МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ОКРУГ

**Конкурс исследовательских работ учащихся**

**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ (ИННОВАЦИОННОЕ)**

**БУДУЩЕЕ МОРДОВИИ»**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**(на примере ОАО «Агрофирма «Октябрьская» Лямбирского муниципального района**

**Республики Мордовия)**

**Автор:** Фелалеева Виктория Вадимовна,

ученица 9 класса

Саранск

2013

*Директор школы:* Афроськин

Александр

Михайлович

*Адрес школы:* 431503 с.Большая Елховка,

ул. Вакала, д. 17, телефон 3-09-88

Лямбирского муниципального района

 Республики Мордовия

*Автор работы:* Фелалеева Виктория Вадимовна

431503 Республика Мордовия,

Лямбирский муниципальный район,

с. Большая Елховка, ул. Фабричная;

д.1, кв.31

*Руководитель работы:* Милаева Надежда Васильевна, учитель математики

 МОУ «Большеелховская СОШ»

**Аннотация**

Данная работа относится к исследовательскому типу. Предметом ее исследования стали экономические и математические взаимосвязи сельскохозяйственного производства. В качестве объекта исследования было выбрано ОАО «Агрофирма «Октябрьская» Лямбирского района Республики Мордовия. На основе теоретического изучения приемов и методов факторного экономического анализа было проведено исследование влияния факторов на ряд результирующих показателей деятельности сельскохозяйственного предприятия.

Руководитель работы /Милаева Н.В/

**Содержание**

**Введение**………………………………………………………………………………………….5

**Глава 1** Теоретическая взаимосвязь математики и экономики

* 1. Математическая экономика………………………………………………………………... 7
	2. Факторный экономический анализ ………………………………………………………. 9

**Глава 2** Исследование содержания математической составляющей при оценке экономики сельскохозяйственного предприятия (на примере ОАО «Агрофирма «Октябрьская»)

2.1 Общая характеристика предприятия ……………………………………………………..13

2.2 Проведение исследования влияния отдельных факторов на результаты

производства …………………………………………………………………………………..14

2.3 Математическая оценка экологической составляющей производства………………...20

**Заключение……………………………………………………………………………………**23

**Терминологический словарь**……………………………………………………………….25

**Список использованной литературы**……………………………………………………..26

**Введение**

Математика и экономика связаны между собой уже тысячелетия. Само появление чисел, их названий и обозначений систем и способов счета было обусловлено, прежде всего, потребностями экономической сферы общественной жизни. И, с течением времени, связи между математической и экономической науками только укрепляются.

Рыночная экономика меняет требования к человеку. Математическая компетенция способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем. Здесь не обойтись без решения задач с практическим содержанием.

Для управления современным производством нужен человек, обладающий необходимой системой знаний, определенным складом ума, развитым мышлением и умением принимать оптимальные решения в зависимости от возникшей ситуации.

В экономических исследованиях издавна применялись простейшие математические методы. В хозяйственной жизни широко используются геометрические формулы. Так, площадь участка поля определяется путем перемножения длины на ширину или объем силосной траншеи - перемножением длины на среднюю ширину и глубину. Существует целый ряд формул и таблиц, облегчающих хозяйственным работникам определение тех или иных величин.

**Актуальность и новизна проблемы.** Наукой и практикой хозяйств доказано, что одним из главных факторов роста и развития сельскохозяйственных предприятий является качественный анализ производственно- финансовой деятельности таких предприятий. Чтобы успешно руководить сельскохозяйственным предприятием необходимо знать достигнутый уровень и темпы роста производства, показатели выполнения производственной программы по растениеводству и животноводству, факторы, влияющие на эффективность производства, уметь находить использованные резервы.

**Цель работы:** сформировать математическую оценку экономики сельскохозяйственного предприятия.

**Задачи:**

1. Определить теоретическую взаимосвязь математики и экономики;
2. Изучить приемы и методы факторного экономического анализа;
3. Исследовать влияние отдельных факторов на результаты производства сельскохозяйственного предприятия.

**Объект исследования:**сельскохозяйственное предприятие ОАО «Агрофирма «Октябрьская»Лямбирского района Республики Мордовия.

**Предмет исследования:** математические и экономические взаимосвязи сельскохозяйственного производства.

**Гипотеза:** если определить теоретическую взаимосвязь математики и экономики и изучить приемы и методы факторного экономического анализа, то возникает возможность исследования влияния отдельных факторов на результаты производства сельскохозяйственного предприятия.

**Ожидаемые результаты:**

1.Формирование информационной базы о степени влияния отдельных факторов на результаты производства сельскохозяйственного предприятия.

2. Увеличение основных производственных показателей предприятия.

