**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Бизнес-школа

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика (ФГОС ВО 3++)

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

|  |
| --- |
| **По дисциплине** |
| Основы управления и проектирования на предприятии |

|  |
| --- |
| **Тема курсового проекта** |
| Планирование ресурсов и расчет финансовых результатов деятельности производственной организации |

Студент

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись студента** | **Дата сдачи КП** |
| 0В21 | Дзебан Арсений Андреевич |  |  |

Руководитель курсового проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень,**  **звание** | **Подпись** | **Дата защиты КП** |
| доцент | Рождественская Е.М. | к.э.н., доцент |  |  |

Выполнил и защитил с оценкой

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Оценка** | **Подпись руководителя КП** |
| 0В21 | Дзебан Арсений Андреевич |  |  |

Члены комиссии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень,**  **звание** | **Подпись** |
| доцент | Рождественская Е.М. | к.э.н., доцент |  |
| доцент | Жаворонок А.В. | к.э.н. |  |

Томск – 2025 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Бизнес-школа

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика (ФГОС ВО 3++)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсового проекта**

Студенту

|  |  |
| --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** |
| 0В21 | Дзебан Арсений Андреевич |

Тема курсового проекта

|  |
| --- |
| Планирование ресурсов и расчет финансовых результатов деятельности производственной организации |

|  |  |
| --- | --- |
| Срок сдачи студентом выполненной работы |  |

**Задание:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Исходные данные к работе** | 1. Официальный сайт ИФНС  2. Официальный сайт Центробанка  3. Официальный сайт Минфина  4. Учебные пособия  5. Исходные данные кейса |
| **Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов** | 1.Определите состав и величину инвестиционных затрат по проекту.  2.Какие еще виды затрат, кроме указанных в описании, можно отнести к инвестиционным?  3.Рассчитайте производственно-сбытовые затраты по проекту, определите себестоимость в расчете на единицу продукции и по годам расчетного периода проекта.  4.Проведите расчеты выручки от продажи продукции проекта, основываясь на прогнозах продаж и конъюнктуре цен.  5.Назовите факторы окружающей среды проекта, которые могут повлиять на величину выручки от реализации продукции.  6.Проведите расчеты денежных потоков поступлений и выплат за весь период реализации проекта.  7.Как вы оцениваете жизнеспособность проекта по результатам прогноза денежных потоков? Какой показатель является критерием экономической целесообразности проекта на данном этапе его оценки?  8.Проведите расчеты показателей эффективности проекта методами статической оценки. Охарактеризуйте полученные значения. Насколько полно эти показатели характеризуют инвестиционную привлекательность проекта?  9.Рассчитайте дисконтированные показатели эффективности проекта. С каких позиций они характеризуют проект? Объясните наличие возможных противоречий между ними.  10.На основании проведенных расчетов показателей эффективности определите экономическую целесообразность и инвестиционную привлекательность реализации проекта. |

**Задание выдал руководитель**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| доцент | Рождественская Е.М. | к.э.н., доцент |  |  |

**Задание принял к исполнению студент**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| 0В21 | Дзебан Арсений Андреевич |  |  |

|  |
| --- |
| **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего образования  **«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  **ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»** |

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения курсового проекта**

|  |  |
| --- | --- |
| по дисциплине | Основы управления и проектирования на предприятии |
| ООП подготовки | бакалавров |
| направления | 01.03.02 Прикладная математика и информатика |
| на период | весеннего семестра 2024/2025 учебного года |
| Руководитель | Рождественская Е.М. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дата контроля** | **Вид работы (аттестационное мероприятие)** | **Максимальный**  **балл** |
| **Текущий контроль в семестре** | | 40 |
| 01.03.2025 | Определение темы и составление плана КП | 20 |
| 01.04.2025 | Подбор литературы и фактического материала | 10 |
| 01.05.2025 | Написание чернового варианта КП | 10 |
|  |  |  |
| **Промежуточная аттестация** | | 60 |
| Конференц-неделя 2 (КТ 2) | Защита курсового проекта | 60 |
| **Итого баллов по результатам работы в семестре и аттестационным мероприятиям** | | **100** |

