Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
РЕЦЕНЗЕНТ,
_____
_____
«____»_____2017 Г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ,
Д.Ф.-М.Н., ДОЦЕНТ
_____С.А.ЗАГРЕБИНА
«____»_____2017 Г.

Использование методов математического моделирования в управлении ООО «Чебаркульская птица»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 010400.62.2017.064.02.000 ПЗ

Нормоконтролер,
Доцент каф. МиКМ, к.ф.-м.н., доцент
_____Т.А. Макаровских
_____2017 г.

Руководитель работы,
Профессор кафедры МиКМ, д.э.н.,
профессор
_____В.Г. Мохов
_____2017 г.

Автор работы
Студент группы ЕТ-485
_____Л.О. Афанасьев
_____2017 г.

Челябинск, 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»
Направление «Прикладная математика и информатика»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ,
Д.Ф.-М.Н., ДОЦЕНТ
_____С.А.ЗАГРЕБИНА
«____»_____2017 Г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу студента
Афанасьева Леонида Олеговича
Группа ЕТ-485

1) Тема работы
2) Использование методов математического моделирования в управлении ООО «Чебаркульская птица» утверждена приказом по университету от _____ 20__г. №_____
3) Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) _____
4) Исходные данные к работе (проекту)
   Бухгалтерский баланс (тыс. руб.) за период 2010-2016 гг. по комбикормовому производству в составе ООО «Чебаркульская птица»
   Отчет о финансовых результатах (тыс. руб.) за период 2010-2016 гг. по комбикормовому производству в составе ООО «Чебаркульская птица»
5) Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

5.1 Описание математических моделей управления предприятием
5.2 Описание проекта по созданию комбикормового производства
5.3 Анализ и оценка стоимости капитала предприятия методом Монте-Карло
5.4 Анализ экономической эффективности инвестиционного проекта
5.5 Построение математической модели управления производством с помощью производственной функции Кобба-Дугласа
5.6 Прогнозирование значений объема выпуска продукции

6) Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

6.1. Титульный лист
6.2. Актуальность
6.3. Объект и предмет исследования
6.4. Цель
6.5. Задачи
6.6. Организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица»
6.7. Методы рассматриваемые в работе
6.8. Характеристика проекта комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица»
6.9. Применение метода Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица»
6.10.Анализ экономической эффективности комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица»
6.11.Моделирование комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» и составление прогноза с помощью производственной функции Кобба-Дугласа
6.12.Выводы

Всего ___листов

7) Дата выдачи задания_____

Руководитель_____В.Г. Мохов
(подпись)

Задание принял к исполнению_____Л.О. Афанасьев
(подпись студента)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы (проекта)	Срок выполнения этапов работы (проекта)	Отметка о выполнении руководителя
1. Сбор материала и литературы по теме дипломной работы	30.01.2017–15.02.2017	
2. Изучение теоретического материала	16.02.2017–28.02.2017	
3. Постановка задач	01.03.2017–09.03.2017	
4. Разработка математических моделей	10.03.2017–17.03.2017	
5. Решение поставленных задач с помощью разработанных математических моделей	18.03.2017–04.04.2017	
6. Оформление пояснительной записки	21.04.2017–24.05.2017	
7. Проверка работы руководителем, исправление замечаний, получение отзыва	25.05.2017–30.05.2017	
8. Подготовка презентации и доклада	31.05.2017 – 01.06.2017	
9. Нормоконтроль	02.06.2017	
10. Рецензирование, представление зав. кафедрой	10.06.2017	

Заведующий кафедрой _______/С.А. Загребина/

Руководитель работы _____/В.Г. Мохов/

Студент _____/Л.О. Афанасьев/

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Институт естественных и точных наук
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»

АННОТАЦИЯ

Афанасьев Л.О. Использование методов математического моделирования в управлении ООО «Чебаркульская птица» / Афанасьев Л.О. – Челябинск: ЮУрГУ, Институт естественных и точных наук, 2017. – 42 с., 10 ил., 18 табл., библиогр. список – 15 названий

В выпускной квалификационной работе решена задача математического моделирования для совершенствования управления ООО «Чебаркульская птица». Дана организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица» и исследована действующая структура управления. Проведена переоценка основного капитала на основе метода Монте-Карло. Разработан инвестиционный проект комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» и обоснована его эффективность. На основе модели производственной функции Кобба-Дугласа построен прогноз объема выпуска продукции. Поставленные в выпускной квалификационной работе задачи решены, цель достигнута.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 7
1 Обзор современного состояния проблемы моделирования основного капитала 9
1.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица» 9
1.2 Методы расчета эффективности инвестиционных проектов 11
1.3 Метод Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала 18
1.4 Производственная функция Кобба-Дугласа 25
Выводы по главе 28
2 Применение методов математического моделирования в совершенствовании механизма управления ООО «Чебаркульская птица» 29
2.1 Характеристика проекта диверсификации – создание комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» 29
2.2 Применение метода Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала 32
Выводы по главе 37
3 Повышение эффективности управления экономической деятельности при математическом моделировании операционной деятельности 38
3.1 Анализ экономической эффективности производства комбикормов 38
3.2 Моделирование производства и составление прогноза с помощью производственной функции Кобба-Дугласа 43
Выводы по главе 48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 52
ПРИЛОЖЕНИЯ 54
ПРИЛОЖЕНИЕ А 55
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 61

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование основной операционной деятельности уже не дает такой отдачи, как совершенствование вспомогательной деятельности и процессов управления. В этой связи тема выпускной квалификационной работы, посвященная совершенствованию механизма управления ООО «Чебаркульская птица» на основе методов математического моделирования является своевременной, **актуальной** и практически значимой.

Объект исследования – ООО «Чебаркульская птица».

Предмет исследования – организационно-экономические отношения в процессе совершенствования управления ООО «Чебаркульская птица» на основе использования экономико-математического моделирования.

Целью исследования является разработка математической модели для совершенствования управления ООО «Чебаркульская птица» для повышения эффективности его деятельности.

Для достижения поставленной цели в работе сформулированы и решены следующие **задачи**:

- выбор из имеющегося разнообразия математических моделей инструментария для управления основным капиталом предприятия;
- оценка основного капитала на основе математических методов;
- разработка инвестиционного проекта диверсификации производства и обоснование его экономической эффективности;
- прогнозирование объемов выпуска продукции на основе построенных математических моделей.

Информационной основой работы послужили:

- научные разработки Смагин В.Н., Мохов В.Г., Есипов В.Е., Шепелев И.Г., Баркалов С.А., Ломкова Е. Н. в области использования экономико-математических методов в процессах управления предприятием;
- информационно-коммуникационная сеть Интернет.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка 15 наименований и двух приложений.

Во введении определен предмет и объект, сформулированы цели и задачи, рассмотрена актуальность.

В первой главе содержится организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица» и действующая структура управления. Изучены методы расчёта эффективности инвестиционных проектов. Рассмотрен метод Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала. Изучена производственная функция Кобба-Дугласа.

Во второй главе содержится разработка инвестиционного проекта создания комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица». Произведена переоценка основного капитала методом Монте-Карло.

В третьей главе содержится расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица». Построена производственная функция Кобба-Дугласа и спрогнозированы значения на её основе.

В заключении сделаны выводы по решенной задаче математического моделирования управления ООО «Чебаркульская птица».

1 ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА

Предприятия стремятся решить несколько задач, связанных с управлением, среди которых одни из важнейших следующие задачи:

- оценка основного капитала с помощью математических методов;
- расчет эффективности инвестиционных проектов;
- моделирование и прогнозирование значений объема выпуска продукции.

1.1 Организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица»

ООО «Чебаркульская птица» – это современный многопрофильный птицеводческий комплекс с полным циклом производства продукции. Предприятие входит в престижный клуб «АГРО-300» самых эффективных агрохолдингов России, производящих основной объем продуктов питания в УрФО, имеющих налаженные связи торгового партнерства на внутреннем рынке страны и на рынках СНГ. Ежемесячно на площадках «Чебаркульской птицы» производится более 23 миллионов штук яйца, более 1,5 тонн мяса птицы (60 наименований сырой и готовой продукции) [1]. Структура управления ООО «Чебаркульская птица» представлена на рис.1.

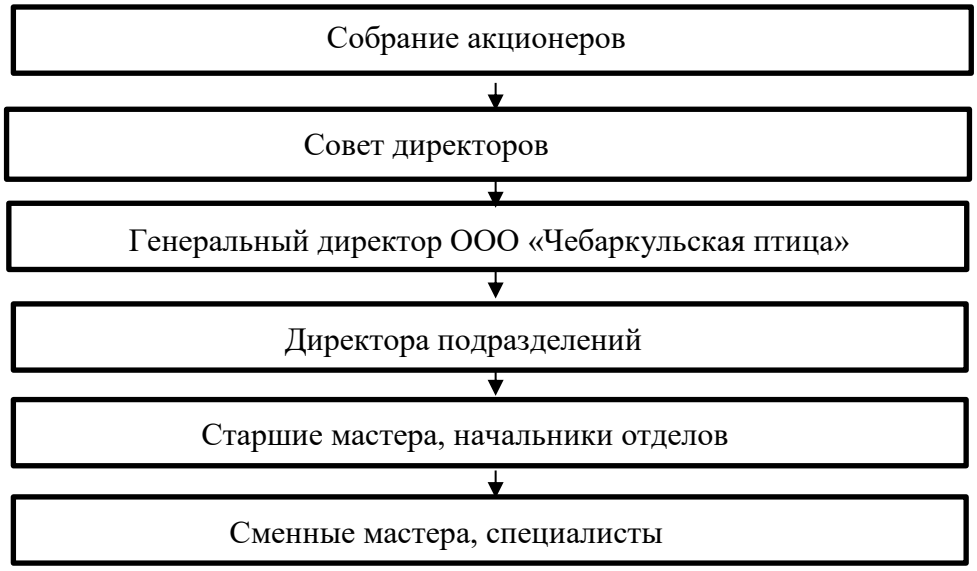

Рисунок 1 – Структура управления ООО «Чебаркульская птица»

Предприятие характеризуют следующие отличительные особенности:

- замкнутый цикл производства (в составе холдинга имеется комбикормовый завод – корма, составляющие основу роста и здоровья птиц, производятся под строгим контролем собственных специалистов);
- натуральность продукции (полуфабрикаты глубокой переработки и готовые изделия изготавливаются из высококачественного сырья собственного производства, без добавления сои);
- расположение производства в экологически чистой зоне (в курортном районе Ильменского заповедника).

В 1998 году предприятие принимает предложение войти в Объединение «СоюзПищепром». Системное переоснащение птицекомплекса, на основе прогрессивных технологий началось с 2000 года. И уже через 3 года новые технологии откорма и выращивания птицы заставили заменить породу кур-несушек. Изменения дали свой положительный эффект: уже в 2005 году производство яйца на птицефабрике увеличилось на 42%.

В начале 2009 года заработал современный убойно-перерабатывающий комплекс, где внедрены технологии глубокой переработки мяса птицы. За особый вклад в развитие экономики области и эффективность производства, в 2006 году «Чебаркульская птица», в числе пяти крупнейших производителей региона, получила специальный диплом и стала лауреатом премии губернатора Челябинской области по качеству в сфере промышленного производства. Одним из первых российских предприятий «Чебаркульская птица» приступила к реализации совместного, с Московским институтом питания, проекта по созданию так называемого специального яйца (функционального питания).

За 2007 год на птицефабрике было получено уже 258 миллионов штук яйца. В этом же году начались строительство и реконструкция птичников под бройлерное производство. Проект завершился к концу 2008 года. Предприятие начало выпускать новый ассортимент продукции: ежегодно более 16.000 тонн продуктов из мяса птицы. По итогам деятельности в 2008, первом полугодии 2009 года,

предприятие занесено в престижный российский клуб «АГРО-300» в числе самых динамично развивающихся и эффективно работающих агрохолдингов страны. ООО «Чебаркульская птица» представляет на внутреннем рынке УрФО и РФ авторитетную торговую марку «Чебаркульская птица». Марочная продукция предприятия неоднократно удостаивалась престижных наград региональных, российских и международных отраслевых конкурсов и выставок. Сегодня ООО «Чебаркульская птица», кроме уникальных технологий производства полезного яйца, успешно осваивает комплекс технологий по выращиванию породы кур французской селекции. Особенностью мяса кур французского кросса является большой выход белка, сочность мяса и небольшое количество жира. Общая характеристика ООО «Чебаркульская птица» представлена в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Общая характеристика ООО «Чебаркульская птица»

Руководитель	Генеральный Директор Пырсиков Дмитрий Александрович
Уставной капитал, руб.	183 970 721
Численность персонала, чел.	2 673
Количество учредителей, чел.	4
Дата внесения в реестр	26.02.2004

1.2 Методы расчета эффективности инвестиционных проектов

Экономическая эффективность инвестиционного проекта является показателем многоаспектным; выделяются следующие виды эффективности:

- производственная эффективность — отношение экономии производственных ресурсов компании (снижение себестоимости) к объему инвестиций;
- коммерческая эффективность — отношение прироста объема реализации за счет улучшения технико-экономических показателей продукции, реализации маркетинговых мероприятий к объему инвестиций по проекту;
- экологическая эффективность — отношение уровня снижения вредных выбросов (иногда — объема платежей за вредные выбросы) к объему инвестиций в природоохранные мероприятия;

- организационная эффективность — отношение прироста прибыли компании после усовершенствования системы управления к объему инвестиций в улучшение системы управления;
- социальная эффективность — отношение количества созданных рабочих мест (дополнительный фонд заработной платы) к объему инвестиций в проект;
- финансовая эффективность — отношение финансовых результатов по проекту (чистая прибыль, чистый доход) к объему инвестиционных затрат;
- бюджетная эффективность — отношение объема уплаченных компанией налогов к объему полученных налоговых льгот;
- валютная эффективность — отношение объема привлеченных валютных средств (иностранные инвестиции, валютная выручка от реализации продукции или активов) к объему оплаченных компанией обязательств в валюте.