**Глава 1 Теоретическая взаимосвязь математики и экономики**

**1.1 Математическая экономика**

С развитием производства и его усложнением росли и потребности экономики в математических расчетах. Современное производство – это строго сбалансированная работа многих предприятий, которая обеспечивается решением огромного числа математических задач. Этой работой занята огромная армия экономистов, плановиков и бухгалтеров, а расчеты ведут тысячи электронных вычислительных машин. Среди таких задач и проведение расчетов планов производства, и определение наиболее выгодного размещения строительных объектов, и выбор наиболее экономных маршрутов перевозок и т.д. Математическая экономика занимается также формализованным математическим описанием уже известных экономических явлений, проверкой различных гипотез на экономических системах, описанных некоторыми математическими соотношениями.

Математические методы имеют большую степень универсальности. Основой этой универсальности является язык математики. Если исследователи различных специальностей часто говорят об одной и той же проблеме совершенно по-разному, видят разные ее особенности, и не могут связать их воедино; то перевод проблемы на математический язык сразу выявляет общие закономерности, и даже может дать уже практически готовое решение, полученное ранее где-то в другой отрасли знаний и для других целей. То есть предпосылкой использования математики является формализация количественных и качественных сторон проблемы.

Сложность экономики иногда рассматривалась как обоснование невозможности ее моделирования, изучения средствами математики. Но такая точка зрения в принципе неверна. Моделировать можно объект любой природы и любой сложности.

Экономико-математическое моделирование является неотъемлемой частью любого исследования в области экономики. Бурное развитие математического анализа, исследования операций, теории вероятностей и математической статистики способствовало формированию различного рода моделей экономики.

Экономико-математические модели могут предназначаться для исследования разных сторон народного хозяйства (в частности, его производственно-технологической, социальной, территориальной структур) и его отдельных частей.

Проанализируем последовательность и содержание этапов одного цикла экономико-математического моделирования (рисунок 1.1)

Рисунок 1.1 Этапы экономико-математического моделирования

Охарактеризуем каждый из этапов экономико-математического моделирования.

**1. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.** Главное здесь - четко сформулировать сущность проблемы, принимаемые допущения и те вопросы, на которые требуется получить ответы. Этот этап включает выделение важнейших черт и свойств моделируемого объекта и абстрагирование от второстепенных; изучение структуры объекта и основных зависимостей, связывающих его элементы; формулирование гипотез (хотя бы предварительных), объясняющих поведение и развитие объекта.

**2. Построение математической модели.** Это - этап формализации экономической проблемы, выражения ее в виде конкретных математических зависимостей и отношений (функций, уравнений, неравенств и т.д.). Обычно сначала определяется основная конструкция (тип) математической модели, а затем уточняются детали этой конструкции (конкретный перечень переменных и параметров, форма связей). Таким образом, построение модели подразделяется в свою очередь на несколько стадий.

В процессе построения модели осуществляется взаимосопоставление двух систем научных знаний - экономических и математических. Естественно стремиться к тому, чтобы получить модель, принадлежащую хорошо изученному классу математических задач. Часто это удается сделать путем некоторого упрощения исходных предпосылок модели, не искажающих существенных черт моделируемого объекта.

**3. Математический анализ модели.** Целью этого этапа является выяснение общих свойств модели. Здесь применяются чисто математические приемы исследования. Наиболее важный момент - доказательство существования решений в сформулированной модели (теорема существования). Если удастся доказать, что математическая задача не имеет решения, то необходимость в последующей работе по первоначальному варианту модели отпадает и следует скорректировать либо постановку экономической задачи, либо способы ее математической формализации.

**4. Подготовка исходной информации.** Моделирование предъявляет жесткие требования к системе информации. В то же время реальные возможности получения информации ограничивают выбор моделей, предназначаемых для практического использования. При этом принимается во внимание не только принципиальная возможность подготовки информации (за определенные сроки), но и затраты на подготовку соответствующих информационных массивов. Эти затраты не должны превышать эффект от использования дополнительной информации.

 **5. Численное решение.** Этот этап включает разработку алгоритмов для численного решения задачи, составления программ на ЭВМ и непосредственное проведение расчетов. Трудности этого этапа обусловлены, прежде всего, большой размерностью экономических задач, необходимостью обработки значительных массивов информации.

 **6. Анализ численных результатов и их применение.** На этом заключительном этапе цикла встает вопрос о правильности и полноте результатов моделирования, о степени практической применимости последних.

Таким образом, взаимосвязь математики и экономики обнаруживается с древнейших времен. Существует мнение о возникновении математики как результата потребности в ней экономики. На современном этапе развития невозможно изучение сложных экономических систем без математических инструментов. Любое экономическое явление или процесс можно смоделировать. Выделяют несколько этапов экономико-математического моделирования.

