

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра моделирования и прогнозирования экономики АПК

Н. Ф. Корсун, А. С. Марков, И. В. Шафранская

МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию
в области сельского хозяйства в качестве практикума для студентов
учреждений высшего образования, обучающихся по специальности
1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях
агропромышленного комплекса*

Минск
БГАТУ
2015

УДК 330.1(07)
ББК 65я7
К69

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой
экономики и управления УО «Белорусский государственный
экономический университет» *А. А. Быков*;

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой
организации производства и экономики недвижимости
УО «Белорусский государственный технологический университет»
Н. Г. Сияк

Корсун, Н. Ф.

К69 Методика экономических исследований : практикум / Н. Ф. Корсун,
А. С. Марков, И. В. Шафранская. – Минск : БГАТУ, 2015. – 140 с.
ISBN 978-985-519-744-8.

Изложены теоретические основы и практические приемы освоения методики
экономических исследований. Большое внимание уделено изучению теоретических
материалов и выполнению практических заданий по накоплению информации,
проверке ее на репрезентативность и однородность, выполнению предварительных
расчетов. Подробно рассмотрены приемы статистико-экономического, экономико-
математического и расчетно-конструктивного методов исследований.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности
1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного
комплекса. Может быть использован преподавателями вузов, магистрантами,
аспирантами, специалистами в сфере АПК.

УДК 330.1(07)
ББК 65я7

ISBN 978-985-519-744-8

© БГАТУ, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Для принятия решений в сфере экономического управления необходимо обладать достаточной и достоверной информацией, для получения которой зачастую приходится проводить специальные исследования. Облегчить этот довольно трудоемкий процесс в настоящее время позволяют персональные компьютеры и современное программное обеспечение для них.

Решение проблем экономики зависит от степени владения методами и приемами проведения экономических исследований и от умения будущего специалиста использовать пакеты прикладных программ на персональных компьютерах для оперативной обработки информации. При системном подходе к решению любой проблемы будущий специалист должен применить весь комплекс знаний, использовать методические приемы в определенной связи и последовательности.

Раздел 1 включает теоретические материалы и практические задания по накоплению информации, проверке ее на репрезентативность и однородность, выполнению предварительных расчетов.

Материалы раздела 2 ориентированы на изучение приемов статистико-экономического метода исследований. Построение графиков, экономических группировок, расчет статистических показателей, проведение корреляционно-регрессионного анализа позволяют определить взаимосвязи показателей, выявить пути совершенствования производства, определить прогнозные значения экономических показателей и установить практическую значимость данного метода.

Раздел 3 посвящен изучению вопросов определения рациональных параметров использования ресурсов, направлений дальнейшего развития предприятий, обоснованию целесообразных структурных сдвигов в экономике, направлений инвестиций. Материалы раздела ориентированы на изучение студентами приемов экономико-математического метода исследований.

В разделе 4 показаны возможности применения расчетно-конструктивного метода для принятия решения о наиболее экономически целесообразных и обоснованных путях развития явления или процесса.

Задания для лабораторных занятий составлены с учетом реальных производственных ситуаций с описанием возможных способов их решения при помощи одной из наиболее распространенных

компьютерных программ, позволяющей проводить широкий спектр расчетов различного рода – электронных таблиц Microsoft Excel. Порядок размещения материала предполагает переход от простых к сложным темам.

Порядок выполнения заданий предусматривает индивидуальную работу студентов на персональном компьютере. Для упрощения изучения материала приводятся изображения, которые появляются на экране монитора при выполнении заданий.

Раздел 1. ПОДГОТОВКА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 1. Предмет и методы экономических исследований

1.1. Сущность и составные части экономического исследования

В материальном производстве протекают определенные явления и процессы. *Экономическое явление* – это одна из форм постоянно повторяющихся действий людей в процессе производства, обмена и распределения материальных благ. *Экономический процесс* – это закономерное последовательное изменение явления от простого к сложному, характерной чертой которого является исчезновение старого и возникновение нового явления. Каждое явление и процесс заключают в себе единство глубинных связей, отношений, законов и закономерностей, определяющих тенденцию их развития.

Познание экономических явлений и процессов – сложный элемент отражения в человеческом мышлении сущности, законов и закономерностей их развития. Оно включает и использование полученных знаний в практической деятельности. Экономическая наука лишь тогда достигает совершенства, когда раскрывает содержание явлений, процессов и может предвидеть их будущие изменения по форме и сущности.

Для познания экономических явлений и процессов осуществляются специальные исследования. *Исследование* – это изучение с помощью определенных методов сущности явлений и процессов более рациональной организации целенаправленной деятельности людей в материальном производстве. Его завершающей стадией должно быть внедрение результатов в производство.

Следовательно, *предметом экономических исследований являются общественные явления и процессы материального производства.*

Экономическое исследование включает выбор темы, формулировку цели исследования и гипотезы, составление программы, накопление фактов, их систематизацию, анализ, теоретические обобщения, проверку теоретических выводов, разработку мер по их использованию в практике.

В своем органическом единстве эти составные части образуют законченный цикл экономического исследования.

Стадии экономического исследования состоят из взаимосвязанных рабочих процессов, направленных на решение поставленной задачи.

Результат исследования зависит от организации работы на каждом этапе.

1.2. Общая характеристика методов экономических исследований

Метод исследования – это система приемов изучения сущности явления и процесса. Метод имеет две неразрывные стороны: *формально-логическую* и *содержательно-генетическую*. Первая сторона – это способы и приемы организации и проведения исследования, сбора и обработки материалов, характеризующих изучаемое явление. Вторая сторона метода предусматривает необходимость теоретических обобщений с использованием системы законов, категорий, принципов конкретной науки.

Экономические науки для познания сущности явлений и процессов используют такие специфические методы исследования, как исторический, статистико-экономический, монографический, экспериментальный, расчетно-конструктивный, балансовый, абстрактно-логический, комплексно-программно-целевой, экономико-математический и социологический. Их совокупность и *составляет содержание методик экономических исследований в сельском хозяйстве.*

При изучении общественных явлений и процессов широко используется *исторический метод* исследования, включающий их периодизацию, анализ внутренней структуры и источников развития, активного действия. Исследователи выясняли, как в истории возникли изучаемые явления и процессы, какие главные этапы в своем развитии они проходили и чем стали в настоящее время.

Статистико-экономический метод применяется при изучении массовых явлений и процессов общественной жизни. Для их познания необходимо изучить всю совокупность фактов (без единого исключения), составляющих явление или процесс.

Этот метод включает: массовое наблюдение; экономические группировки с использованием обобщающих и аналитических показателей (относительных и средних величин); статистико-экономический анализ

связей между показателями с использованием графиков, параллельных рядов, индексов; корреляционный анализ и др.; теоретические обобщения.

К *монографическому методу* прибегают при изучении отдельных типичных общественных явлений и опыта передовых хозяйств. Он включает обследование объектов, анализ деятельности типичных или передовых предприятий, выявление прогрессивных методов ведения производства, изучение передового опыта в хозяйствах.

Повышение уровня научных исследований требует широкого применения в экономических науках *экспериментального метода*. Он включает: организацию научного эксперимента в соответствии с поставленной задачей; количественный и качественный учет его результатов; статистическую и математическую обработку полученных материалов; теоретические обобщения и их дополнительную проверку; разработку мер по внедрению в производство полученных результатов.

Использование *расчетно-конструктивного метода* связано с перспективами развития сельскохозяйственного производства. Составные элементы метода: изучение объективной реальности, а также данных передовой науки и практики с выявлением действия установленных закономерностей; составление наиболее целесообразных вариантов решения поставленного вопроса с учетом достижений науки и практики; техническая, технологическая и экономическая оценка вариантов решения вопроса с выявлением наиболее рационального варианта и массовым его обсуждением; разработка мер по освоению проекта.