Методы оценки эффективности инвестиционных проектов можно разделить на статические и динамические [3].

Статические методы оценки инвестиционных проектов включают показатели отражающие эффективность проекта в данный момент, или усредненную оценку за период вложений инвестиций.

Динамические методы оценки эффективности инвестиционных проектов с учетом фактора времени.

Ознакомимся с методами оценки инвестиций, изучим их достоинства и недостатки.

1.2.1 Метод периода окупаемости – PP

От англ. *payback period* – период возврата платежа. Он популярен из-за простоты и наглядности. Его используют около 90% крупных компаний и 80% средних. Срок окупаемости – это просто количество лет, которые должны пройти, чтобы суммарный приток чистых денежных средств (после налогообложения) покрыл первоначальные затраты. Чем меньше срок окупаемости, тем меньше риск капиталовложений и выше ликвидность проекта [4].

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{\text{Капитальные затраты,руб.}}{\text{Ежегодный приток денежных средств,руб./год}}\text{, лет.} \quad (1)$$

Для принятия решения о целесообразности инвестиционного проекта, предприятие должно самостоятельно установить для себя верхнюю границу срока окупаемости, переход через которую делает проект не выгодным. Из нескольких проектов с меньшим сроком окупаемости, чем эта граница, лучше те, у которых срок окупаемости меньше.

Достоинства: простота в расчетах и легкость понимания.

Недостатки: не учитывает временную стоимость денег; не учитывает размеры денежного потока за пределами срока окупаемости и в результате может быть принят проект с меньшим сроком окупаемости, но и с меньшим общим доходом и меньшей рентабельностью инвестиций [5].

1.2.2 Метод средней нормы прибыли на инвестиции – ARR

Средняя норма прибыли определяется по формуле:

$$ARR = \frac{\text{Среднегодовая прибыль за время осуществления проекта}}{\text{Средняя величина инвестиционного капитала}}. \quad (2)$$

Достоинства метода: прост в понимании; несложен в расчетах; учитывает важное значение рентабельности инвестиций.

Недостатки метода: игнорирует реальную стоимость денег на протяжении срока действия проекта; абстрагируется от различий в сроках действия разных проектов, в то время как проекты с меньшими сроками более предпочтительны.

Этот метод используют около 60% крупных фирм и 33% средних. Его применение основано на сопоставлении расчетного уровня ARR со стандартными для предприятия уровнями рентабельности активов или рентабельности капиталовложений, если предприятие установило планку рентабельности инвестиций в каком-либо своем программном документе. Расчетный уровень ARR должен быть не меньше стандартного, чтобы инвестиционный проект был принят [6].

Оба метода – и срок окупаемости, и средняя норма прибыли – как показал опыт, достаточны по точности для решения большинства задач замены оборудования.

В последнее время все большее распространение, особенно для крупных инвестиционных проектов, связанных с выпуском новой продукции и значительным увеличением освоенной, получают методы оценки на основе дисконтирования денежных потоков. Есть несколько вариантов таких методов.

1.2.3 Метод чистого дисконтированного дохода – ЧДД

В зарубежной литературе он называется методом чистой текущей стоимости – NPV (англ. *Net Present Value* – чистая настоящая ценность). Он основан на сравнении затрат и результата инвестиционного проекта, а точнее на вычислении разницы между дисконтированными притоком и оттоком денежных ресурсов за срок действия проекта.

Концептуальной базой является представление о том, что целью предприятия, а, следовательно, и целью инвестиций является максимизация благосостояния акционеров. Величина ЧДД (или NPV) показывает прирост капитала собственников предприятия в результате осуществления проекта. А математический аппарат основан на модели Дж. Уильямса оценки финансовых активов с помощью дисконтированных денежных потоков, только в ней разделены притоки денег, являющиеся положительными величинами и оттоки (капиталовложения), являющиеся отрицательными величинами.

$$\text{ЧДД} = \sum_1^T \frac{C_i}{(1+r)^i} - \sum_1^T \frac{K_i}{(1+r)^i}, \text{руб.} \quad (3)$$

где C_i – денежный поток i -го года, идущий на предприятие (приток), равный чистой прибыли и амортизацию, руб./год;

$К_i$ – капиталовложения i -го года, осуществляемые предприятием (отток), руб./год;

r – приемлемая для инвестора ставка доходности капиталовложений (коэффициент дисконтирования), 1/год;

Т – время реализации проекта.

Применение этого метода предусматривает:

- расчет денежного потока (притока и оттока) инвестиционного проекта;
- выбор ставки дисконтирования, учитывающий доходность всех альтернативных вложений и риск проекта;
- вычисление чистого дисконтированного дохода по формуле (3);
- принятие решения о целесообразности проекта по правилу:
  - ЧДД > 0 – проект принять;
  - ЧДД < 0 – проект принимать не следует;
  - ЧДД $= 0$ – проект не дает ни прибыли, ни убытка.

Как и для ранее рассмотренных методов в этом также существует некоторое пороговое значение показателя – коэффициента дисконтирования, используемое для расчета ЧДД.

В качестве такого норматива берется средневзвешенная стоимость капитала – ССК. Новые инвестиции должны давать отдачу не меньшую, чем уже используемый капитал. Инвестиционный проект с доходностью r меньшей ССК не устроит ни акционеров, ни заимодавцев, поскольку он разбавляет действующий капитал менее эффективным, снижает уже установившуюся рентабельность активов и ущемляет интересы инвесторов.

Конечно, акционеры могут пойти на положительное решение об инвестиционном проекте с доходностью меньшей чем ССК, если это отвечает их стратегическим целям, не отражаемых в текущей доходности. Но каждый такой случай должен быть предметом особого и внимательного рассмотрения [7].

Показатель ЧДД используют свыше 70% крупных фирм и 40% средних.

Достоинства метода: является наглядным показателем роста достояния инвесторов; обладает свойством аддитивности – ЧДД (A+B+C)= ЧДД (A)+ ЧДД (B)+ ЧДД (C) – то есть можно суммировать ЧДД проектов A, B, C, а это позволяет формировать инвестиционный портфель. Этим свойством не обладает ни один из остальных методов.

Недостатки метода: показатель абсолютный (руб.) и при сравнении проектов отдает предпочтение наиболее масштабным проектам перед мелкими, возможно и с большей эффективностью.

Этот недостаток легко устраняется, если показатель дополняется другим, называемым внутренней нормой рентабельности (доходности) – ВНР. В зарубежной литературе он имеет аббревиатуру – IRR, что означает «внутренняя норма доходности» (англ. *Internal Rate of Return*).

1.2.4 Метод внутренней нормы рентабельности – ВНР (IRR)

Внутренняя норма рентабельности инвестиций – ВНР, представляет собой действительную (реальную) годовую ставку процента по ссуде, рассчитанную по схеме сложных процентов из-за соображений многократного погашения задолженности в течение года. Другими словами, это цена предоставленного кредита на инвестиции [8].

С формальной точки зрения ВНР равна тому значению дисконтирующего множителя r в формуле (3), при котором чистый дисконтируемый доход равен нулю:

$$\text{ЧДД} = \sum_1^T \frac{C_i}{(1+\text{ВНР})^i} - \sum_1^T \frac{K_i}{(1+\text{ВНР})^i} = 0, \text{руб.} \quad (4)$$

Можно также сказать, что ВНР, это ставка процента, при которой уравновешиваются притоки денежных средств от реализации проекта и оттоки, вызванные капиталовложениями в проект, то есть точка пересечения линии ЧДД с осью абсцисс.

Так как ВНР показывает максимальную допустимую стоимость ресурсов, привлекаемых для реализации проекта, то принятие решений осуществляется путем сравнения со средневзвешенной стоимостью капитала, то есть по правилу:

- $\text{ВНР} > \text{ССК}$ – проект следует принять;
- $\text{ВНР} < \text{ССК}$ – проект следует отклонить;
- $\text{ВНР} = \text{ССК}$ – проект ни прибыльный, ни убыточный.

Достоинство метода: прозрачный экономический смысл – доходность инвестиций; нет необходимости заранее фиксировать коэффициент дисконтирования.

Недостатки метода: неоднозначность результата, если денежный поток не является регулярным, а с заметно меняющимися во времени величинами; оценивает стоимость денег для каждого проекта по собственной ставке дисконтирования.

1.2.5 Индекс рентабельности – ИР

В зарубежной литературе обозначается как PI (англ. *Profitability Index* – индекс прибыльности). Он показывает во сколько раз денежный приток превышает денежный отток по проекту и получается из формулы (3), если в ней знак минус заменить на знак деления:

$$\text{ИР} = \sum_1^T \frac{C_i}{(1+r)^i} : \sum_1^T \frac{K_i}{(1+r)^i}, \text{безразм.} \quad (5)$$

Содержание его очевидно, так как он связан с показателем чистого дисконтированного дохода. Правило принятия решения следующее:

- $\text{ИР} > 1$ – проект следует принять;
- $\text{ИР} < 1$ – проект следует отклонить;
- $\text{ИР} = 1$ – проект ни прибыльный, ни убыточный.

Достоинства метода: простая интерпретация; относительный показатель; позволяет легко ранжировать проекты при формировании инвестиционного портфеля.

Недостатки метода: являются производными от недостатков методов ЧДД и ВНР.

Критерии ЧДД, ВНР и ИР с позиции математики тесно взаимосвязаны и приводят к одинаковому ответу на вопрос – принять или отвергнуть проект. Если ЧДД > 0, то обязательно ВНР > ССК и ИР > 1.

Но это имеет место только для одного проекта. А если рассматриваются альтернативные проекты, то ответы, получаемые по этим критериям могут быть и

противоречивыми, если денежные потоки неординарны и сильно отличаются по времени.

Заметим, что любой анализ инвестиционных проектов должен начинаться не с расчета показателей их эффективности, а с анализа соответствия проектов целям и стратегии развития предприятия. Самые эффективные проекты могут оказаться неприемлемыми по этим соображениям. Лишь пройдя отсев по указанному условию, приступают к оценке эффективности проектов, исходя из принятых на предприятии традиций, полученных новых знаний и накопленного опыта, как собственного, так и конкурирующих компаний.

1.3 Метод Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала

Как известно, изменение первоначальной стоимости объектов основного капитала в организации, где они приняты к бухгалтерскому учету, допускается в случаях их достройки, дооборудования, реконструкции, модернизации, частичной ликвидации и переоценки. В соответствии с п. 15 Положения по бухгалтерскому учету «Учет основного капитала» (ПБУ 6/01): «Коммерческая организация может не чаще одного раза в год (на начало отчетного года) переоценивать группы однородных объектов основного капитала по текущей (восстановительной) стоимости путем индексации или прямого пересчета по документально подтвержденным рыночным ценам».

Текущей (восстановительной) стоимостью объектов основного капитала является сумма денежных средств, которая должна быть уплачена организацией на дату проведения переоценки в случае необходимости замены какого-либо объекта [9].

При переоценке могут быть использованы:

- данные на аналогичную продукцию, полученные от организаций-изготовителей;

- сведения об уровне цен, имеющиеся у органов государственной статистики, торговых инспекций и организаций;
- сведения об уровне цен, опубликованные в средствах массовой информации и специальной литературе;
- оценка бюро технической инвентаризации; экспертные заключения о текущей (восстановительной) стоимости объектов основного капитала.

Переоценка производится с целью определения текущей стоимости объектов основного капитала путем приведения их стоимости в соответствие с рыночными ценами и условиями воспроизводства на дату переоценки.