**1.2. Факторный экономический анализ**

Хозяйственные процессы и конечные результаты складываются под влиянием объективных и субъективных, внешних и внутренних факторов. Факторы - это причины, воздействующие на изучаемый экономический показатель. Одни из них непосредственно связаны между собой, другие - косвенно. Например, на величину валовой продукции непосредственное влияние оказывают такие факторы, как численность рабочих и уровень производительности труда. Субъективные или косвенные факторы - внутренние (руководство тем или иным производственным коллективом, организация производства, финансов, экономическая или организационная подготовленность исполнителей и т.д.). Следовательно, это изучение и измерение влияния факторов на величину исследуемых экономических показателей. Без всестороннего и тщательного изучения факторов невозможно сделать обоснованные выводы о результатах деятельности, выявить резервы производства, обосновать планы и управленческие решения.

Под ***факторным анализом*** понимается методика комплексного и системного изучения и измерения воздействия факторов на величину результативного показателя. Факторы в результате анализа получают количественную и качественную оценку. Каждый показатель может в свою очередь выступать и в роли факторного, и результативного.

Различают следующие ***типы факторного анализа***:*детерминированный и стохастический.*

***Детерминированный факторный анализ*** представляет собой методику исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер, т.е. когда результативный показатель представлен в виде произведения, частного или алгебраической суммы факторов. Взаимосвязи в детерминированном анализе можно формализовать и дать количественную оценку роли отдельных факторов на результативный показатель.

***Стохастический факторный анализ***- это методика исследования влияния факторов, связь которых с результатом является неполной. Носит характер вероятностной, корреляционной зависимости, поскольку изменение фактора может дать несколько значений результата в зависимости от сочетания других факторов. Например, производительность труда при одном и том же уровне фондвооруженности может быть неодинаковой на разных предприятиях. Это зависит от оптимальности сочетания других факторов, которые воздействуют на этот показатель.

Цель детерминированного факторного анализа — количественное измерение влияния каждого отдельного фактора на величину изучаемого показателя. Первым этапом факторного исследования является выбор модели функциональной зависимости.

Взаимосвязь исследуемого показателя с факторами описывается конкретным математическим уравнением, которое дает наглядное представление о всем многообразии связей.

*Модели в детерминированной факторной системе отвечают следующим требованиям:*

* факторы и сама модель отражают реальное экономическое явление;
* факторы имеют причинно-следственную связь с изучаемым показателем;
* все показатели количественно соизмеримы;
* сумма влияния отдельных факторов равна общему приросту результативного показателя.

В детерминированных факторных системах выделяют *три основных типа (вида) моделей.*

***Мультипликативная модель*** — результативный показатель, который представляет собой произведение нескольких факторов.

***Аддитивная модель*** — результативный показатель, который представлен алгебраической суммой нескольких факторных показателей:

***Кратная модель*** — результативный показатель, который получают делением одного фактора на другой:

Способы измерения влияния факторов в детерминированном анализе.

***Метод элиминирования*** — это метод устранения (исключения) воздействия на результат всех факторов кроме одного. К этой группе относятся следующие методы:

* метод цепных подстановок;
* метод абсолютных разниц;
* метод относительных разниц;
* индексный метод.

Метод цепной подстановки — наиболее универсальный. Он используется для выявления влияния факторов на результативный показатель во всех типах детерминированных моделей: аддитивных, мультипликативных, кратных, смешанных.

***Способ (метод) цепных подстановок*** состоит в последовательной замене плановой (базовой) величины на фактическую (количество замен равно количеству факторов). После каждой замены из полученного результата вычитают предшествующий итог. Полученная разность показывает величину влияния изменения факторов на изучаемый совокупный показатель.

***Схема расчета.***

а, b, с — факторы;

Y— базисная величина.

Последовательная замена факторов:

*Y0=a0\*b0\*c0*

*Yусл1=a1\*b0\*c0*

*Yусл2=a1\*b1\*c0*

*Y1=a1\*b1\*c1*

Расчет влияния факторов:

*∆Ya=Yусл1-Y0*

*∆Yb=Yусл2-Yусл1*

*∆Yс=Y1-Yусл2*

Баланс отклонений:

*∆Y=Y1-Y0=∆Ya+∆Yb+∆Yс*

Важно обеспечить строгую последовательность подстановки, так как ее произвольное изменение может привести к неправильным результатам. В первую очередь выявляют влияние количественных показателей, а потом — качественных. Так, если требуется определить степень влияния численности работников и производительности труда на размер выпуска промышленной продукции, то прежде устанавливают влияние количественного показателя - численности работников, а потом качественного - производительности труда.

***Метод абсолютных разниц*** применяется в мультипликативных моделях. Рассчитывается умножением абсолютного прироста факторов на базисную величину факторов, находящихся справа от измененного фактора, и на фактическую величину фактора, расположенного слева от него.

***Схема расчета.***

*Y0=a0\*b0\*c0*

*∆Ya=∆a\*b0\*c0*

*∆Yb=a1\*∆b\*c0*

*∆Yc=a1\*b1\*∆c*

***Метод относительных разниц*** применяется для измерения влияния факторов на прирост результативного признака в мультипликативных и комбинированных моделях.