Непрерывное условие планового ведения хозяйства – обеспечение пропорциональности развития всех отраслей, распределения материальных, трудовых и финансовых ресурсов и т. д. Для обеспечения пропорциональности на всех стадиях разработки планов применяется *балансовый метод*. Он используется также при анализе для выявления взаимосвязи экономических показателей. Этот метод включает: установление существующих связей между явлениями, определение главного звена в развитии явления; составление балансов на основе экономических законов развития; использование балансовых расчетов в практической деятельности.

Абстрактно-логический метод требует целеустремленного, планомерного и систематического изучения явления, логического расчленения его на составные части: абстрагирования и выделения ос-

новной категории (понятия, «клеточки»), в которой скрываются все важнейшие признаки изучаемого явления; формулирования существенных признаков основной экономической категории; логического соединения составных частей явления и установления закономерностей его развития. Он включает наблюдение за общественной и целесообразной деятельностью людей, направленной на преобразование природы и общества; научную абстракцию с использованием приемов анализа, синтеза и аналогии, индукции и дедукции; теоретические выводы с определением понятий, категорий и законов, отражающих развитие процесса; использование полученных результатов для практических целей.

Для разработки крупных целевых народнохозяйственных задач, носящих комплексный межотраслевой и межрегиональный характер, используется *комплексно-программно-целевой метод*. Он предусматривает комплексно-программно-целевое изучение развития явлений и процессов в крупных региональных системах, разработку целевых программ структурных сдвигов в развитии экономики по регионам, стратегических и тактических мер по реализации намеченных программ.

Экономико-математический метод включает совокупность научных приемов математической статистики с изучением одномерных и многомерных совокупностей, производственных функций, математического программирования; экономических расчетов с помощью теории игр, использования номограмм, экономической кибернетики.

Экономическая наука должна широко использовать приемы математической статистики для определения типа изменчивости явления, процесса, достоверности полученных средних величин по группировкам и опытам; дисперсионный анализ; графоаналитические приемы; линейное программирование и др.

Математическое программирование позволяет найти наилучший вариант использования ресурсов каждого предприятия, экономического района, области.

В последние годы экономисты-аграрники при исследовании общественных явлений и процессов широко применяют *социологический метод*, предусматривающий изучение влияния и изменений в экономике на социальное поведение участников производства. Для выяснения этих вопросов используются специфические приемы, обеспечивающие более глубокое выявление сущности явления и процесса: теоретическая интерпретация, анкетирование, социометрический опрос и др.

Овладение методами и совокупностью приемов исследования конкретных общественных явлений и процессов в сельском хозяйстве является предметом курса «Методика экономических исследований», связанного с другими экономическими науками.

Тема 2. Накопление материала для экономического исследования процессов

Первым этапом экономического исследования является накопление необходимых сведений об изучаемых явлениях и процессах общественной жизни. Например, при изучении экономики животноводства в определенной зоне первоначально по каждому сельскохозяйственному предприятию собирают данные, характеризующие развитие отраслей животноводства.

При экономических исследованиях накопление материалов осуществляется путем использования литературных источников и материалов прошлых статистических наблюдений, проведения специальных наблюдений, обобщения опыта передовых хозяйств, организации специальных опытов, предварительных расчетов и др.

2.1. Использование литературных источников

До начала организации специальных исследований необходимо изучить основные научные источники по данному вопросу, включая и статистические сборники.

Часто в источниках нужные сведения разбросаны по разным разделам. Возникает необходимость составления специальных сводок либо таблиц.

При большом объеме используемой научной литературы рекомендуется делать специальный обзор по разделам темы. В плане исследования предусматривается использование первичных материалов прошлых специальных наблюдений, из которых берут только наиболее важные данные, без которых невозможно правильное решение изучаемого вопроса.

2.2. Накопление материалов в процессе статистических наблюдений

Одним из важнейших методов накопления материала при экономических исследованиях является статистическое наблюдение, т. е. организованное получение сведений об изучаемом явлении.

В процессе статистических наблюдений необходимо широко использовать отчеты сельскохозяйственных предприятий, сводные отчеты районных и областных управлений сельского хозяйства. Следует использовать также результаты осуществляемых в нашей стране в централизованном порядке переписей населения, оборудования, скота; изучение бюджетов семей рабочих, служащих, цен на рынке и др.

Не все явления общественной жизни находят отражение в системе учета, например, в годовых отчетах нет характеристики качества земельных угодий, работы бригад и звеньев, системы оплаты труда, производительности труда по профессиям и т. д. Эти данные можно получить с помощью специальных наблюдений.

Сбор необходимых данных ведется по заранее разработанному статистическому бланку исходя из программы исследования. Совокупность вопросов в бланке должна обеспечить взаимопроверку. Краткая, четкая, выразительная и исчерпывающая, не допускающая различного толкования формулировка вопросов – важное требование к статистическому бланку.

Бланки по каждой единице наблюдения заполняет исследователь или по его поручению специальный работник, прошедший инструктаж.

Степень полноты охвата изучаемой совокупности определяется организационным планом исследования. Если, например, при изучении экономики животноводства одной из зон области обследуются все сельскохозяйственные предприятия зоны, то такое наблюдение называется *сплошным*. Проведение сплошных наблюдений требует больших затрат труда и средств на сбор и обработку данных. Поэтому чаще применяют наблюдения, при которых обследуется только часть изучаемой совокупности. К этому виду наблюдения относят *выборочное* и *анкетное*. Наиболее широко используется первое из них. Анкетное обследование применяют для изучения социологических проблем. Оно позволяет при незначительных затратах труда и времени получить большой объем необходимой информации. Выборочному обследованию свойственны некоторые погрешности в результатах, получившие название *репрезентативности*. Для приведения их к минимальной величине необходимо брать количество объектов, обеспечивающее заданную ошибку, а отбор единиц производить способом, который отразит объективность выборки.

2.3. Накопление материалов при изучении опыта передовых хозяйств

Передовые хозяйства – это маяки, показывающие путь лучшего использования всех производственных ресурсов в конкретных условиях. Опыт передовых хозяйств изучается по заранее разработанной программе, в которой отражены все подлежащие анализу вопросы, их последовательность, используемая документация. Круг изучаемых вопросов зависит от цели анализа. Используются все плановые документы – перспективные, годовые планы, планы-наряды, технологические карты, планы организации отдельных производственных процессов и др.; годовые, квартальные и статистические отчеты, материалы первичной документации, экономической информации и отчеты специалистов; сведения, полученные в результате личного наблюдения за ходом работы и бесед. Чем больше использовано материалов дополнительно к отчетным данным, тем полнее будет изучен опыт передовых хозяйств.

2.4. Накопление материалов при организации специальных опытов

Экспериментальный метод исследования при изучении вопросов экономики и организации сельскохозяйственного производства включает использование технического нормирования, организацию специальных полевых, зоотехнических и производственных опытов по изучению определенных экспериментальных систем.

Техническое нормирование дает возможность на основе изучения работы передовых работников предприятий установить рациональные формы организации производственных процессов и научно обоснованную норму выработки с учетом конкретных условий производства. Техническое нормирование – основа научной организации труда на сельскохозяйственных предприятиях.

Полевые и зоотехнические опыты (с экономическим обоснованием результатов) позволяют изучить влияние разных факторов на развитие растений и животных.

Цель *производственных опытов* по изучению определенных экспериментальных систем – выявление хозяйственной целесообразности рекомендуемой системы (комплекса) мероприятий, например, определенной системы оплаты труда, организации межхо-

зяйственных предприятий по выращиванию нетелей, производству говядины, свинины и т. д.

По длительности периода изучения различают однолетние и многолетние полевые и зоотехнические опыты. Длительность периода вытекает из характера исследования.