Конкретный признак или критерий обесценения или существенного отличия вновь определенной (переоцененной) текущей (восстановительной) стоимости от ее значения до переоценки прямо не указывается, а характеризуется лишь косвенно в двух примерах п. 44 «Методических указаний по бухгалтерскому учету основного капитала», утвержденных Министерством финансов РФ от 13.10.2003 № 91н, которые приводятся в изложении.

Вместе с тем, для определения критерия существенности можно обратиться и к другим нормативно-правовым документам. Так, в соответствии со ст. 40 НК РФ п. 2 «налоговые органы при осуществлении контроля за полнотой исчисления налогов вправе проверять правильность применения цен по сделкам лишь в следующих случаях: между взаимозависимыми лицами, по товарообменным (бартерным) операциям, при совершении внешнеторговых сделок, при отклонение более чем на 20 процентов в сторону повышения или в сторону понижения от уровня цен, применяемых налогоплательщиком по идентичным (однородным) товарам (работам, услугам) в пределах непродолжительного периода времени». Таким образом, существенным изменением стоимости в соответствии со ст. 40 Налогового кодекса, видимо, можно рассматривать и уровень в 20 %.

В практике делового оборота в сфере экономики существует мнение, что 3 % изменения восстановительной стоимости – мало, а 30 % – много. Для принятия решения о целесообразности переоценки объектов основного капитала в органи-

зации должна быть проведена подготовительная экономико-математическая работа, в частности:

- выбор репрезентативных групп объектов основного капитала, составляющих наибольший удельный вес в суммарной балансовой стоимости;
- выбор объектов-представителей, составляющих группу для выполнения переоценки;
- сбор и анализ технических характеристик по выбранным объектам;
- переоценка выбранных объектов-представителей, составляющих 70 – 80 % от стоимости активов (основного капитала);
- определение прогнозного коэффициента переоценки или обесценения изменения текущей (восстановительной) стоимости по выбранным группам на основе полученной информации о величине стоимости выбранных объектов-представителей;
- определение прогнозируемой текущей (восстановительной) стоимости по всем объектам основного капитала путем пересчета восстановительной стоимости по полученным коэффициентам переоценки.

После выполнения этих работ можно принять решение о переоценке, с учетом всех ранее свершившихся событий в этой сфере и результатов анализа наличия признаков существенности изменения восстановительной стоимости объектов основного капитала.

Методика экспертизы. Рекомендуется применять выборочный метод, суть которого заключается в том, что об истинных параметрах (показателях) генеральной совокупности n объектов основного капитала организации можно судить по параметрам случайной выборки объема $m < n$. Альтернативой выборочного метода является, как известно, сплошное статистическое обследование генеральной совокупности, которое в крупных организациях экономически проводить не целесообразно, поскольку экспертизе подлежит слишком большой объем работ, что сопряжено со значительными финансовыми, материальными и трудовыми затратами.

По данным выборки можно было бы достаточно уверенно судить об интересующих показателях изменения стоимости активов (основного капитала) за некоторый период (год, два и т. д.) из генеральной совокупности. Поэтому выборка должна правильно отображать пропорции генеральной совокупности – она должна быть представительной (репрезентативной).

Основное требование, обеспечивающее репрезентативность выборки при проведении экспертизы, вытекает из закона больших чисел. Выборка будет представительной, во-первых, если объекты в выборку отобраны случайно и, во-вторых, если все объекты имеют одинаковую вероятность быть извлеченным из генеральной совокупности.

В самой общей формулировке закон больших чисел известен как теорема Чебышева, которая утверждает, что если рассматривать достаточно большое число независимых случайных величин, имеющих ограниченные дисперсии, то почти достоверным можно считать событие, состоящее в том, что отклонение среднего арифметического совокупности случайных величин от среднего из математических ожиданий (действительных значений) этих величин будет по абсолютной величине сколь угодно малым. Эту закономерность, для общности, можно представить в математической модели:

$$\lim_{m\to\infty} P\left(\left|\frac{X_1+X_2+\cdots+X_m}{m} - \frac{M(X)_1+M(X_2)+\cdots+M(X_m)}{m}\right| < \varepsilon\right) = 1, \quad (6)$$

где X_i – случайные величины, $M(X_i)$ – их математические ожидания, ε – как угодно малое положительное число. Другими словами, если экономико-математические исследование выполняется в условиях, не противоречащих теореме Чебышева, то выборочные оценки параметров совокупности практически не будут отличаться от истинных. Это является основным положением, которое позволяет достоверно и с экономическим эффектом решить поставленную задачу по экспертизе.

Необходимые для выполнения теоремы Чебышева условия при выборочном исследовании генеральной совокупности задают с использованием метода Монте-

Карло, сущность которого состоит в следующем. Пусть требуется найти некоторое неслучайное значение a – интересующий исследователя показатель генеральной совокупности. Тогда выбирают такую случайную величину X, математическое ожидание которой равно a:

$$M(X) = a. \tag{7}$$

На практике это означает, что проводят m испытаний (случайную величину разыгрывают m раз) и в результате получают m возможных значений X. Вычисляют среднее арифметическое и принимают среднее в качестве приближенной оценки a:

$$\bar{\mathrm{x}} = \frac{\sum x_i}{\mathrm{m}} \cong a. \tag{8}$$

В выборочном методе значения случайной величины разыгрывают при случайном его извлечении из генеральной совокупности, вероятности извлечения каждого значения принимают одинаковыми. Чаще всего применяют простой бесповторный отбор, когда n объектов генеральной совокупности нумеруют, а затем случайным образом извлекают m случайных номеров. Из соответствующих этим номерам показателей вычисляют среднее по формуле (8), которое принимают в качестве оценки истинного значения показателя. На практике извлечение объектов производят с использованием генератора случайных чисел. Случайными числами при этом являются возможные значения r_i случайной величины R, распределенной равномерно на интервале от нуля до единицы.

Для того чтобы вычислить i -й номер элемента выборки, используют формулу

$$i = r_i n. \tag{9}$$

Затем случайное значение умножают на объем генеральной совокупности. Всего разыгрывают m номеров. При этом повторяющиеся номера пропускают.

Ключевым вопросом метода Монте-Карло является вопрос о погрешности метода. Обычно ошибку оценивают как верхнюю границу ε допускаемой погрешности с заданной вероятностью γ. Верхняя граница абсолютной погрешности есть

не что иное, как точность интервальной оценки математического ожидания по выборочной средней при помощи доверительных интервалов. Если случайная величина X распределена нормально и ее среднее квадратичное отклонение σ известно, тогда предельную абсолютную погрешность находят по формуле:

$$\varepsilon = \frac{z(\gamma)\sigma}{\sqrt{m}}, \qquad (10)$$

где $z(\gamma/2)$ – значение аргумента функции Лапласа (двухсторонний критерий), при котором $\Phi(z) = \gamma/2$.

Эту формулу (10) можно использовать для вычислений объема выборки m при заданном уровне предельной абсолютной погрешности ε и заданном уровне доверительной вероятности γ. Причем значение стандартного отклонения, т. е. отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания, должно быть известным. Отсюда уравнение (10) преобразовывают в уравнение:

$$m = \left(\frac{z(\gamma)\sigma}{\varepsilon}\right)^2. \qquad (11)$$

При экспертизе изменения стоимости объектов во временном интервале, в качестве сводного показателя изменения удобно использовать среднюю относительную величину, которую назовем коэффициентом обесценения или переоценки K. Этот коэффициент должен показывать, во сколько раз изменилась (увеличилась или уменьшилась) стоимость всех объектов переоценки относительно базовой балансовой их стоимости на начало периода.

Оценивание истинного значения K должно быть таковым, чтобы выборочное значение, т. е. K являлось несмещенным (без систематической погрешности); эффективным (с минимальной дисперсией); состоятельным (сходящейся по вероятности к истинному значению). Для вычисления такой оценки необходимо предварительно исследовать закон распределения текущей балансовой стоимости объектов основного капитала в их генеральной совокупности.

Вся генеральная совокупность является неоднородной, поскольку представлена объектами разных групп основного капитала (здания, сооружения и др.), поэтому ее необходимо изучать по этим группам.

Для вычисления объемов выборок m_l из каждой i -й группы следует использовать не абсолютные, а относительные отклонения. Тогда

$$m_l = \left(\frac{z(\gamma)V_l}{\delta}\right)^2, \tag{12}$$

где $V_l = \frac{\sigma}{S_{\text{ср}}}$ – коэффициент вариации, а δ – предельная относительная погрешность.

При экспертных расчетах по (12) в качестве допустимой предельной погрешности метода Монте-Карло была принята относительная ошибка $\delta = 15\ \%$ при доверительной вероятности $P = 0{,}95$. Критический параметр $z(0{,}95) = 1{,}96$ взят из статистических таблиц [10].

Коэффициенты переоценки в каждой группе K_l проще всего вычислить как отношение средней арифметической восстановленной стоимости $\overline{S}_{\text{В}}$ к средней арифметической балансовой стоимости $\overline{S}_{\text{Б}}$:

$$\boldsymbol{K_l} = \frac{\sum_i \boldsymbol{S}_{\text{В},i}/\boldsymbol{m_l}}{\sum_i \boldsymbol{S}_{\text{Б},i}/\boldsymbol{m_l}} = \frac{\sum_i \boldsymbol{S}_{\text{В},i}}{\sum_i \boldsymbol{S}_{\text{Б},i}} = \frac{\overline{\boldsymbol{S}}_{\text{В},l}}{\overline{\boldsymbol{S}}_{\text{Б},l}}. \tag{13}$$

Однако такое значение коэффициента будет несколько смещенным относительно действительного значения. Лучшей оценкой среднего в группах будет среднее геометрическое из стоимостей отдельных объектов. Вместе с тем, итоговые коэффициенты изменения вычисляются по взвешенному среднему:

$$\overline{K} = \frac{\sum_l m_l \overline{S}_{\text{В},l}/m_l}{\sum_l m_l \overline{S}_{\text{Б},l}/m_l} = \frac{\sum \text{В}}{\sum \text{Б}}. \tag{14}$$

Важно подчеркнуть, что итоговые коэффициенты изменения практически не содержат систематической ошибки. Вопрос о случайной погрешности можно решить, применяя закон накопления (распространения) ошибки к уравнению (14). Действительно, поскольку $\overline{K}$ зависит от случайных величин $\overline{S}_{\text{Б}}$ и $\overline{S}_{\text{В}}$, то, и сам этот коэффициент случаен и должен быть охарактеризован предельной погрешностью

его оценивания. Применяя общую формулу вычисления случайной погрешности функции от случайных аргументов к уравнению (14), получаем уравнение для вычисления предельной относительной погрешности коэффициента:

$$\delta_{\overline{K}} = \delta\sqrt{\sum_l q_{\text{В},l}^2 + \sum_l q_{\text{Б},l}^2} \approx \delta\sqrt{2} = 1{,}41\delta, \qquad (15)$$

где $q_{\text{В},l}$и $q_{\text{Б},l}$– восстановленная и балансовая стоимости объектов в группах, отнесенные к общим, восстановленной и балансовой, стоимостям всех объектов в генеральной совокупности. Значения предельной погрешности $\delta = 15\%$ – это предельная погрешность метода Монте-Карло.

1.4 Производственная функция Кобба-Дугласа

Производственную функцию Кобба-Дугласа получили в результате математического преобразования простейшей производственной функции:

$$Y = F(L, \text{К}), \qquad (16)$$

где Y – объем выпуска продукции, $F(L, \text{К})$ – функция от объема основных производственных фондов и затраты труда. В такую модель, которая показывает, какой долей совокупного продукта вознаграждается участвующий в его создании фактор производства [11].

Она имеет следующий вид:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}, \qquad (17)$$

где α, β изменяются в пределах от 0 до 1.

Функция Кобба-Дугласа - модель с двумя переменными факторами производства. Параметр A — коэффициент, отражающий уровень технологической производительности и в краткосрочном периоде он не изменяется. Показатели α и β - коэффициенты эластичности объема выпуска *(Y)* по фактору производства, т. е. по капиталу К и труду L соответственно. При этом, если каждый из факторов оплачивается в соответствии со своим предельным продуктом, то α и β показывают доли капитала и труда в совокупном доходе.