***Схема расчета.***

*∆Ya=Y0\*(ia-1)*

*∆Yb=(Y0+∆Ya)\*(ib-1)* в

*∆Yc=(Y0+∆Ya+∆Yb)\*(ic-1)*

***Индексный метод*** основан на относительных показателях, и выражает отношение уровня данного явления к уровню его в прошлое время или к уровню аналогичного явления, принятому в качестве базы. Индексом называется показатель сравнения двух состояний одного и того же явления во времени, в пространстве, по сравнению с эталоном. Всякий индекс исчисляется сопоставлением соизмеряемой (отчетной) величины с базисной.

Таким образом, одним из часто применяемых в экономике является факторный экономический анализ. Его основные типы – детерминированный и стохастический. Способы измерения влияния факторов в детерминированном математическом анализе: метод цепных подстановок, метод абсолютных и относительных разниц, индексный метод.

**Глава 2 Исследование содержания математической составляющей при оценке экономики сельскохозяйственного предприятия (на примере ОАО «Агрофирма «Октябрьская»)**

**2.1 Общая характеристика предприятия**

ОАО «Агрофирма «Октябрьская» – это мощное многоотраслевое сельскохозяйственное предприятие, в котором динамично и взаимосвязано развивается бройлерное производство, свиноводство и молочное животноводство, пушное звероводство и различные направления растениеводства, мясомолочная переработка и фирменная торговля.

Открытое акционерное общество «Агрофирма «Октябрьская» разме­щено в селе Большая Елховка, Лямбирского района в 15 км.от г. Саранска и железнодорожной станции, в 25 км от районного центра с. Лямбирь.

Многопрофильность предприятия одно из основных моментов стабильной организации работы всех отраслей производства, переработки и реализации продукции, что дает возможность конкурировать с ведущими предприятиями России.

Коллективом агрофирмы в 1983 году был взят правильный перспективный ориентир на реконструкцию производственной зоны, a именно: перевод бройлеров с напольной системы содержания на клеточное, что способствовало увеличению производства мяса.

Особенно интенсивно предприятие стало развиваться за последние 15 лет. За этот период производство мяса достигло 35 тыс. тонн в год, что в 7 раз превысило проектную мощность фабрики.

Благодаря использованию научно-обоснованных подходов к кормлению и содержанию птицы и животных, используя передовой опыт отечественного и зарубежного птицеводства, агрофирма ежегодно улучшает свои производственные и экономические показатели.

Основным фактором повышения эффективности производства является конверсия корма и продуктивность птицы. Если в 1980 году на 1 кг прироста бройлеров затрачивали кормов 4,3 кг, то уже сегодня –1,79 кг. Период откорма бройлеров сократился с 80 дней до 40 дней, при этом среднесуточный прирост возрос с 13,5г до 47г., вес тушки бройлера повысился с 1200 г до 1947 г. Резко увеличилась эффективность использования производственных площадей.

В последние годы производство оснащается современными машинами и оборудованием фирм "БигДайчмен", "Лако", "Сторк", Шаллер" и др. Это касается и растениеводства , и птицеводства , начиная от цеха инкубации и кончая цехом по забою птицы и колбасным цехом . Обновляемость основных фондов производства ежегодно составляет более 20%.

Решение проблемы финансовых неплатежей и обеспечение денежной наличности стало возможным за счет организации фирменной торговли, через которые реализуется 59% своей продукции.

Таким образом, ОАО «Агрофирма «Октябрьская» - динамично развивающееся предприятие, которое имеет большое значения не только на уровне района, но и на республиканском уровне, а также в масштабе страны.

**2.2 Проведение исследования влияния отдельных факторов на результаты производства**

Ежегодно ОАО «Агрофирма «Октябрьская» публикует на собственном официальном сайте [www.oktbroiler.ru](http://www.oktbroiler.ru) годовые отчеты о деятельности организации. Опираясь на данные, представленные в вышеуказанных отчетах, проведем исследование.

**Задача 1.**

**Исходные данные для исследования.** В прошлом году птицеводами произведено 49235 тонн мяса, что на 12371 тонну или на 25% больше чем в 2010 году. Среднесуточный привес бройлеров в 2011 году составил 52,4 гр., что на 5,6 гр. больше, чем в 2010 году. Сохранность бройлеров составила: в 2011г. – 92,1 %, в 2010г. – 89,6% (+2,5%) Средний вес бройлеров при забое составил 2 кг 241 гр. (+327 гр.), больше, чем в 2010 году.

**Постановка задачи исследования.** Определить в числовом выражении долю прироста производства мяса птицы за счет каждого фактора (продуктивность, сохранность, поголовье).

**Решение.**

В таблице 2.1. отразим исходные данные.

