров таких как использования компьютеров, переход на новые типы детекторов, не требующих криогенных температур, общее удешевление электронных и механических компонентов, использование спектрометров расширяется. На данном этапе происходит дальнейшее расширение использования спектрометров в технологических процессах. Спектрометры встраиваются в технологические процессы уже в качестве датчиков, позволяющих осуществлять автоматическое управление и регулировки. Таким образом, можно заключить, что в обозримой перспективе объем рынка спектрометров будет увеличиваться.

1. Конкурентные преимущества создаваемого продукта

Анализ продукции ведущих фирм, выпускающих спектрометры, показывает, что их программное обеспечение использует только «классические» методы. Как уже указывалось эти методы требуют работы высококвалифицированных специалистов, что значительно повышает операционные расходы на использования спектрометров. Экспериментальное использование методов машинного обучения для обработки спектров описаны в некоторых научных статьях. Тем не менее, повторение описанных в статьях методов применительно к рентгеновским спектрам дали неудовлетворительные результаты.

1. Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта

Развивать бизнес на основе предложенного продукта можно параллельно по моделям B2B и B2C.

**Модель B2B**

Потребителями, очевидно, являются компании, производящие спектрометры. Их основные потребности и мотивации – повышение конкурентоспособности своей продукции и спроса на неё.

Контракты с такими потребителями заключаются на сотни копий единоразово со значительными оптовыми скидками. Возможны также эксклюзивные контракты. Кроме того, такие потребители более лояльны и не склонны без особых причин менять поставщиков.

При этом может возникнуть конфликт интересов, так как создание градуировок – это тоже хороший бизнес для компаний и внедрение подобных продуктов может снизить доходы от него. Компании будут заинтересованы в продукте, если выгоды от его внедрения будут перекрывать связанные с ним издержки.

Так же для заключения таких сделок может потребоваться работа специалистов в области права, что повлечет дополнительные расходы.

**Модель B2С**

Потребители – предприятия, использующие спектрометры в своей деятельности. Их основные потребности и мотивации – снижение расходов на эксплуатацию спектрометров при сохранения соответствующих качественных показателях. Идеальный спектрометр для таких потребителей – тот который вообще не требует градуировок и работающий по принципу: в него загрузили пробы, он выдал концентрацию. Предлагаемый продукт приближает спектрометр к этому идеалу. Основные проблемы при такой модели – это сопряжение программного продукта со спектрометрами различных производителей. При этом со стороны производителей может возникнуть противодействие, так как компании заинтересованы в использовании именно их программного обеспечения с их спектрометрами. Тем не менее, случаи использования стороннего программного обеспечения встречаются.

1. Цена программного продукта

Так как спектрометры поставляются укомплектованными программным обеспечением, конечные потребители должны быть экономически заинтересованы в приобретении нашего программного продукта. Экономическая мотивация для потребителей, непосредственно использующих спектрометры является снижение затрат на градуировки. Исходя из цены одной градуировки в 40000 рублей и экономии при десяти градуировках устанавливаем цену для этого сегмента потребителей 400000 рублей.

Производители спектрометров заключают контракты на большое количество копий одновременно, поэтому разумно предоставить таким потребителям значительную скидку. Устанавливаем цену для этого сегмента потребителей 200000 рублей.

1. Финансирование и продвижение программного продукта

Так как продукт рассчитан на специализированную, узкопрофессиональную аудиторию, его рекламирование и продвижение наиболее эффективно на специальных выставках, конференциях и специализированных интернет и печатных изданиях. Также возможно использовать таргетированную рекламу в поисковых системах. Необходимо также создания интернет-сайта продукта. Все эти способы рекламы и продвижения не потребуют больших финансовых затрат.

Для финансирования проекта на первой стадии до доведения программного продукта до версии RTM планируется рассмотреть несколько вариантов.

* Инвестиции заказчиков. Существующей тестовой версии программного продукта достаточно для того, чтобы показать его результаты и возможности представителям фирм-производителей спектрометров. Возможно создание дочернего предприятия фирмы производителя.
* Бизнес-ангелы. Для привлечения бизнес-ангелов можно воспользоваться платформами Funded.com, Angel Capital Association, Angel Investment Network.
* Профессиональные соцсети. Инвесторов, знающих и понимающих бизнес, связанный со спектрометрами, можно найти на таких платформах как LinkedIn.