В поисках путей наибольшей эффективности производства важна предельная производительность участвующих в нем факторов, с помощью которой определяется оптимальный объем используемых ресурсов. Предельный продукт капитала MP_K пропорционален отношению доли капитала в доходе к объему использованного капитала:

$$\mathrm{MP}_K = \alpha \frac{Y}{\mathrm{K}}. \tag{18}$$

Следует из соотношения:

$$\mathrm{MP}_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha A K^{\alpha-1} L^{\beta} = \alpha A K^{\alpha-1} L^{\beta} \frac{K}{K} = \alpha \frac{Y}{\mathrm{K}}. \tag{19}$$

Аналогично определяется и предельная производительность труда:

$$\mathrm{M}P_L = \beta \frac{Y}{L}. \tag{20}$$

Следует из соотношения:

$$\mathrm{MP}_L = \frac{\partial Y}{\partial L} = \beta A K^{\alpha} L^{\beta-1} = \beta A K^{\alpha} L^{\beta-1} \frac{L}{L} = \beta \frac{Y}{L}. \tag{21}$$

Рассмотрим свойства производственной функции Кобба-Дугласа:

Первое свойство

$$\sigma_K = \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} = \frac{\alpha A K^{\alpha-1} L^{\beta} K}{Y} = \frac{\alpha A K^{\alpha} L^{\beta}}{Y} = \frac{\alpha Y}{Y} = \alpha, \tag{22}$$

$$\sigma_L = \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} = \frac{\beta A K^{\alpha} L^{\beta-1} L}{Y} = \frac{\beta A K^{\alpha} L^{\beta}}{Y} = \frac{\beta Y}{Y} = \beta. \tag{23}$$

Второе важное свойство функции Кобба-Дугласа связано с изменением предельной производительности факторов**.** Например, если привлечь в производство дополнительное количество капитала *K,* а труд *L* использовать в прежнем объеме, то, при прочих равных условиях, предельная производительность труда MP_L увеличится, а предельная производительность возросшего объема капитала MP_K снизится. Если же увеличить количество труда, при прочих равных условиях, то его предельная производительность снизится, а предельная производительность капитала возрастет.

Заметим, что нарушение пропорции между трудом и капиталом при заданной технологии приводит к отклонению от оптимального объема производства, т. е. к неэффективности производства [12].

Однако, если мы увеличим параметр A, например, внедрив более производительную технологию, то получим одновременное повышение MP_K и MP_L , что является условием интенсивного экономического роста.

Если сумма показателей степени в производственной функции Кобба-Дугласа

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}, \tag{24}$$

равна 1 ($\alpha + \beta = 1$), то ее можно записать в несколько другой форме:

$$Z = AM^{\alpha}, \tag{25}$$

где $Z = \frac{Y}{L}$ – производительность труда, $M = \frac{K}{L}$ – капиталовооруженность труда.

В связи с тем, что $0 < \alpha < 1$, из последней формулы следует, что производительность труда растет медленнее его капиталовооруженности. Однако этот вывод справедлив для случая статической производственной функции Кобба-Дугласа в рамках существующих технологий и ресурсов.

Производственную функцию Кобба-Дугласа можно представить в виде функции натуральных логарифмов:

$$\ln Y = \ln(AK^{\alpha}L^{\beta}), \tag{26}$$

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L . \tag{27}$$

Заменим:

$$\ln Y = y, \qquad \ln K = k, \qquad \ln L = l, \qquad \ln A = c .$$

Получим множественную линейную регрессию $y = c + ak + bl$.

Выводы по главе один

В данной главе дана организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица» и исследована структура управления. Выделены особенности предприятия по отношению к схожим производствам. А именно:

- замкнутый цикл производства (в составе холдинга имеется комбикормовый завод);
- натуральность продукции (полуфабрикаты глубокой переработки и готовые изделия изготавливаются из высококачественного сырья собственного производства, без добавления сои);
- расположение производства в экологически чистой зоне (в курортном районе Ильменского заповедника).

Изучены методы расчёта эффективности инвестиционных проектов, их деление по видам эффективности. Исследованы основные показатели:

- срок окупаемости;
- средняя норма прибыли;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма рентабельности;
- индекс рентабельности.

Рассмотрен метод Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала. Выделены его особенности при переоценке основного капитала.

Изучена производственная функция Кобба-Дугласа. Исследованы её показатели и свойства.

В процессе изучения сделан вывод, что проблема моделирования основного капитала актуальна на предприятии «Чебаркульская птица». Так как моделирование поможет провести переоценку основного капитала с меньшими затратами, контролировать эффективность использования производственных фондов и фондов оплаты труда, анализировать инвестиционные проекты по их эффективности.

2 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ООО «ЧЕБАРКУЛЬСКАЯ ПТИЦА»

2.1 Характеристика проекта диверсификации – создание комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица»

Предприятие «Чебаркульская птица» выращивает корма, с каждым годом увеличивая площади под зерновые, перерабатывает и производит натуральное, качественное, доступное по цене продовольствие. В составе производимых комбикормов зерновые, горох, кукуруза, экструдированная полножирная соя, белково-витаминные добавки, подсолнечный и рапсовый жмых, шрот, мясокостная мука собственного производства, в отдельных рецептах – пивная дробина, рыбная мука, растительное масло, патока. Сейчас вырабатывается до 16 видов комбикормов, осваиваются новые рецепты. На «Чебаркульской птице» достаточно высоко оценивают опыт производства собственных стартовых кормов для цыплят, не разделяя мнения иных экспертов о том, что отечественное комбикормовое производство проигрывает заокеанским аналогам. Собственные корма – главный показатель роста и здоровья птицы [13].

Важным этапом создания новой «Чебаркульской птицы» стало строительство комбикормового завода мощностью 800 т продукции в сутки, который в основном работает на внутренние потребности растущего бройлерного производства. Автоматизированная система завода позволяет полностью контролировать процесс производства комбикормов. Здесь работают в четыре смены 30 сотрудников.

Раньше комбикорм на чебаркульскую площадку доставляли из Челябинска, с КХП им. Григоровича, что было невыгодно с экономической точки зрения, большие транспортные расходы ложились на себестоимость продукции, да и качество кормов после длительной транспортировки не отвечало всем требованиям. Сейчас готовые корма развозят на местные площадки современным спецтранспортом. Гранулы практически не деформируются, выросла оперативность достав-

ки, кроме того, собственное комбикормовое производство быстро реагирует на запросы комплекса выращивания птицы. Все это слагаемые эффективного производства.

Китайская машиностроительная компания Jiangsu Muyang Group Co., Ltd поставила все технологическое оборудование, стальные силосы для хранения зернового и белкового сырья, конвейерное оборудование, металлоконструкции для здания комбикормового завода, норийные системы и конвейерные галереи склада сырья. Специалисты этой компании провели монтаж, шефмонтаж, участвовали в пусконаладочных работах. Строительство нового комбикормового завода, изначально запроектированного на выпуск до 400 т гранулированных комбикормов в сутки, велось на площадке Чебаркульской птицефабрики. Сам завод сейчас поднялся на высоту в 6 этажей, частично под его нужды переориентировали складские помещения фабрики.

Первый этап строительства выпал на декабрь 2008 г., а в июне 2009 г. на заводе уже проводились пуско-наладочные работы. В декабре 2009 г. комбикормовый завод был официально открыт. Через два года, после запуска новых площадок откорма бройлерной птицы, была завершена вторая очередь строительства склада силосного типа и пущена в эксплуатацию вторая линия по производству гранулированных комбикормов производительностью 20 т/ч с использованием матрицы с отверстиями диаметром 3 мм.

Зерно, поступающее на завод автотранспортом, предварительно очищается от крупной органической и металломагнитной примеси, сушится до необходимой влажности и с помощью норий и конвейеров загружается в силосы с плоским днищем, оснащенные зачистными шнеками, термометрией и активной вентиляцией. Зерно, поступающее железнодорожным транспортом, напрямую закладывается в силосы. Силосы изготовлены из оцинкованной стали производства Южной Кореи. Для хранения зернового сырья установлены 10 силосов вместимостью по 1200 т при натуральном весе пшеницы – 0,75, 4 силоса вместимостью 3600 т, для хранения белкового сырья – 7 силосов с конусным днищем вместимостью по 500

т. Для предотвращения зависания продукта выходные отверстия силосов для белкового сырья оборудованы виброднищами. В производство зерновое и белковое сырье доставляется нориями и конвейерами по трем транспортным линиям производительностью по 100 т/ч. Мучнистое сырье и микрокомпоненты поступают из склада напольного хранения с помощью механического транспорта и пневмотранспорта. Ковшовые нории, укомплектованные взрыворазрядными устройствами, имеют обрезиненный приводной барабан с высоким коэффициентом сцепления с норийной лентой, датчики схода ленты, реле контроля скорости, датчики подпора и устройства предотвращения обратного хода ленты. Цепные конвейеры, как и остальное транспортное оборудование, оснащены встроенными локальными фильтрами.

Участок основного дозирования включает в себя дозирование зернового и белкового сырья на весах грузоподъемностью 2000 кг, белкового сырья – на весах 500 кг. Микрокомпоненты взвешиваются на двух высокоточных (±0,2%) весовых дозаторах по 50 кг. В связи с тем, что ежедневно вырабатывается до 5 различных рецептов комбикормов (общее количество рецептур – 16) и в каждый из них вводится до 18 компонентов, установлены 16 наддозаторных силосов вместимостью по 60 т. Это позволяет только 1– раза в смену закачивать сырье из склада силосного типа.

После дозирования зерновое и белковое сырье поступает в молотковую дробилку, где измельчается на ситах с отверстиями диаметром от 2,5 до 8 мм (в зависимости от того, какой конечный продукт необходимо получить). Входное отверстие в дробилку оборудовано камнеотделителем и магнитной защитой. Смешиваются компоненты в смесителе объемом 4000 $м^3$, в который вводятся жидкие компоненты. Перед гранулированием продукт проходит предварительную термическую обработку в тройном одновальном кондиционере. На первой стадии кондиционирования продукт смешивается с паром в течение 30 с. В двух других частях кондиционера, оборудованных паровой рубашкой, продукт выдерживается в течение 60–90 с при температуре 75–80°С.

Затем он поступает в пресс-гранулятор, в котором применяется матрица с отверстиями диаметром от 2 до 4,7 мм. Если нужна крупка, охлажденные в противоточном охладителе прочные гранулы направляют в измельчитель. Для контроля размера гранул и крупки предусмотрена двухъярусная просеивающая машина. Получение на трех экструдерах американской компании Insta-Pro экструдированной полножирной сои производительностью 750 кг/ч позволяет вводить в комбикорма всегда свежий высокопитательный продукт.

В установке финишного напыления жидких компонентов в корм добавляется до 5% растительного масла. Для кур-несушек предусмотрен ввод известняковой крупки в полнорационный комбикорм, а для стимулирования моторики ЖКТ бройлеров на финишном этапе кормления – цельного зерна к гранулированному в количестве до 15%.

Комбикорм складируется в 24 бункера для хранения готовой продукции вместимостью 30 т каждый. Из них корм загружается в кормовозы, которые быстро доставляют его на яичную и бройлерную площадки агрохолдинга. Автоматическая система управления завода позволяет контролировать все процессы – от получения сырья на силосный склад, поступления его в производство, дозирования, измельчения, смешивания, гранулирования, финишного напыления до отгрузки готовой продукции.

2.2 Применение метода Монте-Карло в моделировании и экспертизе оценки основного капитала

Переоценка основного капитала производится с целью определения текущей стоимости объектов путем приведения их стоимости в соответствие с рыночными ценами и условиями воспроизводства на дату переоценки. Суть метода Монте-Карло заключается в нахождении наиболее вероятной результирующей величины посредством задания случайных значений. Метод используется тогда, когда количество возможных исходов слишком велико для прямой переоценки.

Возьмём данные за 2016 год из бухгалтерского баланса, представим их в таблице 2.

Таблица 2 – Бухгалтерский баланс комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» за период 2010-2016 гг.

Наименование показателя, год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Основные средства, тыс. руб.	412 780	559 920	566 966	589 612	618 869	724 334	728 970

Сгруппируем объекты, запишем их стоимость и подсчитаем количество в генеральной совокупности, представим полученные значения в таблице 3.

Таблица 3 – Группировка объектов из раздела основные средства

Группа объектов	Количество объектов в генеральной совокупности, шт.	Стоимость объектов, тыс. руб.
Здания	4	268 062,203
Машины и оборудование	50	408 461,163
Техника электронно-вычислительная	15	458,795
Транспортные средства	50	3 990,108
Производственный инвентарь	200	124,267
Хозяйственный инвентарь	100	65,124
Итого	419	–

Находим коэффициент вариации и, исходя из его значений, рассчитываем значение количества объектов в выборке. Для групп с малым количеством объектов количество элементов в выборке будет равно общему количеству элементов. Представим коэффициент вариации и количество объектов в выборке в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика объемов выборок из генеральной совокупности

Группа объектов	Коэффициент вариации, %	Количество объектов в выборке, шт.
Здания	–	4
Машины и оборудование	33,359	19
Техника электронно-вычислительная	–	15
Транспортные средства	33,359	19
Производственный инвентарь	70,208	84
Хозяйственный инвентарь	58,815	59
Итого	–	200

Генерируем номера элементов по каждой группе и рассчитываем для них балансовую и восстановительную стоимость, представим полученные данные в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты переоценки

Группа объектов	Количество объектов в выборке, шт.	Балансовая стоимость, тыс. руб.	Восстановительная стоимость на дату оценки, тыс. руб.	Коэффициент изменения, безразм.
Здания	4	268 062,203	274 941,845	1,0257
Машины и оборудование	19	129 573,598	146 644,774	1,1317
Техника электронно-вычислительная	15	458,795	442,247	0,9639
Транспортные средства	19	1 266,508	1 330,703	1,0507
Производственный инвентарь	84	52,471	51,932	0,9897
Хозяйственный инвентарь	59	36,161	34,527	0,9548
Итого	200	399 449,737	423 446,028	1,0601

Представим полученные данные графически на рис.2-4.