Таблица 2.1 – Показатели производства мяса птицы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Усл. обозн. | 2010 | 2011 | Отклонения | Темп роста (Тр) | Индекс роста (i) |
| Производство мяса птицы, кг | V | 36864000 | 49235000 | 12371000 | 133,56% | 1,336 |
| Средний вес, кг | Р | 1,914 | 2,241 | 0,327 | 117,08% | 1,171 |
| Поголовье птицы, шт. | N | 21495746 | 23854617 | 2358871 | 110,97% | 1,110 |
| Сохранность, % | S | 89,6% | 92,1% | 2,5% | 102,79% | 1,028 |

На производство мяса птицы оказывают влияние следующие факторы: средний вес бройлера, их количество, а также степень сохранности. Построим мультипликативную модель их взаимосвязи:

V=P\*N\*S

Методом цепных подстановок определим влияние каждого фактора (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Факторный анализ производства птицы методом цепных подстановок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
|   | V(0)=P0\*N0\*S0 | V(0)=1,914\*21495746\*89,6%=36864001 (кг) |   |
| Средний вес, кг | V(Р)=P1\*N0\*S0 | V(Р)=2,241\*21495746\*89,6%=43162082 (кг) | 43162082-36864001=6298082 (кг) |
| Поголовье птицы, шт. | V(N)=P1\*N1\*S0 | V(N)=2,241\*23854617\*89,6%=47898544 (кг) | 47898544-43162082=4736462 (кг) |
| Сохранность, % | V(S)=P1\*N1\*S1 | V(S)=2,241\*23854617\*92,1%=49234999(кг) | 49234999-47898544=1336455 (кг) |

Правильность вычислений проверим балансом отклонений:

6298082+4736462+1336455=12370999 (кг)

49234999-36864000=12370999 (кг)

Результаты вычислений, отраженные в таблице 2.2, говорят о том, что увеличение производства мяса в 2011 г. на 12371 т. произошло за счет увеличения продуктивности на 6298 т., за счет увеличения поголовья птицы на 4736 т., за счет увеличения сохранности на 1336 т.. То есть наибольшее влияние составило увеличение среднего веса птицы – 51% (6298/12371\*100%). Также 38% (4736/12371\*100%), прироста связано с увеличением поголовья птицы. Деятельность организации по повышению сохранности птицы отразилась в 11% (1336/12371\*100%) прироста производства.

Следующим этапом исследования станет применение метода абсолютных разниц (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Факторный анализ производства птицы методом абсолютных разниц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
| Средний вес, кг | V(Р)=(P1-P0)\*N0\*S0 | V(Р)=(2,241-1,914)\*21495746\*89,6%=6298082 (кг) | 6298082 (кг) |
| Поголовье птицы, шт. | V(N)=P1\*(N1-N0)\*S0 | V(N)=2,241\*(23854617-21495746)\*89,6%=4736462(кг) | 4736462 (кг) |
| Сохранность, % | V(S)=P1\*N1\*(S1-S0) | V(S)=2,241\*23854617\*(92,1%-89,6%)=1336455(кг) | 1336455 (кг) |

Анализ данных таблицы 2.3. показал полное соответствие решению, найденному с помощью метода цепных подстановок, что доказывает его верность.

На рисунке 2.1 продемонстрируем долевое соотношение влияния факторов.

Рисунок 2.1.

**Ответ.** Увеличение производства мяса птицы в 2011 г. на 12371 т. произошло за счет увеличения среднего веса на 6298 т., роста поголовья птицы на 4736 т. и повышения сохранности на 1336 т.

**Задача 2.**

**Исходные данные для исследования.** Объем реализованной продукции в 2011 г. составил 3 млрд. 518 млн. руб. или на 782 млн. рублей больше, чем в 2010 г. Средняя численность работников в 2011 г. -2172 человека (в 2010 г. 2113 человек). На одного работающего реализовано продукции на 1 млн. 620 тыс. рублейв 2011 г. (В прошлом году 1 млн. 295 тыс. рублей)

**Постановка задачи исследования.** Определить влияние каждого фактора на объем реализованной продукции.

**Решение.**

Объем реализованной продукции равен произведению средней численности работников и их среднегодовой выработки. В таблице 2.4 отразим исходные данные задачи.

Таблица 2.4 – Показатели производительности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Условные обозначения | 2010 | 2011 | Отклонения |
| Объем реализованной продукции, млн.руб. | V | 2736 | 3518 | 782 |
| Средняя численность работников, чел. | N | 2113 | 2172 | 59 |
| Среднегодовая выработка, млн.руб. | W | 1,295 | 1,620 | 0,325 |

Модель задачи:

V=N\*W

Для определения влияния каждого фактора на результирующий показатель используем метод цепных подстановок (таблица 2.5)

Таблица 2.5 – Факторный анализ показателей производительности методом цепных подстановок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
|  | V0=N0\*W0 | V(0)=2113\*1,295=2736(млн.руб.) |  |
| Средняя численность работников, чел. | V(N)=N1\*W0 | V(N)=2172\*1,295=2813(млн.руб.) | 2813-2736=77 (млн.руб.) |
| Среднегодовая выработка, млн.руб. | V(W)=N1\*W1 | V(W)=2172\*1,620=3518(млн.руб.) | 3518-2813=705 (млн.руб.) |

Баланс выполняется:

77+705=782 (млн.руб.) и 3518-2736 (млн.руб.)