1. Бизнес-модель проекта

Для построения нового бизнеса на основе продукта потребуется решить две основные задачи:

* Доведение программного продукта до версии RTM (готов для выхода на рынок)
* Привлечение потребителей продукта
  1. Команда проекта

Для разработки программного продукта и его дальнейшей поддержки потребуется команда специалистов в следующем минимальном ролевом составе: менеджер проекта + архитектор C/C++ уровня senior, два программиста C/C++ уровня middle. Для привлечения потребителей и продвижения программного продукта потребуется один маркетолог.

По данным рекрутингового сайта HeadHunter (hh.ru) заработная плата разработчика C/C++ уровня middle начинается от 70000 рублей. Заработная плата разработчика C/C++ уровня senior начинается от 80000 рублей. Заработные платы маркетологов начинаются от 35000 рублей. Так как стартап проект на начальном этапе, как правило, ограничен в финансовых ресурсах, заработная плата сотрудникам возможна с опционом. В этом случае зарплата на начальном этапе – минимальна. В то же время у сотрудников появляется заинтересованность в конечном результате.

Для ведения бухгалтерии на начальном этапе можно воспользоваться услугами бухгалтерских бюро.

Итого, команда на начальном этапе составляет 4 человека. Дальнейшие оценки инвестиций рассчитывались исходя из этого количества сотрудников.

* 1. Первоначальные инвестиции

Для работы сотрудников требуется приобретение рабочих мест. Расчет стоимости одного рабочего места представлен в Таблице 1 и Таблице 2 (цены взяты с сайта [www.komus.ru](http://www.komus.ru) и <www.dns-shop.ru>)

Таблица 1

**Расчет рабочего места программиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество** | **Цена (руб.)** |
| Письменный стол «Арго» эргономичный | 1 шт. | 4485 |
| Кресло офисное EasyChair Comfort GTP | 1 шт. | 3298 |
| Компьютер для работы с нейронными сетями (бюджетная сборка) | 1 шт. | 129130 |
| Лампа настольная | 1 шт. | 1690 |
| **Итого** |  | **138603** |

Таблица 2

**Расчет рабочего места маркетолога**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество** | **Цена (руб.)** |
| Письменный стол «Арго» эргономичный | 1 шт. | 4485 |
| Кресло офисное EasyChair Comfort GTP | 1 шт. | 3298 |
| Компьютер для работы с нейронными сетями (бюджетная сборка) | 1 шт. | 25210 |
| Лампа настольная | 1 шт. | 1690 |
| **Итого** |  | **34683** |

Производим расчет одноразовых затрат для старта проекта (Таблица 3) т расчет затрат на содержание предприятия (Таблица 4). Затраты на заработную плату производим исходя из минимальных уровней зарплат специалистов (Таблица 5).

Таблица 3

**Расчет одноразовых затрат для старта проекта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество** | **Цена (руб.)** | **Сумма (руб.)** |
| Рабочее место программиста | 3 шт. | 138603 | 415809 |
| Рабочее место маркетолога | 1 шт. | 34683 | 34683 |
| Регистрация OOO | 1 шт. | 20000 | 20000 |
| Создание интернет-сайта | 1 шт. | 25000 | 25000 |
| **Итого** |  |  | **495492** |

Таблица 4

**Расчет затрат для содержания предприятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Сумма за месяц (руб.)** | **Сумма за год (руб.)** |
| Аренда офиса 30 кв. м | 18000 | 216000 |
| Затраты на коммуникацию | 10000 | 120000 |
| Накладные расходы на содержание офиса | 10000 | 120000 |
| Командировки | 20000 | 240000 |
| Услуги бухгалтерского бюро | 15000 | 180000 |
| **Итого** | **73000** | **876000** |