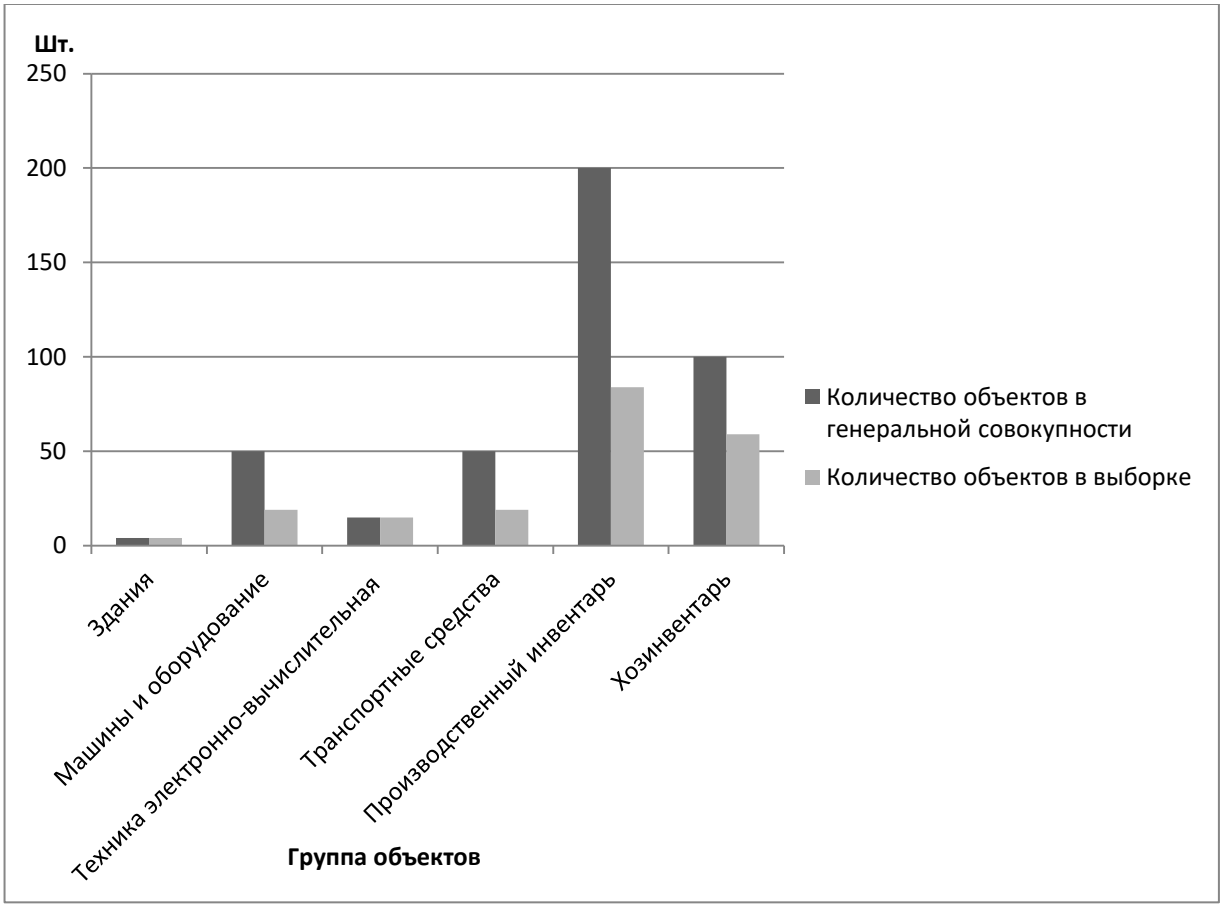

Рисунок 2 – Количество элементов основных средств разбитых по группам в генеральной совокупности и в выборке

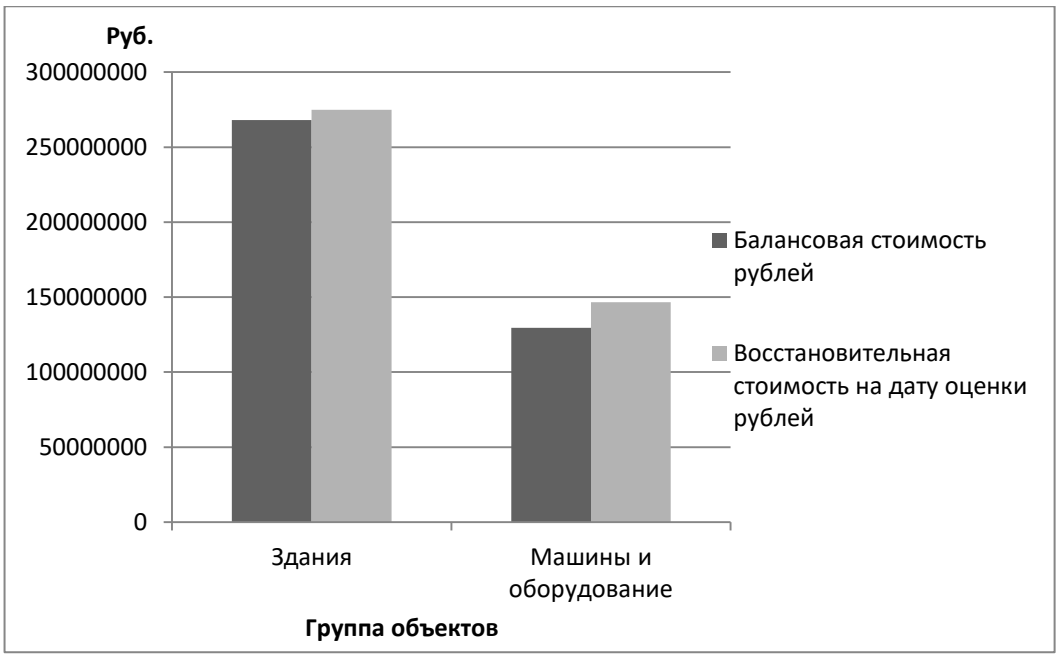

Рисунок 3 – Балансовая и восстановительная стоимости для зданий и машин

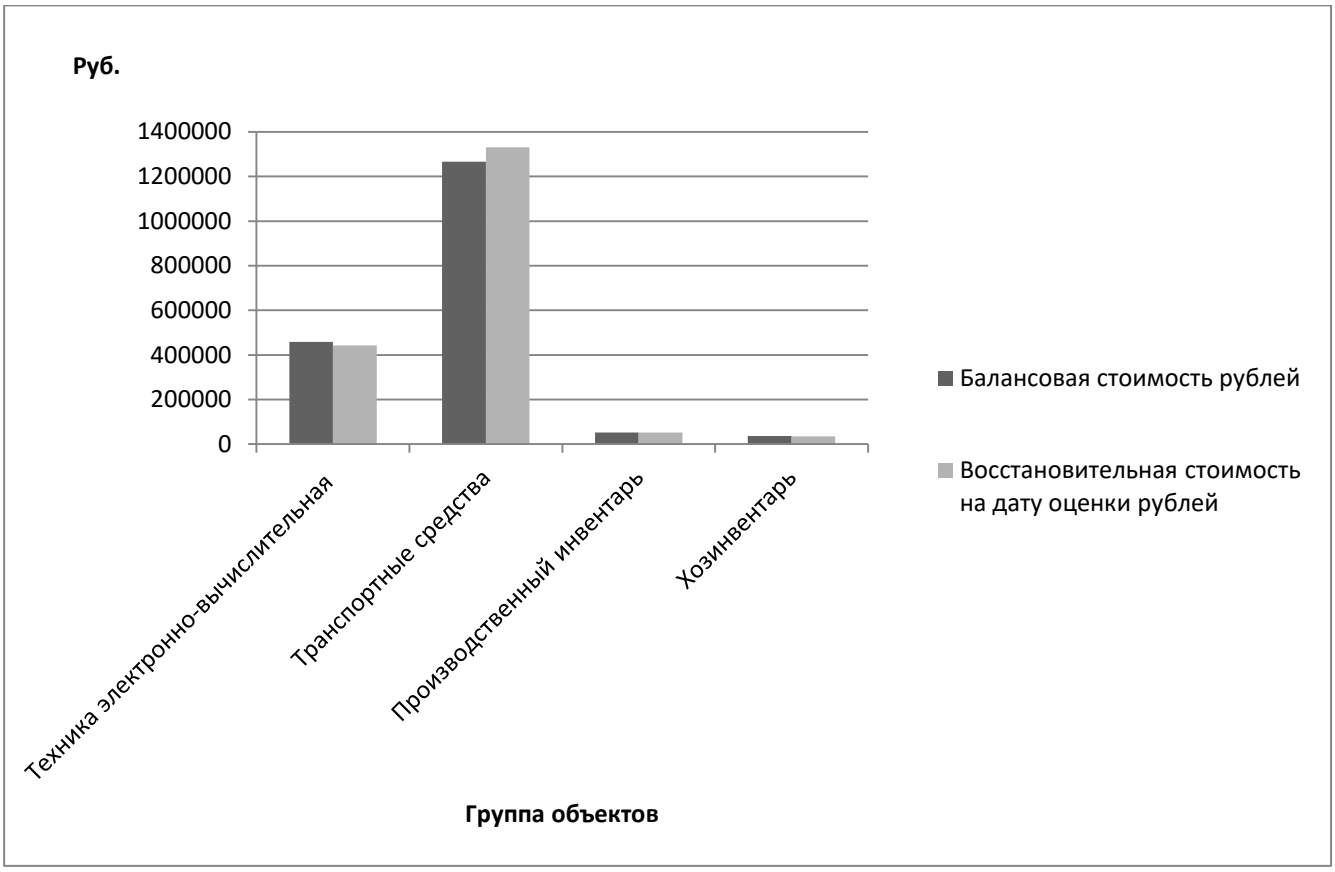

Рисунок 4 – Балансовая и восстановительная стоимости для остальных групп объектов

Сравнивая отношение восстановительной стоимости к балансовой по всем группам объектов получим коэффициент изменения представим его на рис.5.

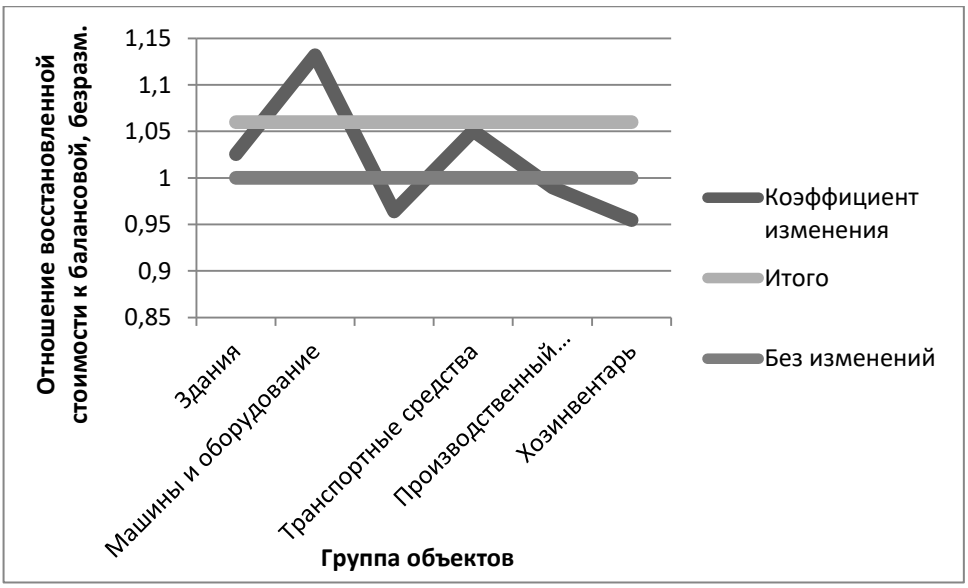

Рисунок 5 – Коэффициент изменения стоимости при переоценке

Вычислим предельную относительную погрешность коэффициентов:

$$\delta = 15\%,$$

$$\delta_{\overline{K}} = \delta\sqrt{2} = 1{,}41 \times 15\% = 21\%.$$

Значение итогового индекса изменения стоимости всех объектов генеральной совокупности с вероятностью 95% находится в пределах:

$$1{,}0601(1 - 0{,}21) \leq \delta_{\overline{K}} \leq 1{,}0601(1 + 0{,}21),$$

$$0{,}8352 \leq \delta_{\overline{K}} \leq 1{,}2849.$$

Выводы по главе два

В данной главе разработан проект создания комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица». Выделены особенности и основные показатели, а именно:

- предприятие выращивает сырье для кормов;
- вырабатывается 16 видов комбикормов;
- мощность 800 тонн продукции в сутки;
- автоматизированная система завода позволяет полностью контролировать процесс производства комбикормов.