Анализируя данные таблицы 2.5., получаем, что увеличение средней численности работников на 59 чел. позволило увеличить объем реализованной продукции на 77 млн.руб. В то же время возрастание в 2011 г. среднегодовой выработки одного рабочего на 325 тыс.руб. отразилось в росте объема реализованной продукции на 705 млн.руб. Таким образом, рост производительности труда в большей степени оказывает влияние на результирующий показатель, что является положительным моментом в деятельности организации и свидетельствует об интенсивном пути производства.

Проверим правильность вычислений и выводов вторым способом – методом абсолютных разниц (таблица 2.6)

Таблица 2.6 – Факторный анализ показателей производительности методом абсолютных разниц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
| Средняя численность работников, чел. | V(N)=(N1-N0)\*W0 | V(N)=(2172-2113)\*1,295=77 (млн.руб.) | 77 млн.руб. |
| Среднегодовая выработка, млн.руб. | V(W)=N1\*(W1-W0) | V(W)=2172\*(1,620-1,325)=705(млн.руб.) | 705 млн.руб. |

Совпадение решения, полученного с помощью метода абсолютных разниц, и решения, найденного методом цепных подстановок, свидетельствует об их правильности.

Выявленное взаимоотношение отразим на графике (рисунок 2.2).

Рисунок 2.2

**Ответ.** На увеличение объема реализованной продукции в большей степени оказало влияние повышение производительности труда (среднегодовой выработки), чем рост средней численности работников.

**Задача 3.**

**Исходные данные для исследования.** Средняя численность работников в 2011 г. -2172 человека (в 2010 г. 2113 человек). Средняя заработная плата увеличилась на 2172 руб. и составила 18209 руб.

**Постановка задачи исследования.** Определить влияние каждого фактора на фонд оплаты труда

**Решение.**

Исходные данные поместим в таблицу 2.7.

Таблица 2.7. – Показатели фонда оплаты труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Усл. обозн. | 2010 | 2011 | Отклонения |
| Фонд оплаты труда | F | 33886181 | 39549948 | 5663767 |
| Средняя численность работников, чел. | N | 2113 | 2172 | 59 |
| Средняя зарплата, руб. | M | 16037 | 18209 | 2172,000 |

Модель задачи выглядит как F=N\*M.

Двумя методами (цепных подстановок и абсолютных разниц) определим влияние каждого фактора на результирующий показатель (таблица 2.8 и таблица 2.9).

Таблица 2.8 - Факторный анализ фонда оплаты труда методом цепных подстановок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
|   | F0=N0\*M0 | F(0)=2113\*16037=33886181(руб.) |   |
| Средняя численность работников, чел. | F(N)=N1\*M0 | F(N)=2172\*16037=34832364 (руб.) | 34832364-33886181=946183 (руб.) |
| Средняя зарплата, руб. | F(M)=N1\*M1 | F(M)=2172\*18209=39549948(руб.) | 39549948-34832364=4717584 (руб.) |

Таблица 2.9 - Факторный анализ фонда оплаты труда методом абсолютных разниц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Формула | Решение | Степень влияния |
| Средняя численность работников, чел. | F(N)=(N1-N0)\*M0 | F(N)=(2172-2113)\*16037=946183 (руб.) | 946183 (руб.) |
| Средняя зарплата, руб. | F(M)=N1\*(M1-M0) | V(W)=2172\*(18209-16037)=4717584 (руб.) | 4717584 (руб.) |

Анализ данных таблиц 2.8 и 2.9 позволяет говорить о том, что увеличение средней численности работников за 2010-2011 гг. на 59 чел. способствовало росту фонда оплаты труда на 946 183 руб. Повышение средней зарплаты на 2 172 руб. в большей степени оказало влияние на увеличение фонда оплаты труда, а именно на 4 717 594 руб. То есть предприятие развивается не только в направлении производства, но и в социальном плане, ежегодно повышая заработную плату. Описанную взаимосвязь отразим на рисунке 2.3.

Рисунок 2.3

**Ответ.** На увеличение фонда оплаты труда в большей степени повлияло повышение средней зарплаты.

Таким образом, с помощью методов факторного анализа – цепных подстановок и абсолютных разниц - была исследована взаимосвязь между результирующими показателями (производства мяса птицы, объема реализованной продукции, фонда оплаты труда) и факторами, оказывающими влияние на их значения.