Таблица 5

**Расчет затрат на заработную плату**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество (чел)** | **Сумма за месяц (руб.)** | **Сумма с выплатами (руб.)** | **Сумма за год (руб.)** |
| Менеджер проекта + архитектор C/C++ уровня senior | 1 | 80000 | 104160 | 1249920 |
| Программист C/C++ уровня middle | 2 | 70000 | 182280 | 2187360 |
| Маркетолог | 1 | 35000 | 45570 | 546840 |
| **Итого** |  |  | **332010** | **3984120** |

* 1. Амортизация оборудования

Приобретенное оборудование для рабочих мест относится ко второй амортизационной группе со сроком полезного использования до 3 лет или 36 месяцев. Стоимость оборудования:

Таблица 6

**Стоимость оборудования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Количество** | **Цена (руб.)** | **Сумма (руб.)** |
| Рабочее место программиста | 3 шт. | 138603 | 415809 |
| Рабочее место маркетолога | 1 шт. | 34683 | 34683 |
| **Итого** |  |  | **450492** |

Норма амортизации оборудования:

Ежемесячная сумма амортизации оборудования составит:

450492 **\***  = 12614 руб.

* 1. Годовые затраты проекта

Итого, годовые затраты проекта составляют:

876000 + 3984120 + 12614 \*12 = 5011488 руб.

* 1. Разработка программного продукта

Для разработки программного продукта требуется выполнить следующие работы

* сбор, документирование и анализ требований
* проектирование, разработка архитектуры, разработка тестовых модулей
* Реализация и тестирование программного продукта
* интеграционное тестирование программного продукта
* создание документации и инструкции

Для сбора, документирования и анализа требований выделяется обычно до 3 недель. Дальнейшие сроки зависят от объема работ, определенного на первом этапе. По опыту, в подобных проектах этап проектирования и разработки архитектуры и этап реализации и тестирования могут частично перекрываться по времени и производиться по гибкой методологии итерациями. Приблизительный срок выполнения этих работ – 20 недель.

На интеграционное тестирование программного продукта, устранение недочетов, написание документации и инструкции потребуется до 4 недель. Итого, на разработку программного продукта и доведения его до версии, готовой к выходу на рынок потребуется до 27 недель или 6,3 месяца.

* 1. Себестоимость разработки программного продукта

Себестоимость программного продукта представляет собой сумму затрат на разработку и расходов на содержание и эксплуатацию оборудования, используемого при его создании.

За период разработки программного продукта амортизация оборудования составит:

12614 \* 6.3 = 79468 руб.

Заработная плата программистов за период разработки программного продукта составит:

(104160+182280) \* 6.3= 1804572 руб.

Затраты на содержание офиса за период разработки программного продукта составит:

(18000+10000+10000+20000+15000) \* 6.3 = 459900 руб.

Итого, себестоимость программного продукта составит:

79468+1804572 +459900 = 2343940 руб.

1. Оценка эффективности

На первоначальном этапе выбираем упрощенную систему налогообложения (УСН). В УСН доступы два вида налогов: 6% от выручки и 15% от прибыли. Далее будет произведен расчет эффективности и выбран наиболее приемлемый вид налога.

Определяем постоянные затраты (Таблица 7).

Таблица 7

**Постоянные затраты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Сумма за месяц (руб.)** | **Сумма за год (руб.)** |
| Заработная плата | 332010 | 3984120 |
| Содержание офиса | 73000 | 876000 |
| Амортизация оборудования | 12614 | 151368 |
| **Итого** | **417624** | **5011488** |

Так как затраты на производство, (создание копии программного обеспечения), равны нулю, переменными затратами являются только налоги.

При налогообложении 6% от выручки:

Маржинальность = (Выручка – Переменные расходы) / Выручка \* 100% =

(400000 – 400000\*0.06)/400000 \* 100 = 94%

Точка безубыточности (деньги):

ТБУ (деньги) = Постоянные расходы / Маржинальность \* 100% =

417624/ 94 \* 100 = 444281 руб.