Произведена переоценка основного капитала методом Монте-Карло. С помощью метода Монте-Карло сделана выборка 200 объектов из генеральной совокупности в 419 объектов. Получены коэффициенты изменения для разных групп объектов. Рассчитан интервал для индекса изменения стоимости

$$0{,}8352 \leq \delta_{\overline{K}} \leq 1{,}2849.$$

С помощью итогового коэффициента изменения можно сделать вывод, что переоценка увеличит на 6% стоимость основного капитала.

3 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Анализ экономической эффективности производства комбикормов

Рассмотрим данные бухгалтерской отчетности за период 2010-2016 гг. представленные в таблице 6 [14].

Таблица 6 – Бухгалтерский баланс комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» за период 2010-2016 гг.

Наименование показателя	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Нематериальные активы, тыс. руб.	9	8	6	26	19	228	182
Основные средства, тыс. руб.	412780	559920	566966	589612	618869	724334	728970
Доходные вложения в материальные ценности, тыс. руб.	4020	3886	3751	3617	3483	22028	21960
Финансовые вложения, тыс. руб.	136585	101327	99819	61871	14911	491	836
Прочие внеоборотные активы, тыс. руб.	13132	2608	15928	17266	39740	27841	6830
ИТОГО по разделу I, тыс. руб.	566524	667749	686470	672392	677021	774920	758779
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	7635	38200	177330	191227	363369	299508	162977

Рассчитаем экономическую эффективность инвестиций с помощью методов оценки рассмотренных ранее.

Метод периода окупаемости – PP:

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{\text{Капитальные затраты, руб.}}{\text{Ежегодный приток денежных средств, руб./год}}\text{, лет.}$$

Рассчитаем капитальные затраты и подставим получившиеся значения в формулу.

$$\text{Капитальные затраты} = \text{Нематериальные активы} + \text{Основные средства}$$

$$\text{Капитальные затраты} = 9 + 412780 = 412789 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{Срок окупаемости} = \frac{412789}{7635+38200+177330+191227} = 0{,}99,$$

при суммирование денежного потока за 4 года получается значение больше капитальных затрат, следовательно срок окупаемости = 4 года, что соответствует верхней границе срока окупаемости установленной предприятием (5 лет). Следовательно, проект следует принять. Срок окупаемости представлен на рис.6.

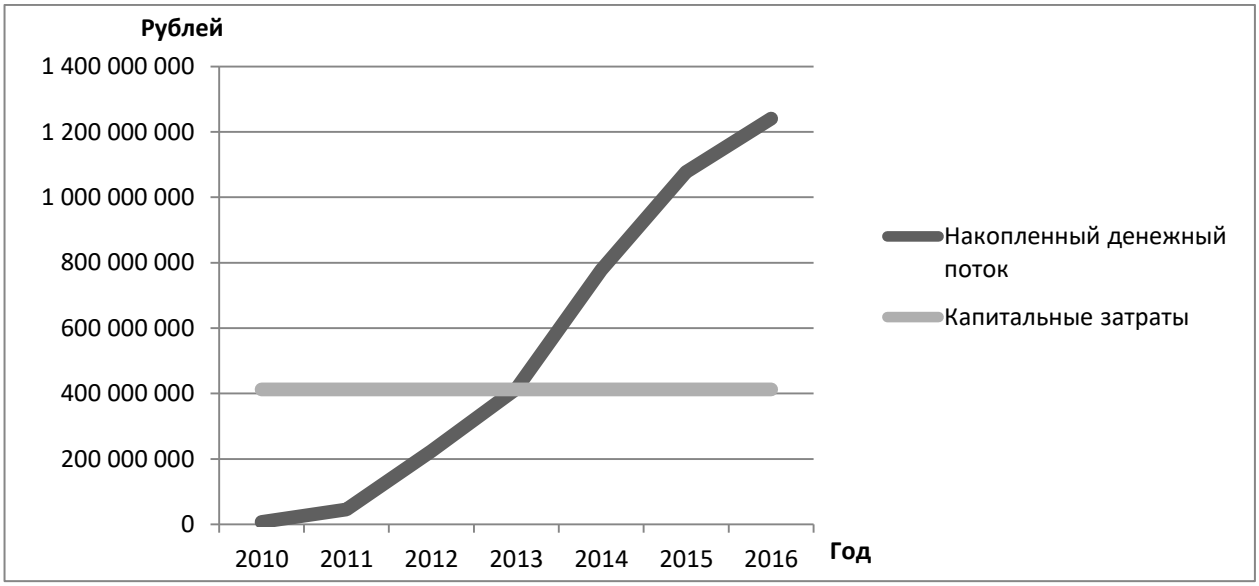

Рисунок 6 – Срок окупаемости

Метод средней нормы прибыли на инвестиции – ARR:

$$ARR = \frac{\text{Среднегодовая прибыль за время осуществления проекта}}{\text{Средняя величина инвестиционного капитала}}.$$

Рассчитаем среднегодовую прибыль, среднюю величину инвестиций и подставим в формулу.

$$\text{Среднегодовая прибыль за время осуществления проекта} = 177\ 178\ \text{тыс. руб.}$$

$$\text{Средняя величина инвестиционного капитала} = 412\ 788\ \text{тыс. руб.}$$

$$ARR = \frac{177\ 178}{412\ 788} = 0{,}4292 \text{ или } 42{,}92\%,$$

что больше средней нормы прибыли установленной предприятием (20%). Следовательно, проект следует принять.

Метод чистого дисконтированного дохода – ЧДД:

$$ЧДД = \sum_{1}^{T} \frac{C_i}{(1+r)^i} - \sum_{1}^{T} \frac{K_i}{(1+r)^i}, руб.$$

Рассчитаем дисконтированный денежный приток и капиталовложения. Подставим получившиеся значения в формулу. Полученные значения представим в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет дисконтированного денежного притока

Наименование показателя	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
Дисконтирующий множитель, безразм.	1,21	1,46	1,77	2,14	2,59	3,14	3,79	
Дисконтированные капиталовложения, тыс. руб.	412789							412789
Дисконтированный денежный приток, тыс. руб.	6309	26091	10098	89209	140094	95432	42917	500151

$$ЧДД = 500151 - 412788 = 87363 \text{ тыс. руб.}$$

Полученное значение ЧДД>0, следовательно проект следует принять при ставке дисконтирования = 21%.

Метод внутренней нормы рентабельности – ВНР (IRR):

$$ЧДД = \sum_{1}^{T} \frac{C_i}{(1+ВНР)^i} - \sum_{1}^{T} \frac{K_i}{(1+ВНР)^i} = 0, руб.$$

Подберем значение внутренней нормы рентабельности для выполнения равенства:

$$\text{При } ВНР = 0{,}26 \text{ получим } ЧДД_1 = 18648 \text{ тыс. руб.}$$
$$\text{При } ВНР = 0{,}27 \text{ получим } ЧДД_2 = -50754 \text{ тыс. руб.}$$

По формуле

$$ВНР = r_A + \frac{ЧДД(r_A)}{ЧДД(r_A) - ЧДД(r_B)} \times (r_B - r_A).$$

Получим

$$\text{ВНР} = 0{,}26 + \frac{18649}{18648 - (-50754)} \times (0{,}27 - 0{,}26) = 0{,}2623 \text{или } 26{,}23\%.$$

Подставим ВНР в изначальную формулу и проверим равенство:

$$\text{ЧДД} = 45 \text{тыс. руб.}$$

Сравним ВНР комбикормового производства и средневзвешенная стоимость капитала WACC всего предприятия «Чебаркульская птица» (21%)

$$26{,}23\% > 21\%.$$

Представим полученные дисконтирующие множители на рис. 7. Проект следует принять.

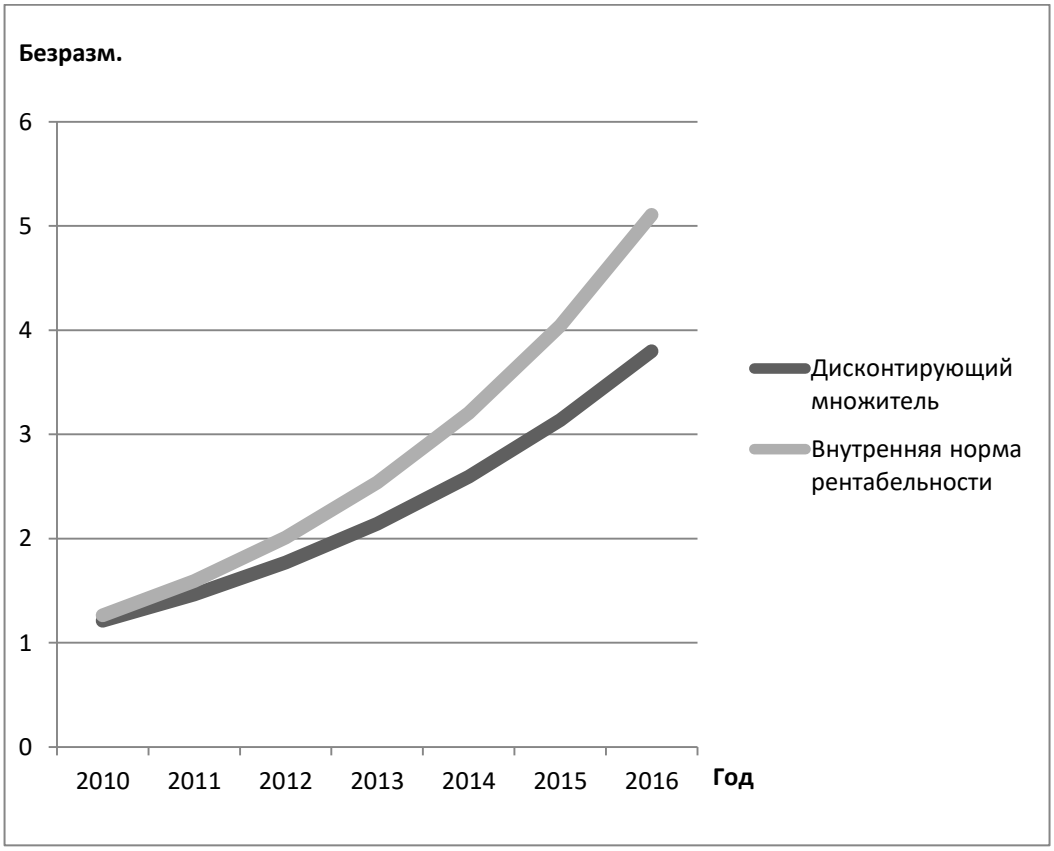

Рисунок 7 – Разница в коэффициентах дисконтирование при разных ставкам

Индекс рентабельности – ИР:

$$\text{ИР} = \sum_{1}^{T} \frac{C_i}{(1+r)^i} : \sum_{1}^{T} \frac{K_i}{(1+r)^i}, \text{безразм.}$$

Рассчитаем индекс рентабельности для ставки дисконтирования 26,23 %. Расчетные данные представим в таблице 8.

Таблица 8 – Расчет дисконтированного денежного притока

Дисконти-рующий множитель, безразм.	1,26	1,59	2,01	2,54	3,2	4,05	5,11	Итого
Дисконти-рованные капитало-вложения, тыс. руб.	412789							412789
Дисконти-рованный денежный приток, тыс. руб.	6048	23974	88164	75318	113379	74034	31914	412833

$$ИР = \frac{412833}{412788} = 1{,}0001.$$

Так как ИР>1 проект следует принять. Представим полученные дисконтированные денежные потоки при разных ставках на рис. 8.