**2.3 Математическая оценка экологической составляющей производства**

 В виду признания 2013 года годом Экологии особую актуальность приобретает математическая оценка экологической составляющей производства.

Многопрофильность деятельности позволяет работать ОАО «Агрофирма «Октябрьская» по замкнутому технологичному циклу. Организация деятельности всех отраслей направлена на обеспечение безотходной технологии производства и переработки.

Предприятие находится в постоянном процессе модернизации, внедрении технологий. Всё это позволяет достичь новых высот не только в производстве вкусной и качественной продукции, но и в экологии. Все технологии, внедряемые на ОАО «Агрофирма «Октябрьская» – европейские. Вопросы охраны окружающей среды для птицефабрики являются стратегическими.

 В природоохранную деятельность вкладываются значительные средства. На птицефабрике внимательно следят за состоянием окружающей среды, осуществляя мониторинг состояния грунтовых вод, почвы, воздуха. Проводятся постоянные микробиологические и биохимические исследования в независимых аккредитованных лабораториях.

Только за последние 4 года за счёт собственных средств предприятием построены

- цех по забою и глубокой переработке мяса птицы , стоимостью 170 миллионов рублей с немецким оборудованием фирмы “Мейн” ;

- два зерносушильных комплекса фирмы “Кимбрия” (Дания ) производительностью 2000 тонн зерна в сутки ;

- комплекс складских помещений для хранения зерна и ингридиентов ёмкостью 50 тысяч тонн единовременного хранения . Стоимость около 35 млн. рублей ;

- новый цех по производству колбасных изделий и деликатесов стоимостью 85 млн. рублей, оснащенный современным высокопроизводительным технологическим оборудованием фирмы “Шаллер” ( Австрия );

- животноводческие помещения и производственные корпуса для птицы - всего 50 помещений с оборудованием , общей стоимостью около 1,0 млрд. рублей ;

- современный свиноводческий комплекс общей стоимостью 130 млн. рублей .

- современный кормоцех сметной стоимостью более 200 млн. руб.

Ежегодно проводится реконструкция производственных корпусов с одновременной заменой оборудования на более производительное (“Техно” (Украина), БигДайчмен (Германия), ВДЛ (Нидерланды)).

На предприятии задействованы противозатратные механизмы и внедряются энергосберегающие технологии. Это дает ощутимые результаты : по сравнению с 1990 годом объём производства продукции в агрофирме возрос примерно в 7 раз , а объём потребления газа за этот период снизился с 11,1 млн. куб. м до 10 млн. куб. м , то есть на 10%.

 Ввод в строй новых мощностей, отказ от устаревших и экологически вредных технологий позволили птицефабрике значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду и уменьшить экологические риски.

Как результат проделанной работы можно отметить увеличение доли продукции агрофирмы и в масштабах республики. Если в 2009 году было произведено 46% всего объема республиканского мяса, в 2010г. – 47,1%, то в 2011г. – 54%. А если сопоставить поЛямбирскому району, которому в 2013 году исполняется 80 лет, то в прошлом году от общего объема на долю птицефабрики приходилось 98%.

Таким образом, на ОАО «Агрофирма «Октябрьская» увеличение производственных показателей происходит наряду с повышением экологической безопасности.

**Заключение**

Взаимосвязь математики и экономики обнаруживается с древнейших времен. Существует мнение о возникновении математики как результата потребности в ней экономики. На современном этапе развития невозможно изучение сложных экономических систем без математических инструментов Любое экономическое явление или процесс можно смоделировать. Выделяют несколько этапов экономико-математического моделирования.

Одним из часто применяемых в экономике является факторный экономический анализ. Его основные типы – детерминированный и стохастический. Способы измерения влияния факторов в детерминированном математическом анализе: метод цепных подстановок, метод абсолютных и относительных разниц, индексный метод.

ОАО «Агрофирма «Октябрьская» – это мощное многоотраслевое сельскохозяйственное предприятие, в котором динамично и взаимосвязано развивается бройлерное производство, свиноводство и молочное животноводство, пушное звероводство и различные направления растениеводства, мясомолочная переработка и фирменная торговля.

Открытое акционерное общество «Агрофирма «Октябрьская» разме­щено в селе Большая Елховка, Лямбирского района в 15 км. от г. Саранска и железнодорожной станции, в 25 км от районного центра с. Лямбирь.

С помощью методов факторного анализа – цепных подстановок и абсолютных разниц - была исследована взаимосвязь между результирующими показателями (производства мяса птицы, объема реализованной продукции, фонда оплаты труда) и факторами, оказывающими влияние на их значения.

Увеличение производства мяса птицы в 2011 г. на 12371 т. произошло за счет увеличения среднего веса на 6298 т., роста поголовья птицы на 4736 т. и повышения сохранности на 1336 т.

На увеличение объема реализованной продукции в большей степени оказало влияние повышение производительности труда (среднегодовой выработки), чем рост средней численности работников.