К организации стационарных опытов предъявляются следующие требования: опыт должен проводиться в зоне и условиях, в которых намечается использовать его результаты; животные и учетные деланки для опытов подбираются с учетом требований принципа аналогов; количество животных, число и размер опытных деланок, полнота наблюдений должны обеспечить необходимую точность опыта; в каждом опыте следует иметь контрольный объект для сравнительного анализа (на каждые 4–5 вариантов); при закладке длительных опытов нужно учитывать вероятность изменения техники и технологии; нельзя допускать закладку опытов на фонах низкого уровня осуществления зоотехнических и агрономических мероприятий.

При проведении зоотехнических опытов в каждой группе должно быть не менее 10–15 гол. продуктивных маток, 12–15 гол. чистопородного или 14–20 гол. помесного молодняка сельскохозяйственных животных, подобранных по принципу аналогов.

Принцип аналогов требует, чтобы животные были одной породы, классными и типичными, имели примерно одинаковый возраст (для молочных коров допускается разница в возрасте до 1 года, молодняка крупного рогатого скота – до 2 месяцев, свиноматок – до 1 месяца, молодняка свиней – не более 5–10 дней). По живой массе и среднесуточному удою отличие может быть не более чем $\pm 4-5\%$, энергия роста до постановки животных на опыт не должна выходить из предела $\pm 3-4\%$. Обязательным условием является двукратная повторность опыта.

Важное значение при проведении зоотехнических опытов имеет однородность условий за исключением изучаемого фактора. В опытах по кормлению животных рационы при всех условиях должны иметь одинаковую питательность, кроме особых случаев (например, при изучении влияния обеспеченности рационов протеином на продуктивность животных).

Для накопления материалов по зоотехническим опытам ведутся особые журналы. В них учитываются расход кормов, показатели

продуктивности, качества продукции, морфофизиологические, биохимические, зооигиенические и экономические показатели.

Полевые опыты организуются в севооборотах. При их проведении необходимо, чтобы каждая опытная делянка была выровнена по размерам, плодородию почв, рельефу, засоренности и форме. Расположение опытных делянок может быть однорядно-последовательное (при вытянутой форме делянок и небольшой повторности), двухрядное встречное и многорядное ступенчатое (при квадратной форме опытного поля).

В процессе проведения полевого опыта должно быть не более 5 вариантов. Повторность опыта по времени – не менее 3–4 лет, а при изучении севооборотов не менее двух ротаций, что обеспечивает необходимые научные выводы.

Материалы по полевым опытам собирают в специальные журналы. Урожай учитывают отдельно по каждой делянке.

Проведение коллективных опытов, т. е. опытов, организуемых по одинаковой схеме в хозяйствах одной или разных зон, позволяет определить влияние на его результаты разнообразных условий.

В особую категорию выделяют зоотехнические и полевые опыты, проводимые в производственных условиях с использованием большого количества животных и больших размеров опытных делянок. Эти опыты организуются для окончательной проверки экономической целесообразности наиболее важных вариантов, предварительно апробированных в процессе углубленного исследования.

При организации производственных опытов необходимо: 1) ограничивать количество изучаемых вариантов до трех, включая и контрольный; 2) выделять группы животных и опытные делянки с учетом использования определенного комплекса машин, соблюдения принятых приемов агротехники и зоотехнии; 3) подбирать при зоотехнических опытах группы животных с учетом принципа аналогов; 4) выделять опытные делянки при проведении полевых опытов по методу длинных полос, проходящих через массив и захватывающих по возможности все разнообразие рельефа и почв поля севооборота; 5) проводить учет конечных результатов опыта.

По производственным опытам ведутся специальные журналы, где учитываются все необходимые показатели.

Экономисты для изучения эффективности комплекса мероприятий, экспериментальных систем проводят специальные производственные опыты в конкретных хозяйствах, в районе.

При осуществлении таких опытов необходимо: 1) подбирать наиболее типичные хозяйства зоны с учетом их будущей специализации и с согласия тружеников производства; 2) предварительно разрабатывать проект и план внедрения изучаемого мероприятия; 3) ограничивать подготовительный период к осуществлению опыта 6 месяцами; 4) для получения окончательных выводов устанавливать продолжительность опыта не менее чем в 2–3 года с учетом характера изучаемого мероприятия; 5) учет результатов опыта проводить по основным показателям исследования; 6) для более углубленного анализа отдельных вопросов использовать прием учетных животных, пробных площадок и др.; 7) в качестве контроля применять средние показатели хозяйств района.

Тема 3. Репрезентативность информации

Назначение. Для упрощения сбора информации и проведения расчетов экономическое исследование может проводиться не по всей совокупности единиц, подлежащих обследованию, а по ее части, которая *репрезентирует* (представляет) данную совокупность. Подлежащая изучению совокупность, из которой производят отбор, называется *генеральной совокупностью*, а часть ее, подлежащая обследованию, – *выборочной совокупностью*, или *выборкой*. Результаты изучения выборки дают возможность судить о всей совокупности.

Пример. Рассчитайте численность выборки, характеризующей цену реализации некоторого товара, если известно, что на рынке присутствует 200 фирм, занимающихся его реализацией, а ошибка полученных результатов не должна превышать 1 ден. ед. с вероятностью 90 %. Дисперсия цены реализации равна 15,7.

Методика выполнения. Поскольку обследованию подвергаются не все объекты, а только часть из них, невозможно избежать ошибок в полученных результатах. Поэтому численность выборки должна быть достаточной для обеспечения заданной точности, которая характеризуется предельной ошибкой (ϵ) и вероятностью (p) того, что полученное значение не выйдет за границы предельной

ошибки. Для расчета численности выборки используется не само значение вероятности, а коэффициент t , непосредственно от нее зависящий. Некоторые значения t для часто встречающихся в расчетах вероятностей следующие:

p	0,5000	0,7500	0,9000	0,9500	0,9900	0,9950	0,9990
t	0,6745	1,1504	1,6449	1,9600	2,5759	2,8771	3,2901

Численность выборки для бесповторного отбора определяется по формуле

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\varepsilon^2 N + t^2 \sigma^2},$$

где N – численность генеральной совокупности;

σ – стандартное (среднее квадратическое) отклонение признака в генеральной совокупности.

Значение дисперсии может быть заимствовано из проводимых ранее обследований данной или аналогичной совокупности, а если таковых нет, проводится специальное выборочное обследование небольшого объема.

В рассматриваемом случае численность выборки должна быть равна:

$$n = \frac{1,6449^2 \cdot 3,97^2 \cdot 200}{1^2 \cdot 200 + 1,6449^2 \cdot 3,97^2} \approx 35,$$

т. е. для обеспечения заданной точности необходимо иметь 35 наблюдений.

Задания

Задание 1. Какой должна быть численность выборки для нахождения средней себестоимости 1 т прироста крупного рогатого скота по 350 сельскохозяйственным организациям региона, ошибка которой не должна превышать 0,3 млн руб. с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение признака – 2,1 млн руб.

Задание 2. Определите численность выборки для расчета удоя на среднегодовую корову в 200 сельскохозяйственных организациях региона, если необходимо, чтобы ошибка не превышала 100 кг с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 653 кг.

Задание 3. Сколько сельскохозяйственных организаций из 350 необходимо обследовать, чтобы определить среднюю себестоимость производства 1 т зерна, ошибка которой не будет превышать 15 тыс. руб. с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение признака – 76,5 тыс. руб.

Задание 4. Определите численность выборки для нахождения среднего значения среднесуточного прироста свиней по 190 сельскохозяйственным организациям региона, ошибка которого не будет превышать 20 г с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение признака – 116 г.

Задание 5. Определите численность выборки, необходимой для нахождения средней урожайности зерновых культур по 250 сельскохозяйственным организациям региона, если ее ошибка не должна превышать 1 ц/га с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение урожайности зерновых – 5,2 ц/га.

Задание 6. Сколько сельскохозяйственных организаций из 350 имеющихся необходимо обследовать, чтобы определить среднюю дозу внесения минеральных удобрений под зерновые культуры, ошибка которой не будет превышать 20 кг действующего вещества с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 60 кг действующего вещества.