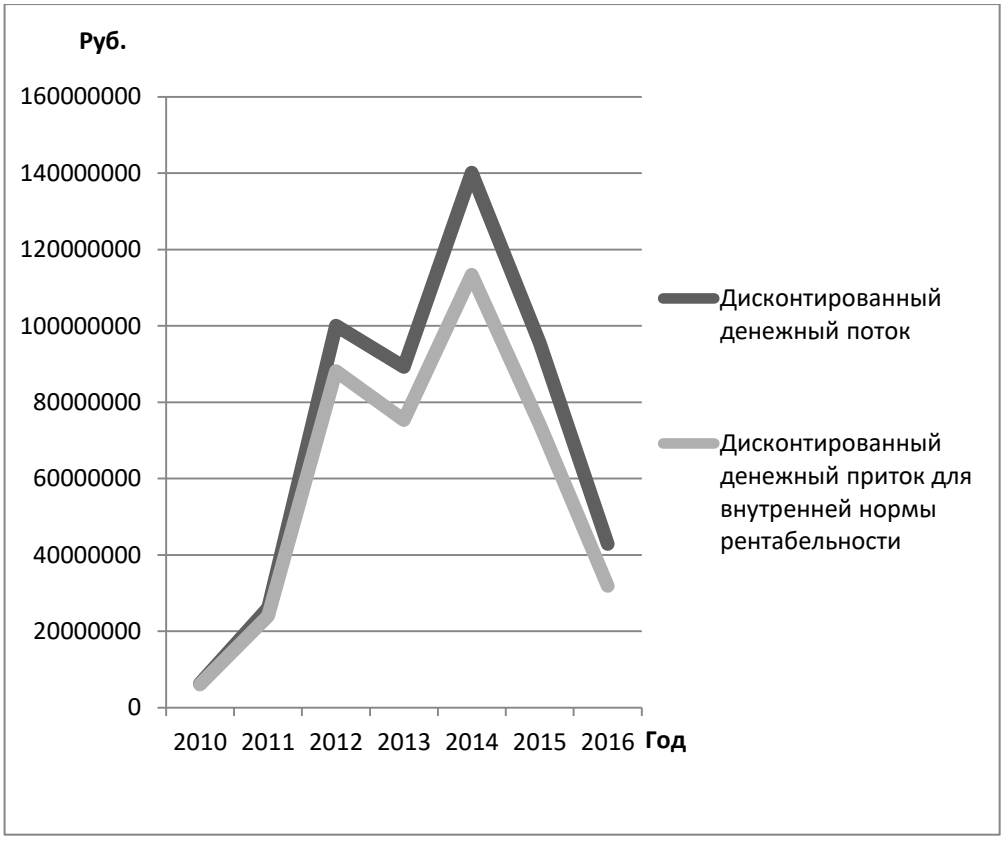

Рисунок 8 – Разница в дисконтированных денежных потоках при разных ставках

Построим сводную таблицу 9 со всеми показателями.

Таблица 9 – Показатели экономической эффективности инвестиционного проекта

Срок окупаемости (PP), лет	Средняя норма прибыли на инвестиции (ARR), %	Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. руб.	Внутренняя норма рентабельности (IRR), %	Индекс рентабельности (PI), безразм.
4	42,92	87363	26,23	1,0001

3.2 Моделирование производства и составление прогноза с помощью производственной функции Кобба-Дугласа

Построим производственную функцию Кобба-Дугласа для оценки объёма выпуска продукции комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица». Для этого возьмём данные бухгалтерского баланса и отчёт о движении денежных средств за период 2010-2016 гг. представленные в таблице 10 [15].

Таблица 10 – Исходные данные (тыс. руб.) для построения производственной функции Кобба-Дугласа

Период	Y – объём выпуска продукции, тыс. руб.	K – объём основных производственных фондов, тыс. руб.	L – фонд оплаты труда, тыс. руб.
2010	637 426	412 788	137 856
2011	841 026	559 928	155 577
2012	1 062 928	566 972	157 999
2013	1 159 281	589 638	183 381
2014	1 379 245	618 888	205 770
2015	1 660 586	724 561	234 292
2016	1 726 243	729 152	241 758

Далее прологарифмируем исходные значения, представим их в таблице 11.

Таблица 11 – Прологарифмированные значения

Период	$ln(Y)$	$ln(K)$	$ln(L)$
2010	13,365	12,931	11,834
2011	13,642	13,236	11,955
2012	13,877	13,248	11,97
2013	13,963	13,287	12,119

Окончание таблицы 11

2014	14,137	13,336	12,235
2015	14,323	13,493	12,364
2016	14,361	13,5	12,396

Воспользуемся пакетом анализа данных – описательная статистика, полученные данные представим в таблице 12.

Таблица 12 – Описательная статистика

	Y	K	L	$ln(Y)$	$ln(K)$	$ln(L)$
Среднее	1209534	600275,3	183344	13,953	13,29	12,106
Стандартная ошибка	153247,6	40942,53	12163,95	0,137	0,073	0,067
Медиана	1159281	589638	182147	13,963	13,287	12,113
Стандартное отклонение	405455	108323,8	32182,79	0,362	0,192	0,178
Дисперсия выборки	1,64E+11	1,17E+10	1,04E+09	0,131	0,037	0,032
Эксцесс	-1,264	0,545	-0,885	-0,599	1,579	-0,747
Асимметричность	-0,021	-0,482	0,082	-0,531	-0,954	-0,205
Интервал	1088817	316364	91557	0,996	0,569	0,509
Минимум	637426	412788	137856	13,365	12,931	11,834
Максимум	1726243	729152	229413	14,361	13,5	12,343
Сумма	8466735	4201927	1283408	97,669	93,03	84,74
Счет	7	7	7	7	7	7
Уровень надежности(95,0%)	374983,3	100182,8	29764,12	0,335	0,178	0,165

С помощью встроенной функции excel ЛИНЕЙН найдём коэффициенты модельной функции, представим данные в таблице 13.

Таблица 13 – Линейные коэффициенты

β	α	A
0,9411	0,8289	0,0002

Подставим коэффициенты в формулу и получим модель:

$$Y = 0{,}0002K^{0{,}8289}L^{0{,}9411}.$$

Рассчитаем модельные значения и сравним с исходными, полученные данные представим в таблице 14.

Таблица 14 – Исходные и расчетные значения

Период	Y, тыс. руб.	Y расчетное, тыс. руб.
2010	637 426	647 707
2011	841 026	934 433
2012	1 062 928	957 992
2013	1 159 281	1 138 567
2014	1 379 245	1 320 888
2015	1 660 586	1 700 844
2016	1 726 243	1 760 997

Построим графики функций исходных и расчётных значений. Представим их на рис.9.

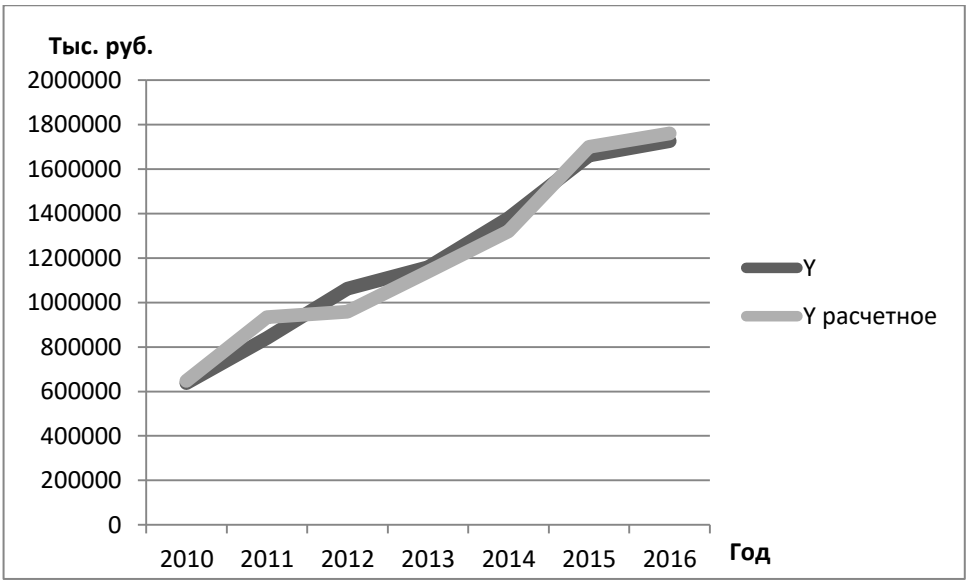

Рисунок 9 – Расчетные и исходные значения объема выпуска продукции комбикормового производства

Найдём значение критерия Фишера и сравним с табличным значением, полученные данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Критерий Фишера

n	m	Вероятность	F расчетное	F табличное
7	2	0,99	76,779	18

Так как критерий Фишера расчетный больше табличного, модель можно считать достоверной.

Рассчитаем среднюю и предельную эффективности ресурсов, эластичность выпуска продукции, норму замещения ресурсов, представим их в таблице 16-17.

Таблица 16 – Свойства производственной функции Кобба-Дугласа

	Средняя эффективность ресурсов		Предельная эффективность ресурсов		Норма замещения ресурсов
	M_K	M_L	V_K	V_L	γ_{KL}
2010	1,568	4,696	1,304	4,408	3,379
2011	1,669	6,007	1,388	5,638	4,061
2012	1,690	6,064	1,405	5,691	4,050
2013	1,931	6,208	1,606	5,826	3,629
2014	2,134	6,417	1,775	6,023	3,394
2015	2,347	7,258	1,952	6,812	3,490
2016	2,415	7,282	2,008	6,835	3,404

Средняя эффективность ресурсов показывает отдачу от каждой единицы ресурса.

Предельная эффективность ресурсов показывает предельный прирост выпуска продукции при увеличении затрат ресурса.

Норма замещения ресурсов – показывает, какое количество одного ресурса может быть высвобождено из производства при увеличении затрат другого ресурса на 1.

Таблица 17 – Коэффициенты эластичности

Эластичность выпуска продукции	
σ_K	σ_L
0,832	0,939

Коэффициент эластичности отражает отношение относительного прироста продукции к относительному приросту ресурса.

Рассчитаем прогнозные значения исходя из того, что по предварительным данным объём основных производственных фондов увеличится на 5%, а затраты труда на 3%. Полученные значения представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Прогнозное значение объема выпуска производства

	K, тыс. руб.	L, тыс. руб.	Y расчетные, тыс. руб.
2010	412 788	137 856	647 398
2011	559 928	155 577	934 520
2012	566 972	157 999	958 079
2013	589 638	183 381	1 138 378
2014	618 888	205 770	1 320 474
2015	724 561	234 292	1 700 531
2016	729 152	241 758	1 760 568
2017*	765 610	249 011	1 885 059
Коэффициент изменения от предыдущего года, %	5	3	7

Представим полученные данные в виде графика на рис.10.

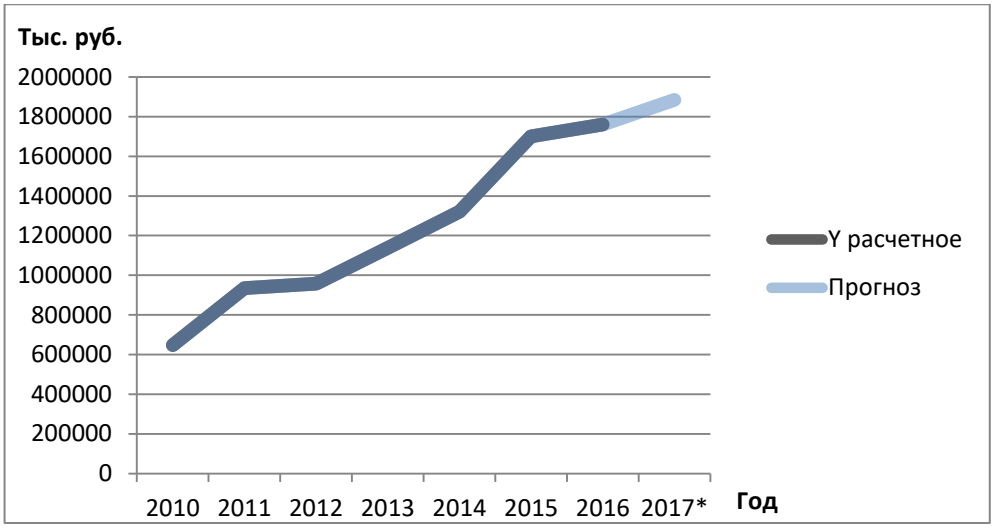

Рисунок 10 – Прогноз значений объема выпуска продукции комбикормового производства

По полученным значениям можно сделать вывод, что при увеличении объёма основных производственных фондов на 5%, а затрат труда на 3%. Объем выпуска продукции увеличится на 7%.

Выводы по главе три

В данной главе рассмотрены показатели экономической эффективности инвестиционного проекта комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица».

Срок окупаемости = 4 года, что соответствует верхней границе срока окупаемости установленной предприятием (5 лет).

Средняя норма прибыли = 42,92%, что больше средней нормы прибыли установленной предприятием (20%).

ЧДД = 87363 тыс. руб, полученное значение ЧДД>0, при ставке дисконтирования = 21%.