**Составил**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Ученая степень, звание** | **Подпись** | **Дата** |
| Доцент | Рождественская Е.М. | к.э.н., доцент |  |  |

**Согласовано**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **ФИО** | **Подпись** | **Дата** |
| И.о. руководителя ОЭОП | Попова С.Н. |  |  |

**Введение**

Современные агропромышленные предприятия сталкиваются с необходимостью оптимизации ресурсов, в частности – водопользования. Разрабатываемый проект внедрения системы машинного обучения для автоматизации полива направлен на снижение затрат и повышение урожайности. Однако перед его реализацией требуется комплексная оценка инвестиционной привлекательности, учитывающая как потенциальную доходность, так и сопутствующие риски.

**Целью** курсового проекта ставится оценка инвестиционной привлекательности проекта по улучшению производственного процесса.

Задачи курсового проекта:

1. Обоснование методики оценки инвестиционной привлекательности проекта
2. Определение, оценка и интерпретация финансовых показателей проекта
3. Формулировка инвестиционных рекомендаций с позиции инвестора:

Выполнение курсового проекта позволяют определить оптимальную инвестиционную стратегию, а также целесообразность финансирования

# Задание на курсовое проектирование

* 1. **Готовый кейс в соответствии с вариантом (№7)**

В лаборатории Томского политехнического университета изучают возможности внедрения машинного обучения для оптимизации полива на сельскохозяйственных фермах. Текущая система полива ручная и приводит к перерасходу воды и неравномерному орошению, что снижает урожайность. Профессор вместе с двумя студентами обдумывают возможность начать инновационный проект, ориентированный на организацию производства данного изобретения.

Стоимость разработки системы машинного обучения для оптимизации полива на фермах составляет X тысяч рублей и представлены в таблице 1 по вариантам, включая оформление интеллектуальной собственности на ПО.

Таблица 1. Затраты на разработку системы машинного обучения для оптимизации полива на фермах, тыс.рублей

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер варианта** | **Затраты на разработку, тыс.рублей (Х)** |
| 7 | 14200 |

Команда предполагает, что предприятие займет стабильное финансовое положение, рентабельность активов от текущей деятельности по их расчетам должна составить в среднем 20%. Профессор предполагает привлечь к продвижению данной продукции своего коллегу (технического директора), имеющего опыт продвижения данной продукции на рынок. Профессор пообещал своему коллеге 5% от доли компании в качестве опциона в случае достижения прогнозируемого ниже объема выручки.

Проведенный технологический бенчмаркинг аналогичных решений дает следующий прогноз реализации на первые три года освоения рынка (см. табл. 2).

Таблица 2. План продаж, шт

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **1 год реализации**  **Прогнозируемые объемы продаж, шт** | **2 год реализации**  **Прогнозируемые объемы продаж, шт** | **3 год реализации**  **Прогнозируемые объемы продаж, шт** |
| 7 | 60 | 65 | 75 |

Опыт деятельности предприятия показывает, что цена на подобное технологическое решение в среднем может составить **Y1** рублей (см.табл 3). Со второго года прогнозируется появление на рынке конкурентов, что вынудит снизить исходную цену на 5%, но позволит сохранить планируемые объемы реализации. Цена ежемесячного обслуживания системы машинного обучения для оптимизации полива на фермах в среднем может составить **Y2** рублей (см.табл 3).