Задание 7. Какой должна быть численность выборки для определения средней площади посева картофеля по 160 сельскохозяйственным организациям региона, чтобы ее ошибка не превышала 3 га с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение площади посева картофеля – 33 га.

Задание 8. Определите численность выборки, необходимой для нахождения средней себестоимости рапса по 150 сельскохозяйственным организациям региона, если ее ошибка не должна превышать 0,2 млн руб. с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение признака – 1,2 млн руб.

Задание 9. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены реализации мяса и мясопродуктов на рынке, представленном 137 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 1,5 руб. с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 3,8 руб.

Задание 10. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены реализации молока и молочных продуктов на рынке, представленном 188 продавцами, если ее ошибка не

должна превышать 0,15 руб. с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 0,9 руб.

Задание 11. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены яиц на рынке, представленном 37 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,4 руб. с вероятностью 95 %. Стандартное отклонение признака – 1,2 руб.

Задание 12. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены рыбы и рыбопродуктов на рынке, представленном 67 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,75 руб. с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 3 руб.

Задание 13. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены картофеля на рынке, представленном 284 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,15 руб. с вероятностью 99 %. Стандартное отклонение признака – 0,28 руб.

Задание 14. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены овощей и бахчевых на рынке, представленном 65 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,3 руб. с вероятностью 75 %. Стандартное отклонение признака – 1,5 руб.

Задание 15. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены хлебопродуктов на рынке, представленном 234 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,17 руб. с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 0,62 руб.

Задание 16. Рассчитайте численность выборки, необходимой для определения средней цены масла растительного на рынке, представленном 54 продавцами, если ее ошибка не должна превышать 0,75 руб. с вероятностью 90 %. Стандартное отклонение признака – 3,45 руб.

Тема 4. Однородность информации

Важнейшим требованием к информации при использовании массовых данных является ее качественная и количественная однородность.

Качественная однородность предполагает, что обследованию будут подвергаться наблюдения или объекты, схожие друг с другом. Использование разнородных объектов будет искажать характер связи между отдельными признаками.

Для большинства экономических показателей характерно распределение данных, близкое к нормальному. **Нормальным распре-**

делением называется такое, которое получается из ряда наблюдений, вариация которых обусловлена воздействием большого числа мелких беспорядочных или случайных влияний.

Кривая нормального распределения представлена на рис. 4.1. Как видно из рисунка, наиболее часто встречаются значения признака, близкие к его среднему. По мере удаления от среднего значения число наблюдений или вероятность наступления события уменьшаются. Причем в интервал от $x - \sigma_x$ до $x + \sigma_x$ попадает 68,26 % случаев; от $x - 2\sigma_x$ до $x + 2\sigma_x$ – 95,46 %; от $x - 3\sigma_x$ до $x + 3\sigma_x$ – 99,73 % случаев. Поскольку в последний интервал попадает подавляющее большинство случаев при нормальном распределении, проявляется так называемое правило «трех сигм».

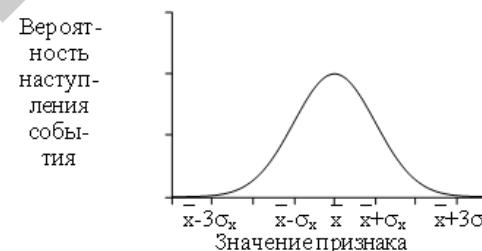


Рис. 4.1. Кривая нормального распределения

Эти теоретические положения, характеризующие кривую нормального распределения, используют для изучения данных, распределение которых близко к нормальному.

Задание 1–16. После рассмотрения тем 4 и 5 изучите количественную однородность изучаемой информации.

Важнейшим требованием к информации при использовании массовых данных является ее качественная и количественная однородность.

Тема 5. Предварительные расчеты – одна из форм накопления материалов в процессе экономических исследований

5.1. Ввод данных в Excel

Назначение. Собранную информацию необходимо занести в память компьютера для дальнейшей обработки и анализа.

Пример. Занесите в Excel данные, характеризующие реализацию некоторой продукции (приложение 2).

Методика выполнения.

1. Запустите Excel. При этом автоматически создается новая рабочая книга.

2. Дайте рабочему листу имя *Данные*.

3. В первую строку занесите названия показателей, для чего предварительно ее отформатируйте:

3.1. Выделите первую строку (щелкните левой кнопкой мыши по заголовку строки).

3.2. Выполните команду **Формат**⇒**Ячейки...** или. Вызовите контекстное меню и выполните команду **Формат ячеек...**, после чего появится диалоговое окно **Формат ячеек** (рис. 5.1).

3.3. Выберите вкладку **Выравнивание**.

3.4. В поле со списком **Выравнивание** по горизонтали выберите параметр «по центру».

3.5. В поле со списком **Выравнивание** по вертикали выберите параметр «по верхнему краю».

3.6. Установите флажок **Переносить по словам** и щелкните на кнопке **ОК**.

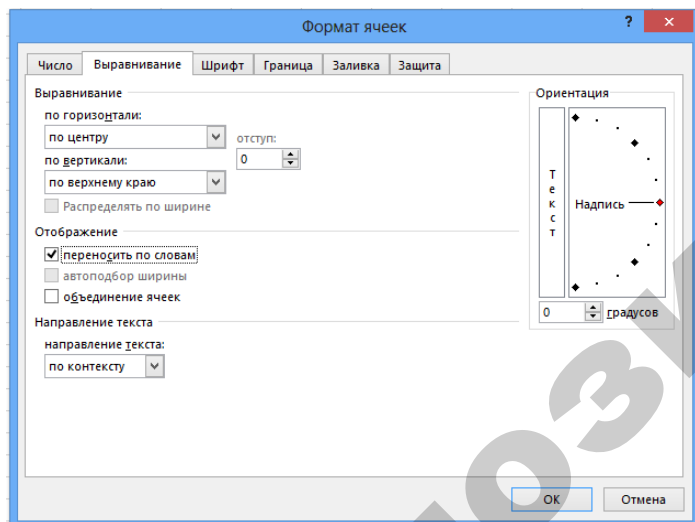


Рис. 5.1. Диалоговое окно «Формат ячеек»

3.7. Занесите названия показателей в первую строку.

4. Занесите собранные данные в соответствующие столбцы. После этого рабочий лист будет схож с представленным на рис. 5.2.

	А	В	С	Д	Е
	Номер	Объем продаж, ед.	Цена реализации, ден. ед.	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Число торговых агентов, чел.
1					
2	1	120300	21,1	225600	2
3	2	90100	19,5	37400	1
4	3	112500	22,3	260500	4
5	4	109800	22,9	356800	5
6	5	97800	22,7	207000	3
7	6	118900	26,5	688700	3
8	7	84000	23,4	153500	2
9	8	70400	26,4	88700	2
10	9	99800	25,8	383200	8
11	10	89100	25,1	176700	2
12	11	72200	27,4	137600	2

Рис. 5.2. Рабочий лист «Данные»

5. Сохраните рабочую книгу:

5.1. Выполните команду **Файл**⇒**Сохранить** или щелкните на кнопке **Сохранить** на панели инструментов **Стандартная**. После этого появится диалоговое окно **Сохранение документа** (рис. 5.3).

5.2. Укажите диск или папку, где будет располагаться сохраняемый файл.

5.3. В текстовом поле **Имя файла** введите имя сохраняемого файла (например, *Анализ объема продаж*) и щелкните на кнопке **Сохранить**.