На увеличение фонда оплаты труда в большей степени повлияло повышение средней зарплаты.

В виду признания 2013 года годом Экологии особую актуальность приобретает математическая оценка экологической составляющей производства.

Как результат проделанной работы можно отметить увеличение доли продукции агрофирмы и в масштабах республики. Если в 2009 году было произведено 46% всего объема республиканского мяса, в 2010г. – 47,1%, то в 2011г. – 54%. А если сопоставить по Лямбирскому району, которому в 2013 году исполняется 80 лет, то в прошлом году от общего объема на долю птицефабрики приходилось 98%.

Таким образом, на ОАО «Агрофирма «Октябрьская» увеличение производственных показателей происходит наряду с повышением экологической безопасности.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**Определение математической оценки экономики сельскохозяйственного предприятия на примере ОАО «Агрофирма «Октябрьская» позволило выявить степень влияния факторов на основные производственные показатели, формируя тем самым приоритетные направления роста.

**Терминологический словарь**

**Аддитивная модель** — результативный показатель, который представлен алгебраической суммой нескольких факторных показателей:

**Детерминированный факторный анализ** - методика исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер, т.е. когда результативный показатель представлен в виде произведения, частного или алгебраической суммы факторов.

**Индексный метод** основан на относительных показателях, и выражает отношение уровня данного явления к уровню его в прошлое время или к уровню аналогичного явления, принятому в качестве базы.

**Кратная модель** — результативный показатель, который получают делением одного фактора на другой:

**Метод абсолютных разниц** применяется в мультипликативных моделях и рассчитывается умножением абсолютного прироста факторов на базисную величину факторов, находящихся справа от измененного фактора, и на фактическую величину фактора, расположенного слева от него.

**Метод относительных разниц** применяется для измерения влияния факторов на прирост результативного признака в мультипликативных и комбинированных моделях.

**Метод цепных подстановок** состоит в последовательной замене плановой (базовой) величины на фактическую (количество замен равно количеству факторов).

**Мультипликативная модель** — результативный показатель, который представляет собой произведение нескольких факторов.

**Сохранность поголовья** – это все составляющие выращивания птицы: профилактика, вакцинация, полноценное кормление, новые технологии, микроклимат, квалификация обслуживающих хозяйство специалистов

**Стохастический факторный анализ** - это методика исследования влияния факторов, связь которых с результатом является неполной.

**Факторный анализ** - методика комплексного и системного изучения и измерения воздействия факторов на величину результативного показателя.

**Элиминирования метод** — это метод устранения (исключения) воздействия на результат всех факторов кроме одного.

**Список литературы**

1. *. ГатаулинА.М.,* Гаврилов Г.В., Сорокина Т.M. и др. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. - М.,Агропромиздат,2004. 432 c.
2. *. КравченкоР.Г.,* Попов И.В., Толпекин С.З. Экономико-математические методы в организации и планировании сельскохозяйственного производства. М., "Колос", 1973. 528с.
3. *. ТоллегинаО.А.* Экономический анализ: учебный курс. – [электронный ресурс.] – режим доступа [http://www.e-college.ru/xbooks/xbook137/book/index/index.html?go=part-005\*page.htm](http://www.e-college.ru/xbooks/xbook137/book/index/index.html?go=part-005*page.htm)
4. *ЛитвинюкА.С.* Экономический анализ: электронная книга - режимдоступа<http://fictionbook.ru/author/anna_sergeevna_litvinyuk/yekonomicheskiyi_analiz/read_online.html?page=2>
5. *. ПястоловС.М.* Учебное пособие «Экономический анализ деятельности предприятий», М.: Академический проект, 2002 г.
6. . *Блюмин С.Л.,* Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В.. Экономический факторный анализ: Монография. - Липецк: ЛЭГИ,2004. - 148 с., 2004

7.*Баканов М.И. Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа М.: Финансы и статистика, 2000. – 416 с.

1. *Баликоев В.З.* Общая экономическая теория Новосибирск, ЮКЭА, 1996. – 416 с.
2. *Басовский Л.Е.* Теория экономического анализа М.: ИНФРА – М, 2001. – 222 с.
3. *Ефимова О.В.* Финансовый анализ, М.: Бухгалтерский учет, 1998. – 320 с.
4. *Ковалев В.В. Волкова О.Н.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия М.: ПБОЮЛ М.А.Захаров, 2001. – 424 с.
5. *Рудановский А.П*. Анализ баланса . – М.: Макиз, 1925. – 694 с.
6. *Хелферт Э.* Техника финансового анализа М.: ЮНИТИ, 1996. – 663 с.
7. Экономика / Под ред. А.С. Булатова. – М.: БЕК, 1997. – 816
8. Экономика предприятии и отрасли промышленности / Под. Ред. А.С. Пелих. – Ростов н/Д: Феникс, 1999. – 608 с.