Таблица 3. Средняя цена внедрение системы машинного обучения для оптимизации полива, руб за шт

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер варианта** | **Средняя цена внедрения системы машинного обучения для оптимизации полива, тыс руб за шт (Y1)** | **Цена ежемесячного обслуживания системы машинного обучения для оптимизации полива, тыс. руб за шт (Y2)** |
| 7 | 660 | 150 |

Для организации разработки технологических решений оптимизации полива планируется приобрести технологическое оборудование общей стоимостью **А** тысяч рублей и понадобятся оборотные средства в размере **B** тысяч рублей до выхода в точку прибыли. Предприятие планируется организовать на арендуемых площадях. При этом арендная плата составит **C** тысяч рублей в месяц (см табл 4).

Таблица 4. Затраты на организацию производства, тыс рублей

| **Номер варианта** | **Стоимость технологического оборудования (A)** | **Оборотные средства (B)** | **Арендная плата (C)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 7 | 660 | 160 | 130 |

Для разработки системы оптимизации полива необходимы следующие затраты (см табл 5):

* основная зарплата персонала — **W1** рублей/шт.;
* накладные расходы — **E** тысяч рублей в год;
* оплата коммерческого и управленческого персонала — **W2** рублей за единицу реализованной продукции.

Таблица 5. Производственно-сбытовые затраты

| **Номер варианта** | **Основная заработная плата персонала (W1), тысяч рублей в год (без социального страхования)** | **Накладные расходы (E), тысяч рублей в год** | **Оплата коммерческого и управленческого персонала (W2), тысяч рублей в год (без социального страхования)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 7 | 160 | 2100 | 57 |

В последний год проекта планируется продать технологическое оборудование по остаточной стоимости. Размер амортизационных отчислений определяется из условий эксплуатации оборудования в течение пяти лет. Величина отчислений во внебюджетные фонды составляет 30,2%.

В расчет принимается **только** налог на прибыль в размере, установленном законодательными актами на период выполнения расчетов по проекту (на настоящий момент — 25% от налогооблагаемой прибыли). НДС в расчетах не участвует, т.к. это косвенный налог.

Все инвестиции предполагается провести на предынвестиционной стадии проекта до начала производства новой продукции.

Для осуществления производственной деятельности необходимо определить состав и величину производственно-сбытовых затрат, формирующих себестоимость выпускаемой продукции. При этом выделить две группы затрат: переменные и постоянные. Общая величина затрат на производство и сбыт продукции формирует полную себестоимость, которая может быть рассчитана на единицу и на объем выпуска продукции по годам расчетного периода проекта.

Для определения доходной части проекта рассчитывается выручка от реализации продукции как произведение цены за единицу продукции на объем продаж в количественном выражении. Цена продукции предполагает стоимость внедрения ПО и стоимость обслуживания по договору после установки ПО ежемесячно в течение 3 лет. Цена первого года проекта устанавливается в размере средней цены на рынке (см табл 3). По результатам маркетингового прогноза со второго года проекта предполагается появление на рынке конкурентов с аналогичной продукцией. Для сохранения планируемого объема продаж предприятие предполагает снизить исходную цену на 5% и сохранить эту величину на второй и третий год реализации проекта.

На основе проведенных оценок инвестиционных единовременных затрат, текущих производственно-сбытовых затрат и выручки от продажи реализованной продукции составляется план денежных потоков, который отражает реальные поступления и выплаты денежных средств по проекту, осуществляемые в установленные интервалы времени, в данном проекте — по годам расчетного периода.

Расчет показателей плана денежных потоков проводится по видам деятельности, которые осуществляет каждое предприятие — операционной, инвестиционной и финансовой. Разница между поступлениями и выплатами формирует чистый денежный поток — сальдо реальных денежных средств. В таблице денежных потоков поступления отражаются в виде положительной величины, а выплаты денежных средств — в виде отрицательной величины.

При расчете показателей денежного потока необходимо учесть налоговые выплаты. В данном проекте учитывается только налог на прибыль. Налогооблагаемая прибыль рассчитывается как разница между поступлениями (выручкой) по проекту и выплатами (себестоимостью продукции). Чистая прибыль рассчитывается как разность между налогооблагаемой прибылью и налогом на прибыль.