ВНР = 26,23%, сравним ВНР комбикормового производства и средневзвешенная стоимость капитала WACC всего предприятия «Чебаркульская птица» (21%)

$$26{,}23\% > 21\%.$$

ИР = 1,0001, полученное значение ИР>1, при ставке дисконтирования 26,23%.

Из всех показателей можно сделать вывод, что инвестиционный проект комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» следует принять.

Построена производственная функция Кобба-Дугласа и спрогнозированы значения на её основе.

Производственная функция Кобба-Дугласа для комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица»:

$$Y = 0{,}0002K^{0{,}8289}L^{0{,}9411}.$$

Анализ по критерию Фишера указал на достоверность модели с вероятностью 99%.

$$F_{\text{расчетное}} = 76{,}779,$$

$$F_{\text{табличное}} = 18,$$

$$F_{\text{расчетное}} > F_{\text{табличное}}.$$

Рассчитана средняя и предельная эффективности ресурсов, эластичность выпуска продукции, норма замещения ресурсов.

Построено прогнозное значение объема выпуска продукции комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» при условии, что в 2017 году увеличении объёма основных производственных фондов составит 5%, затрат труда 3%. Объем выпуска продукции увеличится на 7% и составит 1 885 059 тыс. руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе решена задача математического моделирования управления ООО «Чебаркульская птица». Доказана актуальность математического моделирования для совершенствования управления обществом.

Дана организационно-экономическая характеристика ООО «Чебаркульская птица» и исследована действующая структура управления. Разработан инвестиционный проект создания комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица».

Для достижения цели выпускной квалификационной работы решены следующие задачи:

- проведена переоценка основного капитала на основе метода Монте-Карло:
  - составлена выборка 200 объектов из генеральной совокупности в 419 объектов;
  - получен итоговый коэффициент изменения = 1,06, показывающий увеличение на 6% стоимости основного капитала.
- разработан инвестиционный проект комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» и обоснована его эффективность:
  - срок окупаемости = 4 года, что соответствует верхней границе срока окупаемости установленной предприятием (5 лет);
  - средняя норма прибыли = 42,92%, что больше средней нормы прибыли установленной предприятием (20%);
  - ЧДД = 87363 тыс. руб, полученное значение ЧДД>0, при ставке дисконтирования = 21%;
  - ВНР = 26,23%, сравним ВНР комбикормового производства и средневзвешенная стоимость капитала WACC всего предприятия «Чебаркульская птица» (21%);
  - ИР = 1,0001, полученное значение ИР>1, при ставке дисконтирования 26,23%;

- по всем показателям проект следует принять.

- на основе модели производственной функции Кобба-Дугласа построен прогноз объема выпуска продукции:
  - производственная функция Кобба-Дугласа для комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» примет вид:

$$Y = 0{,}0002K^{0{,}8289}L^{0{,}9411};$$

  - модель проверена на достоверность по критерию Фишера;
  - построено прогнозное значение объема выпуска продукции комбикормового производства в составе ООО «Чебаркульская птица» при условии, что в 2017 году увеличении объёма основных производственных фондов составит 5%, затрат труда 3%, объем выпуска продукции увеличится на 7% и составит 1 885 059 тыс. руб.

Поставленные в выпускной квалификационной работе задачи решены, цель достигнута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт ООО «Чебаркульская птица» – Режим доступа: http://chpt.ru/o-kompanii/

2. Каталог организаций России – Режим доступа: http://www.list-org.com/company/232242

3. Управление проектами / Справочное пособие / Под ред. Мазур И.И., Шапиро В.Д. – М.: Высшая школа, 2001. – 875 с. -С. 98-99 с.

4. Смагин, В.Н. Управление основным капиталом. Часть I. Использование основного капитала: учебное пособие / В.Н. Смагин – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1999. – 73-87 с.

5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. – М.: Госстрой, Минэкономика, Минфин, Госпром РФ, 1999 (вторая редакция). – 421 с.

6. Смагин, В.Н. Эффективность инвестиционных решений: учебное пособие / В.Н. Смагин, В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 98 с.

7. Экономическая оценка инвестиций: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. / Под ред. М. Римера. – СПб: Питер, 2011. – 432 с.

8. Есипов, В.Е. Экономическая оценка инвестиций. / В.Е. Есипов, Г.А. Маховикова, И.А. Бузова и др. – СПб.: Вектор, 2006. – 288 с.

9. Шепелев, И.Г. Математические модели и методы управления строительством: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов – 2-е изд., перераб. и доп. / И.Г. Шепелев – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 258-321 с.

10. Большев, Л.Н. Таблицы математической статистики. / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983.– 416 с.

11. Баркалов, С.А. – Модели анализа деятельности производственных объединений на базе функций Кобба-Дугласа / С.А. Баркалов, К.С. Демченко, И.Б. Руссман - М.: 2000. - 78 с.

12. Ломкова, Е. Н. – Экономико-математические модели управления производством: Учеб. Пособие / Е.Н. Ломкова, А.А. Эпов ВолгГТУ, Волгоград, 2005. - 67 с.

13. Электронный журнал ООО «Чебаркульская птица» – Режим доступа: http://www.kombi-korma.ru/2/1_12/015-018.pdf

14. Всероссийская система проверки контрагентов – Режим доступа: https://zachestnyibiznes.ru/company/ul/1047409500434_7420008157_OOO-ChEBARKULYSKAYa-PTICA/balance

15. Электронный эколог – Режим доступа: https://e-ecolog.ru/buh/2015/7420008157

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Бухгалтерский баланс (тыс. руб.) по комбикормовому производству в составе ООО «Чебаркульская птица»

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Итого по разделу I - Внеоборотные активы	566524	667749	686470	672392	677021	774920	758779
Основной капитал	412788	559928	566972	589638	618888	724561	729152
Нематериальные активы	9	8	6	26	19	228	182
Результаты исследований и разработок	–	–	–	–	–	–	–
Нематериальные поисковые активы	–	–	–	–	–	–	–
Материальные поисковые активы	–	–	–	–	–	–	–
Основные средства	412780	559920	566966	589612	618869	724334	728970
Доходные вложения в материальные ценности	4020	3886	3751	3617	3483	22028	21960
Финансовые вложения	136585	101327	99819	61871	14911	491	836
Отложенные налоговые активы	–	–	–	–	–	–	–
Прочие внеоборотные активы	13132	2608	15928	17266	39740	27841	6830
Итого по разделу II - Оборотные активы	217641	286800	338825	375865	440313	503325	527798
Запасы	164783	208233	251618	275230	297675	398100	402701
Налог на добавленную стоимость	–	–	–	–	–	–	–

по приобретенным ценностям							
Дебиторская задолженность	38969	52346	72381	76591	114883	79165	93373
Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	137	–	–	–	183	273	362
Денежные средства и денежные эквиваленты	8800	13645	14758	23976	27484	25732	30894
Прочие оборотные активы	4952	12577	68	69	86	54	469
Итого по разделу III - Собственный капитал	85493	107705	193258	288873	470555	704630	797357
Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	55	55	55	55	55	84375	45993
Собственные акции, выкупленные у акционеров	–	–	–	–	–	–	–
Переоценка внеоборотных активов	–	–	179	149	155	158	237
Добавочный капитал (без переоценки)	240	186	–	–	–	–	–
Резервный капитал	6	6	6	6	6	3937	3937
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	85193	107458	193018	288663	470340	616160	747190
Итого по	464620	490840	374128	305115	222470	147906	84492

разделу IV - Долгосрочные пассивы							
Заемные средства	464620	490840	343125	279478	202467	132796	64712
Отложенные налоговые обязательства	–	–	–	–	–	–	–
Оценочные обязательства	–	–	–	–	–	–	–
Прочие обязательства	–	–	31002	25638	20004	15110	19780
Итого по разделу V - Краткосрочные пассивы	234053	356113	457908	454270	424308	425710	404728
Заемные средства	14062	42934	162802	140968	126427	133695	133111
Кредиторская задолженность	219991	308973	289693	303865	286648	277783	255763
Доходы будущих периодов	–	–	1285	996	728	461	749
Оценочные обязательства	–	4207	4127	8443	10505	13770	15105
Прочие обязательства	–	–	–	–	–	–	–
БАЛАНС (актив)	784165	954658	1025293	1048258	1117333	1278245	1286577
БАЛАНС (пассив)	784165	954658	1025293	1048258	1117333	1278245	1286577
Тысяч рублей	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Итого по разделу I - Внеоборотные активы	2266097	2670995	2745879	2689566	2708084	3099681	3035115
Основной капитал	1651153	2239711	2267888	2358552	2475550	2898245	2916609
Нематериальные активы	35	30	25	104	76	911	728
Результаты исследований и разработок	–	–	–	–	–	–	–

Нематериальные поисковые активы	–	–	–	–	–	–	–
Материальные поисковые активы	–	–	–	–	–	–	–
Основные средства	1651118	2239681	2267863	2358448	2475474	2897334	2915881
Доходные вложения в материальные ценности	16079	15542	15004	14467	13930	88111	87841
Финансовые вложения	546339	405309	399274	247485	59643	1962	3344
Отложенные налоговые активы	–	–	–	–	–	–	–
Прочие внеоборотные активы	52526	10433	63713	69062	158961	111363	27321
Итого по разделу II - Оборотные активы	870562	1147200	1355300	1503460	1761250	2013300	2111193
Запасы	659131	832933	1006470	1100920	1190700	1592400	1610803
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	–	–	–	–	–	–	–
Дебиторская задолженность	155876	209384	289522	306363	459530	316658	373493
Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	548	–	–	–	733	1093	1448
Денежные средства и денежные эквиваленты	35200	54579	59030	95905	109934	102929	123574
Прочие оборотные активы	19807	50308	271	275	345	216	1875
Итого по	341973	430819	773032	1155490	1882220	2818520	3189427

разделу III - Собственный капитал							
Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	221	221	221	221	221	337500	183971
Собственные акции, выкупленные у акционеров	–	–	–	–	–	–	–
Переоценка внеоборотных активов	–	–	717	596	618	633	946
Добавочный капитал (без переоценки)	959	743	–	–	–	–	–
Резервный капитал	22	22	22	22	22	15749	15749
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	340771	429833	772072	1154650	1881360	2464640	2988761
Итого по разделу IV - Долгосрочные пассивы	1858480	1963360	1496510	1220460	889881	591622	337969
Заемные средства	1858480	1963360	1372500	1117910	809866	531183	258848
Отложенные налоговые обязательства	–	–	–	–	–	–	–
Оценочные обязательства	–	–	–	–	–	–	–
Прочие обязательства	–	–	124007	102551	80015	60439	79121
Итого по разделу V - Краткосрочные пассивы	936211	1424450	1831630	1817080	1697230	1702840	1618912
Заемные средства	56247	171734	651208	563870	505706	534780	532443

Кредиторская задолженность	879964	1235890	1158770	1215460	1146590	1111130	1023052
Доходы будущих периодов	–	–	5141	3982	2912	1842	2997
Оценочные обязательства	–	16829	16509	33773	42019	55080	60420
Прочие обязательства	–	–	–	–	–	–	–
БАЛАНС (актив)	3136660	3818630	4101170	4193030	4469330	5112980	5146308
БАЛАНС (пассив)	3136660	3818630	4101170	4193030	4469330	5112980	5146308

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Отчет о финансовых результатах (тыс. руб.) по комбикормовому производству в составе ООО «Чебаркульская птица»

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Выручка	637428	841013	1103983	1186843	1416468	1726475	1726243
Себестоимость продаж	561113	745915	857513	995498	1048755	1352925	1448677
Прибыль (убыток) от продаж	4654	2338	131847	52156	209134	188647	277567
Коммерческие расходы	47960	63273	84465	101772	116632	136534	141540
Управленческие расходы	23701	29486	30160	37416	41945	48371	50335
Прибыль (убыток) до налогообложения	1911	23446	88677	95655	184841	150785	85691
Доходы от участия в других организациях	–	–	–	–	–	–	–
Проценты к получению	17	2	34	363	1914	2476	1721
Проценты к уплате	42363	60543	61741	55826	47837	45216	33026
Прочие доходы	53073	118398	47428	121097	51410	48135	69374
Прочие расходы	13470	36750	28892	22135	29780	43256	38699
Чистая прибыль (убыток)	1909	19100	88665	95613	181685	149754	85061
Текущий налог на прибыль	–	–	–	–	–	–	–
в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	–	–	–	–	–	–	–
Изменение отложенных налоговых обязательств	–	–	–	–	–	–	–
Изменение отложенных налоговых активов	–	–	–	–	–	–	–
Прочее	–	1	12	42	3156	1031	3573
Совокупный финансовый результат периода	8536	19154	88671	95644	181679	145819	131031
Результат от переоценки внеоборотных акти-	6627	54	7	30	-6	-4	-78

вов, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода							
Результат от прочих операций, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	–	–	–	–	–	-3932	-49621