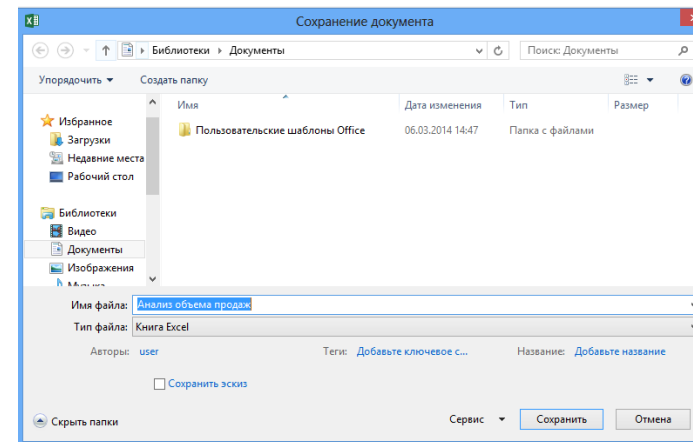


Рис. 5.3. Диалоговое окно «Сохранение документа»

Задания

Задание 1. Занесите в Excel основные производственные показатели мясного скотоводства по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Брестской области (приложение 3).

Задание 2. Занесите в Excel основные производственные показатели молочного скотоводства по сельскохозяйственным организациям Минской области (приложение 4).

Задание 3. Занесите в Excel основные производственные показатели молочного скотоводства по сельскохозяйственным организациям Гродненской области (приложение 4).

Задание 4. Занесите в Excel основные производственные показатели свиноводства по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Минской области (приложение 5).

Задание 5. Занесите в Excel показатели производства зерновых культур в Республике Беларусь в разрезе областей за ряд лет (приложение 6).

Задание 6. Занесите в Excel показатели производства зерна по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Могилевской области (приложение 7).

Задание 7. Занесите в Excel показатели производства картофеля по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Могилевской области (приложение 8).

Задание 8. Занесите в Excel показатели производства рапса по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Могилевской области (приложение 9).

Задание 9–16. Занесите в Excel показатели, характеризующие уровень потребления продуктов питания населением, его демографический состав и уровень жизни (приложение 10).

5.2. Выполнение предварительных расчетов

Назначение. Научно обоснованные проекты организации производства невозможны без осуществления значительного количества предварительных расчетов. Например, при обосновании проекта рационального размещения и специализации сельского хозяйства по зоне необходимо проведение предварительных расчетов по эффективности культур, видов скота, отраслей, структуры посевных площадей, технологических приемов и т. д. Предварительные расчеты нужны и для выбора методик обработки и анализа материалов.

Подготовка математических моделей, обеспечивающих решение поставленных при исследовании задач, требует значительных предварительных расчетов, связанных с постановкой экономической задачи, анализом качественных зависимостей основных параметров, нормативных показателей и т. д. В последующем они позволяют уточнить необходимые ограничения, обусловленные экономическими условиями и биологическими особенностями сельскохозяйственных культур и животных.

Зачастую введенная информация не содержит необходимых данных, но они могут быть получены из имеющихся в результате расчетов. Для этого в Excel используются формулы.

Формулы – это математические выражения, которые применяются для выполнения различных расчетов. Любая формула в Excel начинается со знака равенства (=). В простейшем виде она содержит числа или ссылки на ячейки с числовыми значениями, разделенные одним из операторов («+» – сложение; «-» – вычитание; «*» – умножение; «/» – деление; «^» – возведение в степень).

Пример. Определите выручку от реализации товара по данным приложения 2.

Методика выполнения. В рассматриваемом случае необходимо объем продаж в физических единицах умножить на цену реализации. Для этого выполните следующие действия:

- 1) введите в ячейку F1 название рассчитываемого признака (например, *Выручено от реализации, ден. ед.*);
- 2) поместите табличный курсор в ячейку F2;
- 3) введите с помощью клавиатуры формулу «=B2*C2» (без кавычек) и нажмите клавишу **Ввод**,
или:

- 1) введите в ячейку F1 название рассчитываемого признака (например, *Выручено от реализации, ден. ед.*);
- 2) поместите табличный курсор в ячейку F2;
- 3) введите знак равенства (=);
- 4) выберите с помощью мыши или клавиш перемещения курсора ячейку B2 (при этом она выделяется прерывистой линией);
- 5) введите знак «*» (без кавычек);
- 6) выберите с помощью мыши или клавиш перемещения курсора ячейку C2 и нажмите клавишу **Ввод**.

Задания

Задание 1. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость прироста крупного рогатого скота, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 3.

Задание 2. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на продуктивность коров, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 4.

Задание 3. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость производства молока, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 4.

Задание 4. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость прироста свиней, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 5.

Задание 5. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на урожайность зерновых культур, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 6.

Задание 6. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость зерна, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 7.

Задание 7. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость картофеля, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 8.


Задание 8. Установите признаки, которые, по вашему мнению, могут оказывать влияние на себестоимость рапса, и рассчитайте их значения, используя информацию приложения 9.

После этого скопируйте полученную формулу для остальных наблюдений. Копировать формулу можно с помощью команд **Копировать**, **Вставить** и **Специальная вставка**, а также с помощью мыши. Последний способ является наиболее удобным при копировании формул в соседние ячейки. Для этого необходимо следующее:

1) установите табличный курсор в ячейку, формулу которой необходимо скопировать (в рассматриваемом случае в ячейку F2);

2) подведите курсор мыши к правому нижнему углу табличного курсора, пока он не примет вид «+»;

3) нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащите курсор в ячейки, в которые необходимо скопировать формулу, после чего отпустите левую кнопку мыши.

Чтобы избежать написания сложных формул, можно воспользоваться встроенными функциями Excel. Функция – это заданная формула, выполняющая определенный тип вычислений. Для ее вызова необходимо выполнить следующие действия: выполните команду **Формулы** и щелкните на кнопке **Вставить функцию** . После этого появится диалоговое окно **Мастер функций** (рис. 5.4).

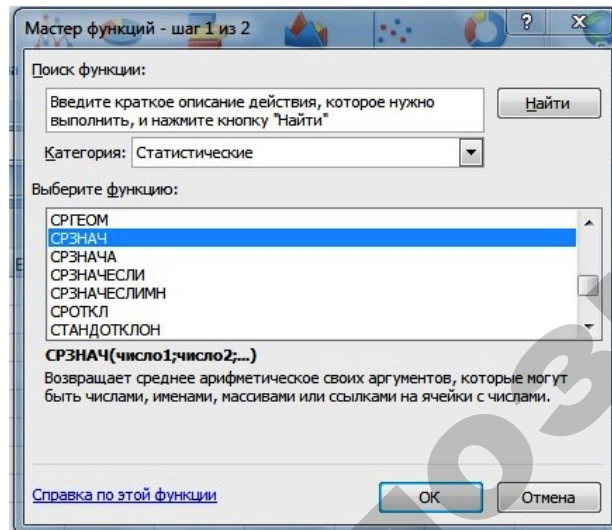


Рис. 5.4. Диалоговое окно «Мастер функций – шаг 1 из 2»

Выберите нужную категорию и функцию и щелкните на кнопке **ОК**. Далее следуйте указаниям мастера построения функций.

Раздел 2. СТАТИСТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 6. Описательная статистика

Назначение. Расчет основных статистических показателей, характеризующих изучаемый признак (среднее значение, стандартная ошибка, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия выборки, эксцесс, асимметричность, интервал, минимум, максимум, сумма, счет).

Для характеристики типичных размеров признака часто используют моду и медиану. **М о д а** – значение признака, который наиболее часто встречается в изучаемом ряду. **М е д и а н а** – показатель средней величины вариационного ряда.

Значения изучаемого признака упорядочивают по возрастанию (строится вариационный ряд). Медиана находится следующими способами:

1) если количество значений нечетное, то в качестве медианы Q_m берется значение x_i с номером

$$i = \frac{N-1}{2} + 1;$$

2) если количество значений четно, то

$$Q_m = \frac{x_i + x_j}{2},$$

где $i = N/2$;
 $j = N/2 + 1$.

Для характеристики изменчивости признаков используют следующие показатели: вариационный размах, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Вариационный размах (амплитуда колебания) – разница между максимальным и минимальным значениями изучаемого признака. Размах дает представление о крайних пределах вариации признаков, но не показывает степени их изменчивости.