ТБУ (продукт) = ТБУ (деньги) / Выручка =

444281 / 400000 = 1.11

При налогообложении 15% от прибыли:

Маржинальность = (Выручка – Переменные расходы) / Выручка \* 100% =

(400000 – 400000)/400000 \* 100 = 100%

Точка безубыточности (деньги):

ТБУ (деньги) = Постоянные расходы / Маржинальность \* 100% =

417624/ 100 \* 100 = 417624 руб.

ТБУ (продукт) = ТБУ (деньги) / Выручка =

417624 / 400000 = 1.044

Для определения оптимального вида налога производится расчет ежемесячной прибыли в зависимости от количества продаж программного продукта (Таблица 8).

Таблица 8

**Расчет прибыли для различных видов налогов и цен на программный продукт**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Количество продаж в месяц** | **6% от выручки** | | **15% от прибыли** | |
| **Без скидки** | **Скидка 50%** | **Без скидки** | **Скидка 50%** |
| 1 | -41624 | -229624 | -17624 | -217624 |
| 2 | 334376 | -41624 | 321195.84 | -17624 |
| 3 | 710376 | 146376 | 657195.84 | 153195.84 |
| 4 | 1086376 | 334376 | 993195.84 | 321195.84 |
| 5 | 1462376 | 522376 | 1329195.84 | 489195.84 |
| 6 | 1838376 | 710376 | 1665195.84 | 657195.84 |
| 7 | 2214376 | 898376 | 2001195.84 | 825195.84 |
| 8 | 2590376 | 1086376 | 2337195.84 | 993195.84 |
| 9 | 2966376 | 1274376 | 2673195.84 | 1161195.84 |
| 10 | 3342376 | 1462376 | 3009195.84 | 1329195.84 |

Из Таблицы 8 видно, что, хотя, при количестве продаж, не выходящих на точку безубыточности, убыток при налоге 15% от прибыли меньше, чем при налоге 6% от выручки, при продаже всего двух копий в месяц без скидки и 4 копий со скидкой 50% налог 6% от выручки выгоднее, чем 15% от прибыли. Исходя из этого выбираем вид налога – 6% от выручки.

К первоначальным вложениям в бизнес относятся одноразовые расходы (Таблица 3) и затраты на разработку программного продукта.

Общая сумма первоначальных вложений:

Себестоимость продукта + одноразовые расходы = 2343940 + 495492 = 2839432 руб.

Расчет срока окупаемости проекта в зависимости от ежемесячных продаж:

Таблица 9

**Расчет срока окупаемости проекта в зависимости от ежемесячных продаж**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Количество продаж в месяц** | **Срок окупаемости (мес.)** | |
| **Без скидки** | **Скидка 50%** |
| 1 | -68.2162 | -136.432 |
| 2 | 8.491734 | 16.98347 |
| 3 | 3.997083 | 7.994166 |
| 4 | 2.613673 | 5.227347 |
| 5 | 1.941657 | 3.883313 |
| 6 | 1.544533 | 3.089066 |
| 7 | 1.282272 | 2.564544 |
| 8 | 1.096147 | 2.192293 |
| 9 | 0.957206 | 1.914411 |
| 10 | 0.849525 | 1.69905 |

Из Таблицы 9 видно, что при модели B2C и продаже всего трех копий продукта в месяц срок окупаемости проекта составляет 10 месяцев. При скидке 50% для окупаемости за этот срок нужно продать всего 5 копий продукта.

При реализации продукта по модели B2B заключаются оптовые контракты с фирмами-производителями спектрометров. При заключении контракта с одной небольшой компанией, с объемом производства 200 спектрометров в год, выручка после уплаты налогов составит 37 182 376 руб. Чистая прибыль – 32,170,888 руб.

Рентабельность инвестиций составит

ROI = (Суммарный доход - себестоимость) / Сумма инвестиций \* 100% =

(37 182 376 – 5011488) / (495492 + 876000 + 3984120) \* 100 = 600.7 %

1. Заключение по стартап проекту

Предложенный проект является инновационным, конкурентноспособным продуктом, способным решить реальные проблемы потребителей. Использование продукта приносит потребителю ощутимый экономический эффект. С точки зрения инвестиционной привлекательности проект не требует больших финансовых вложений. В то же время имеет высокую рентабельность инвестиций – около 600 %.