Отдельной строкой в плане денежных потоков выделяется величина амортизационных отчислений. Это связано с тем, что эти средства реально не покидают предприятие, а формируют амортизационный фонд, который может быть использован в дальнейшем как источник для финансирования инвестиций. Сумма чистой прибыли и амортизационных отчислений и формирует чистый денежный поток по проекту, т. е. тот доход, который и остается в распоряжении предприятия.

Показатели, которые используются для расчета денежных потоков, являются исходной информационной базой для оценки коммерческой эффективности проекта.

Экономический эффект на ранних стадиях проработки проекта оценивается путем анализа следующих показателей: критического объема производства (точки безубыточности, **DEP**), рентабельности инвестиций (**ROI**), срока окупаемости (**PP**).

Оценка экономической эффективности в динамике предполагает расчет и анализ следующих показателей:

* чистой текущей стоимости,
* индекса доходности,
* дисконтированного срока окупаемости,
* внутренней нормы рентабельности проекта.

Для расчета этих показателей нужно определить минимально требуемую норму доходности (норму дисконта — R), которую должен приносить проект, по мнению инициаторов или предполагаемых инвесторов проекта. Эта норма дисконта может учитывать величину риска по проекту. На окончательном этапе оценки готовится **аналитический текст курсовой работы** по всем рассчитанным показателям эффективности, выявляются возможные противоречия между ними и делается **заключение** о целесообразности реализации проекта.

1. **Используемая методология**
   1. **Специфика инвестиционного проекта**

Предоставленный проект, вообще говоря, находится на пересечении сразу нескольких областей – а именно: работа с IoT-системами, разработка ПО, водопользование в аграрном секторе. Разберем каждую категорию и сопряженные риски подробнее:

* IoT (Internet of Things) – системы в агропромышленном предприятии обладают рядом проблем – большие капитальные затраты на сами модемы (Thilakarathne et al. 2025) (умные датчики, системы полива). Помимо этого, масштабирование подобных решений в агросреде представляет собой технологический вызов: ограничения по энергетике и устойчивости к климатическим условиям сильно влияют на эксплуатационную гибкость (Palatella et al., 2016). К тому же разнообразие методов и отсутствие единых стандартов мешают бесшовной интеграции различных компонентов IoT, а ключевым ограничением является ненадежная связь в сельской местности, где часто отсутствует интернет-подключение. (Kumar et al., 2024)
* Разработка ПО, и в особенности методы машинного обучения (здесь делается предположение о том, что анализируются некоторые факторы, и на их основании принимается решение о работе системы полива) влекут за собой неопределенность в разработке, из которой формируется сложность оценки инвестиционных показателей предприятия (Sanches and Milanesi,. 2018), что особенно заметно на ранней стадии планирования, так как параметры доходности и даже функциональная жизнеспособность системы определяются лишь в процессе тестирования и итеративной доработки.

* Земледелие - стратегическое планирование водопользования должно предусматривать адаптивность к изменяющимся условиям, особенно в свете климатической неопределённости (Erfani et al., 2018). Поэтапное внедрение системы автоматического полива с возможностью масштабирования в зависимости от результатов тестирования и обратной связи с рынком должно соответствовать принципам гибкого планирования.

Основываясь на статье **“Integrating artificial intelligence and Internet of Things (IoT) for enhanced crop monitoring and management in precision agriculture”** (Sharma & Shivandu, *Sensors International*, 2024), можно детально сформулировать специфику **инвестиционного проекта по автоматизации полива на основе AI/IoT**, как это делают авторы в рамках анализа реальных кейсов (PACMAN, PANTHEON, ByeLab и др.). Вот обобщённый аналитический блок, который можно адаптировать под структуру курсового проекта:

**2.1 Специфика инвестиционного проекта: кейсовый анализ на основе Sharma & Shivandu (2024)**

Проект внедрения автоматизированной системы полива с применением AI и IoT, аналогично описанным в статье Sharma & Shivandu (2024), представляет собой высокотехнологичную инициативу в рамках концепции **умного земледелия (smart farming)**. Такой проект имеет следующую специфику:

**1. Высокие капитальные затраты и барьеры входа**

В статье подчёркивается, что системы, подобные **PANTHEON (SCADA для ореховых садов)** и **ByeLab (мобильный робот для мониторинга)** требуют значительных вложений в датчики, беспроводные сети, камеры, контроллеры, а также средства сбора и анализа данных (Sharma & Shivandu, 2024, стр. 6–8). Эти затраты особенно критичны на ранних этапах, когда результаты системы ещё не подтверждены практикой.

**2. Неопределённость возврата инвестиций**

Авторы статьи обращают внимание на то, что даже в подтверждённых кейсах (например, проект **PACMAN для яблоневых садов**) были зафиксированы значительные различия в точности прогнозов урожайности и эффективности алгоритмов (Sharma & Shivandu, 2024, стр. 6). Это напрямую влияет на неопределённость денежных потоков и делает оценку инвестиционной привлекательности с помощью классических методов (NPV, IRR) недостаточной.

**3. Зависимость от инфраструктурных факторов**

Отдельный акцент сделан на **проблемы сетевой связности** (блок 3.3): в сельских районах слабое покрытие Wi-Fi, 5G или ZigBee может нарушить сбор и передачу данных в реальном времени. Это не только снижает надёжность работы системы, но и напрямую влияет на **риск технологических сбоев** (стр. 4–5).

**4. Необходимость интеграции и масштабируемости**

Статья подчёркивает вызовы, связанные с **интеграцией разнородных компонентов системы**, особенно при переходе от пилотных установок к промышленному масштабу. Например, системы автоматического опрыскивания и идентификации болезней (на основе SCADA, MATLAB и AI-моделей) требуют согласованности в программном и аппаратном обеспечении (стр. 6–9).

**5. Ценность поэтапной реализации и гибкости**

По аналогии с проектом PANTHEON, для рассматриваемого проекта обоснована **модульная структура внедрения**: сначала тестируется базовый блок (например, локальная сеть датчиков влажности и простейший ML-алгоритм принятия решения о поливе), затем добавляется автоматизация и интеграция с погодными данными. Такой поэтапный подход снижает риски и **повышает инвестиционную гибкость**, что подводит к обоснованию использования **метода реальных опционов**.

**✳ Вывод для оценки инвестиционной привлекательности:**

Проект обладает рядом особенностей, сходных с крупными международными инициативами (PACMAN, PANTHEON, ByeLab), что позволяет экстраполировать следующие выводы:

* **Традиционные методы оценки инвестиций (NPV, DPP) не учитывают управленческую гибкость** и возможность корректировать стратегию на основании промежуточных результатов.
* **Метод реальных опционов** (Real Options Analysis) — более подходящий инструмент в данной ситуации, поскольку:
  + Учитывает **поэтапность внедрения**;
  + Позволяет **отложить или остановить проект**, минимизируя потери;
  + Даёт возможность **реинвестирования** на базе накопленных данных (Sharma & Shivandu, 2024, стр. 10, в разделе об интеграции AI для прогнозирования урожайности и управления урожаем).
  1. **Метод реальных опционов**

**Основная Литература:**

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Приказ Минэкономики России от 21 июня 1999 г. № ВК477.

2. Оценка эффективности инвестиций и анализ основных мотивов инвесторов // Киберленинка URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-investitsiy-i-analiz-osnovnyh-motivov-investorov/viewer (дата обращения: 7.04.25).

3. Экономическая эффективность технических решений : учебное пособие / С. Г. Баранчикова и др.] ; под общ. ред. проф. И. В. Ершовой. — Екатеринбург : Изд‑во Урал. ун‑та, 2016. — 140 с. ISBN 978‑5‑7996‑1835‑3