Среднее квадратическое отклонение (σ) характеризует степень изменчивости признака в абсолютных величинах. Его определяют по следующим формулам:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{f}}; \quad \sigma = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}.$$

При малом числе наблюдений, когда $n = 20$ и меньше, используют такую формулу:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}.$$


Порядок вычисления среднего квадратического отклонения при средней взвешенной арифметической следующий:

- 1) вычисляют среднеарифметическую (\bar{x});
- 2) определяют отклонения от средней величины ($x - \bar{x}$);
- 3) отклонения возводят в квадрат ($x - \bar{x})^2$;
- 4) квадрат отклонения по каждому признаку умножают на частоту $(x - \bar{x})^2 \cdot f$;
- 5) суммируют произведения квадратов отклонений от средней величины на частоту;
- 6) сумму отклонений делят на сумму частот;
- 7) определяют среднее квадратическое отклонение. Чем больше значение σ , тем больше изменчивость признака изучаемой совокупности.

Пример. Рассчитайте основные характеристики показателей, описывающих объем продаж (приложение 2).

Методика выполнения. Для расчета основных характеристик изучаемого признака в Excel используется инструмент анализа *Описательная статистика*. Для его вызова выполните следующие действия.

1. Откройте файл, содержащий необходимые данные:

1.1. Выполните команду **Файл**⇒**Открыть** или щелкните на кнопке **Открыть**  на панели инструментов **Стандартная**.

1.2. Укажите диск или папку, где располагается открываемый файл.

1.3. В открывшемся списке выберите необходимый файл и щелкните на кнопке **Открыть**.

2. Выберите рабочий лист с информацией, подлежащей анализу.
3. Выполните команду **Данные**⇒**Анализ данных...** Появится диалоговое окно **Анализ данных** (рис. 6.1).

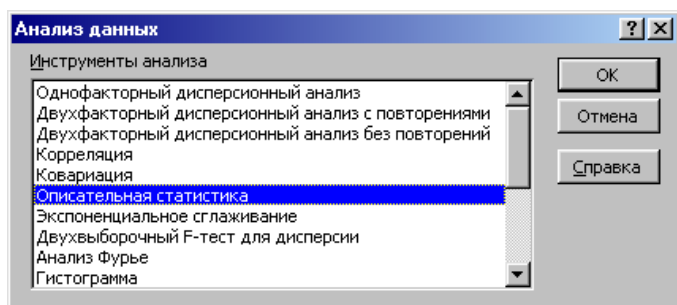


Рис. 6.1. Диалоговое окно «Анализ данных»

4. Выберите инструмент анализа **Описательная статистика** и щелкните на кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно **Описательная статистика** (рис. 6.2).

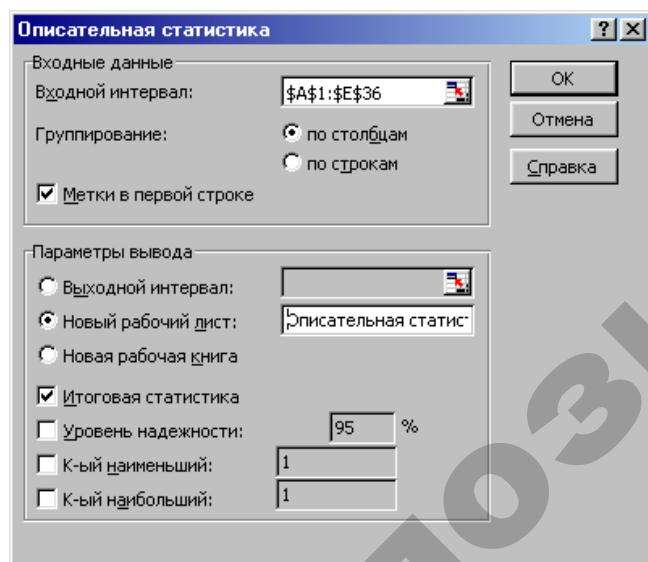


Рис. 6.2. Диалоговое окно «Описательная статистика»

5. Щелкните на поле **Входной интервал** и выделите ячейки, содержащие исследуемые данные.

6. Установите флажок **Метки** в первой строке, если в первой строке содержатся названия изучаемых признаков.

7. В поле **Новый рабочий лист**: введите имя, соответствующее его содержанию (например, *Описательная статистика*).

8. Установите флажок **Итоговая статистика** и щелкните на кнопке **ОК**. После этого создается новый рабочий лист, на который выводятся результаты расчетов.

9. Отформатируйте выведенную информацию для удобного ее восприятия (в простейшем случае выполните команду **Формат**⇒**Столбец**⇒**Автоподбор ширины**).

10. Сохраните файл.

Получить значения отдельных показателей можно также, используя встроенные функции Excel.

Задания

Задание 1. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость прироста крупного рогатого скота, и признаки, на нее влияющие.

Задание 2. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие продуктивность коров, и признаки, на нее влияющие.

Задание 3. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость молока, и признаки, на нее влияющие.

Задание 4. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость прироста свиней, и признаки, на нее влияющие.

Задание 5. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие урожайность зерновых, и признаки, на нее влияющие.

Задание 6. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость зерна, и признаки, на нее влияющие.

Задание 7. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость картофеля, и признаки, на нее влияющие.

Задание 8. Рассчитайте основные статистические показатели, характеризующие себестоимость рапса, и признаки, на нее влияющие.

Задание 9–16. Рассчитайте основные статистические показатели признаков, характеризующих потребление продуктов питания населением.

Тема 7. Графическое представление данных

Назначение. Преимущество данных, представленных в графическом виде, заключается в том, что они обладают большей наглядностью, что упрощает их восприятие и анализ.

Excel обладает широкими возможностями для графического представления информации. В частности, он позволяет строить следующие типы диаграмм: гистограмма, линейчатая, график, круговая, точечная, с областями, кольцевая, лепестковая, поверхность, пузырьковая, биржевая, цилиндрическая, коническая, пирамидальная.

Пример. Постройте разные типы диаграмм и определите вид функциональной зависимости по данным таблицы (рис. 7.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		a	b	v	g	d	e	ж	з	и	к	л	м	н
2	Линейный	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Квадратичный	36	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36

Рис. 7.1. Исходные данные

Методика выполнения.

1. Откройте файл, содержащий необходимые данные.
2. Выберите рабочий лист с информацией, подлежащей анализу.
3. Для помещения диаграммы на лист Excel нужно перейти на вкладку **Вставка** ленты инструментов, в группе инструментов **Диаграммы** указать интересующий вас тип диаграммы, раскрыть соответствующую палитру щелчком мыши и выбрать нужную диаграмму (рис. 7.2).

При этом возможно несколько вариантов:

- 1) если до вызова мастера диаграмм вы выделили некоторый диапазон ячеек, то мастер диаграмм будет строить диаграмму, основываясь на данных из этих ячеек;
или
- 2) вы можете выделить диапазон ячеек, содержащий данные, после выбора типа диаграммы.

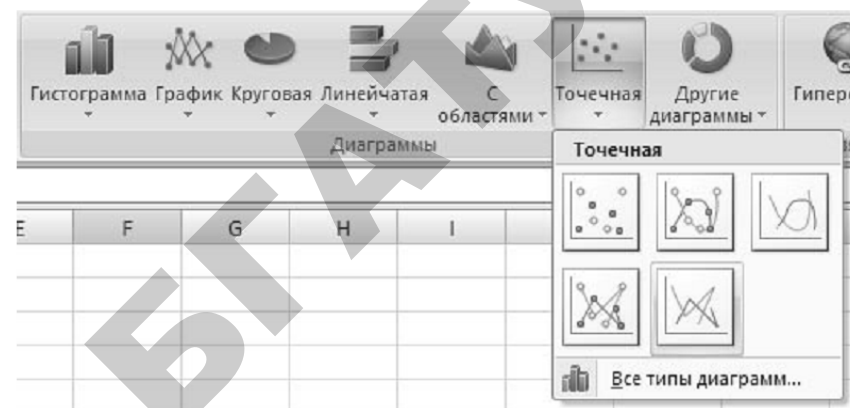


Рис. 7.2. Выбор типа диаграммы

4. Выделите диапазон ячеек A1:N3, щелкните на одной из кнопок в группе инструментов **Диаграммы** на вкладке **Вставка** ленты инструментов и выберите нужную диаграмму в раскрывшейся палитре.

Можно также щелкнуть на кнопке в правом нижнем углу группы инструментов **Диаграммы**, открыв окно мастера вставки диаграмм (рис. 7.3).

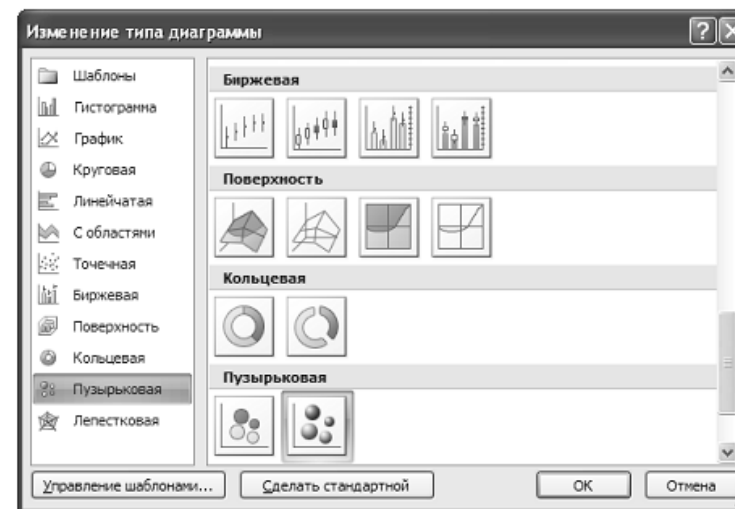


Рис. 7.3. Окно мастера вставки диаграмм

В списке типов диаграмм в левой части окна вы можете выбрать один из множества предлагаемых и подходящих к вашему конкретному случаю типов диаграмм. В правой части окна выделяется уже конкретный образец диаграммы выбранного вами типа. На некоторых диаграммах данные при отображении складываются, на других – вычитаются, на третьих – отображаются в виде двух независимых графиков.

5. Выберите объемную пузырьковую диаграмму и щелкните на кнопке **ОК**. В таблицу будет вставлена диаграмма, построенная по вашим данным (рис. 7.4).

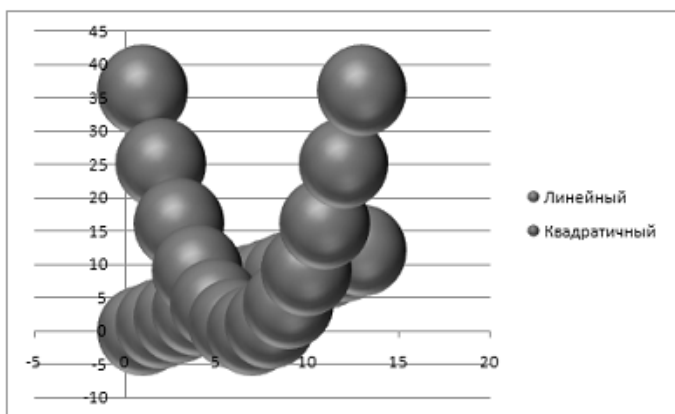


Рис. 7.4. Вставленная в таблицу диаграмма

6. После того как диаграмма вставлена в таблицу, вы можете быстро и просто изменить многие ее параметры, перейдя на вкладку **Конструктор** ленты инструментов. Большинство изменений, которые могут вам потребоваться, производятся выбором подходящего шаблона в палитре. Можно применять к диаграмме разные шаблоны с панели инструментов **Макеты диаграмм**.

7. Куда более привычным для отображения этих же данных был бы выбор обыкновенного графика. Чтобы изменить тип уже вставленной диаграммы, надо правой кнопкой мыши щелкнуть на диаграмме и выбрать команду **Изменить тип диаграммы** в контекстном меню или выбрать одноименный инструмент в группе инструментов **Тип** на вкладке **Конструктор** ленты инструментов (рис. 7.5).

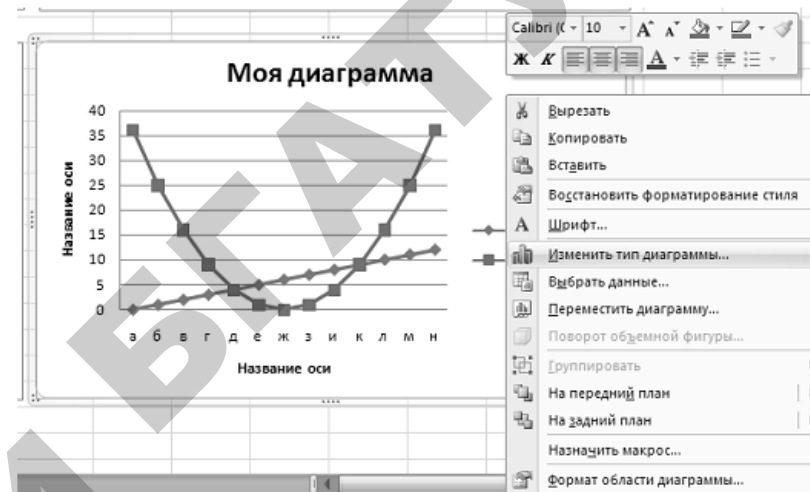


Рис. 7.5. Изменение типа диаграммы

Источник данных для диаграммы

Данные, которые выводятся на диаграмме, не являются неизменными. После создания диаграммы они могут меняться. Источник данных для диаграммы можно редактировать, расширяя диапазоны данных, меняя данные в ячейках или добавляя ряды данных. Все эти изменения будут немедленно отражаться на диаграмме.

1. Для того чтобы внести изменения в ряды данных, необходимо щелкнуть на диаграмме (то есть выделить ее). При этом на ленте инструментов активизируется вкладка **Конструктор**. На этой вкладке в группе инструментов **Данные** щелкните на кнопке **Выбрать данные**. На экран будет выведено окно **Выбор источника данных** (рис. 7.6).

2. **Строка/Столбец** позволяет уточнить, из строк или из столбцов таблицы берутся значения, которые на диаграмме должны откладываться по вертикальной оси.

3. Измените таблицу с данными так, как показано на рис. 7.7.

4. Выведите на экран окно **Выбор источника данных**. В этом окне в поле **Диапазон данных** для диаграммы вводится формула диапазона. Формулу можно ввести вручную или выбрать диапазон данных, щелкнув на кнопке в конце поля ввода и выделив диапазон

мышью. Обратите внимание, что в диапазон данных нужно включать не только сами данные, но и заголовки столбцов и строк.

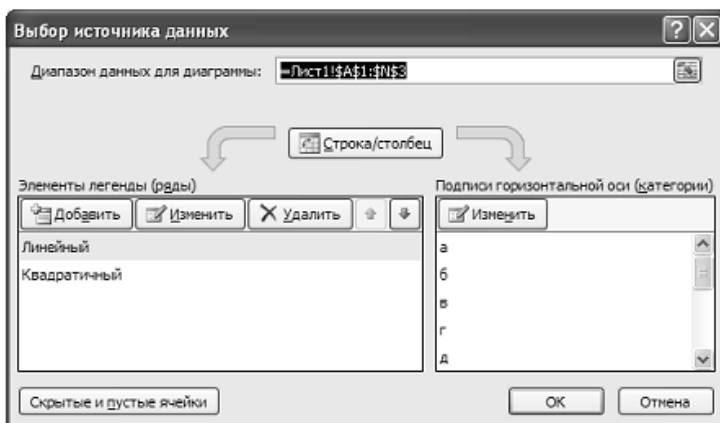


Рис. 7.6. Уточнение источника данных диаграммы

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	Н
1		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н
2	Линейный	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Квадратичный	36	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36
4	Хаотичный	15	1	7	35	23	4	33	17	18	40	2	30	25

Рис. 7.7. Измененная таблица данных

Ряды данных добавляются в область (ряды). Вы можете добавлять ряды из существующих на листе данных или же вносить данные вручную. В последнем случае эти данные будут отображены на диаграмме, но не в таблице. В списке под кнопками выводятся уже имеющиеся ряды данных. В нашем случае это ряды **Линейный** и **Квадратичный**. Кнопка **Добавить** позволяет добавить новый ряд данных, кнопка **Изменить** – отредактировать существующий ряд данных, а кнопка **Удалить** – удалить ряд данных.

Кнопки со стрелками перемещают выделенный ряд на передний или задний план диаграммы (в случае объемной диаграммы, когда у нее есть передний и задний планы). Щелкнув на кнопке **Изменить** в области **Подписи горизонтальной оси** (категории), можно отредактировать подписи под столбцами диаграммы.

5. Щелкните на кнопке **Добавить**. На экран будет выведено окно **Изменение ряда** (рис. 7.8).

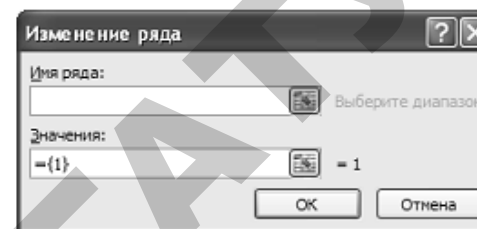


Рис. 7.8. Окно изменения ряда

6. Щелкните мышью сначала в поле **Имя ряда**, а затем – в ячейке, содержащей заголовок **Хаотичный**. В поле **Имя ряда** появится адрес этой ячейки.

7. Щелкните мышью в поле **Значения**, а затем выделите мышью ячейки, содержащие значения ряда **Хаотичный** (B4..N4). Указанный вами диапазон будет введен в поле **Значения**, а сами значения отобразятся справа от этого поля.

8. Щелкните на кнопке **ОК**. К диаграмме будет добавлен еще один слой, отображающий значения ряда **Хаотичный**.

9. Еще раз щелкните на кнопке **Добавить** в окне **Выбор источника данных**. В окне **Изменение ряда** щелкните мышью в поле **Имя ряда** и вручную введите туда имя **Периодичный**.

10. Щелкните мышью в поле. Вручную введите туда следующий список значений: = {1;10;20;30;1;10;20;30;1;10;20;30;1}.

11. Щелкните на кнопке **ОК**. К диаграмме будет добавлен еще один слой, отражающий значения ряда **Периодичный**. Этот ряд диаграммы не будет зависеть от содержания таблицы Excel.

Задания

Задание 1. Представьте в графическом виде структуру затрат в мясном скотоводстве в сельскохозяйственных организациях региона, характеризующуюся следующими данными, млрд руб.: оплата труда с начислениями – 14,9; корма – 62,5; затраты на содержание основных средств – 5,5; работы и услуги – 11,2; прочие прямые затраты – 17,1; затраты по организации производства и управлению – 8,7.

Задание 2. Изобразите графически динамику изменения продуктивности коров в Республике Беларусь, представленную следующими данными (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Продуктивность коров

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Удой на среднюю корову, кг	2154	2660	2730	2815	3000	3685	4019	4112	4456	4719	4638	4521	4711

Задание 3. Постройте график изменения поголовья коров в Республике Беларусь за период с 2000 по 2012 г. (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Поголовье коров (на конец года)

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Поголовье коров, тыс. гол.	1845	1784	1716	1658	1613	1565	1506	1459	1452	1445	1478	1477	1521

Задание 4. Представьте в графическом виде структуру затрат в мясном скотоводстве в сельскохозяйственных организациях региона, характеризующуюся следующими данными, млрд руб.: оплата труда с начислениями – 4,4; корма – 28,7; затраты на содержание основных средств – 1,9; работы и услуги – 4,2; прочие прямые затраты – 7,4; затраты по организации производства и управлению – 2,9.

Задание 5. Изобразите графически структуру зернового клина по информации, представленной в приложении 6 (в среднем по рассматриваемым наблюдениям).

Задание 6. Изобразите графически структуру затрат на выращивание рапса в сельскохозяйственных организациях региона, представленную следующими данными, млрд руб.: оплата труда с начислениями – 0,5; семена – 0,4; удобрения – 1,6; затраты на содержание основных средств – 0,3; работы и услуги – 0,6; прочие прямые затраты – 0,9; затраты по организации производства и управлению – 0,4.

Задание 7. Постройте график изменения урожайности зерновых культур в Республике Беларусь за период с 2000 по 2012 г. (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Урожайность зерновых (зерновые и зернобобовые культуры)

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Урожайность зерновых, ц/га	19,4	19,9	24,7	24,2	29,6	28,1	24,9	28,5	35,2	33,3	27,7	32,2	34,4

Задание 8. Изобразите графически структуру затрат на выращивание рапса в сельскохозяйственных организациях региона, представленную следующими данными, млрд руб.: оплата труда с начислениями – 0,5; семена – 0,4; удобрения – 1,6; затраты на содержание основных средств – 0,3; работы и услуги – 0,6; прочие прямые затраты – 0,9; затраты по организации производства и управлению – 0,4.

Задание 9. Изобразите графически динамику потребления мяса и мясopодуkтов на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 10. Представьте в графическом виде динамику изменения урожайности картофеля в Республике Беларусь за период с 2000 по 2012 г. (табл. 7.4).

Таблица 7.4

Урожайность картофеля

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Урожайность картофеля, ц/га	134	123	137	164	195	177	192	212	221	186	214	210	208

Задание 11. Изобразите графически динамику потребления молока и молочных продуктов на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 12. Изобразите графически динамику потребления яиц на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 13. Изобразите графически динамику потребления рыбы и рыбопродуктов на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 14. Изобразите графически динамику потребления картофеля на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 15. Изобразите графически динамику потребления овощей и бахчевых на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Задание 16. Изобразите графически динамику потребления масла растительного на душу населения за ряд лет, представленную в приложении 10.

Тема 8. Экономические группировки

Назначение. Группировка – это процесс образования однородных групп наблюдений по существенным признакам с последующим их изучением.

Метод группировок применяется для решения следующих задач:

- выделение социально-экономических типов явлений (типологическая группировка);
- изучение структуры явления и структурных сдвигов, происходящих в нем (структурная группировка);
- выявление связи между отдельными признаками явления (аналитическая группировка).

Признаки, по которым производится распределение единиц изучаемой совокупности на группы, называются **группировочными**.

По характеру признаков, положенных в основу разбиения совокупности, различают количественные и качественные группировки. При качественных группировках признак выражается словесно (сельскохозяйственные производственные кооперативы, межхозяйственные предприятия и др.). Группировки по количественному признаку предусматривают разбиение совокупности на группы, которые выражаются числами (группировка сельскохозяйственных предприятий по поголовью коров и др.).

Количественный признак может быть дискретным (прерывным), когда он выражается целым числом, и непрерывным, когда он принимает значение целых и дробных чисел. Группировка по дискретному признаку используется при ограниченном числе объектов и количестве значений признака.

По построению выделяют группировки простые, когда совокупность разбивают на группы по одному признаку, и комбинационные, в которых единицы совокупности разбиваются по двум и более признакам. Комбинационные группировки используют для изучения сложных процессов, которые отражают взаимосвязь ряда признаков.

При анализе применяются все типы и формы группировок в зависимости от свойств изучаемой совокупности.

В типологических группировках количество групп определяется наличием сфер приложения труда, форм собственности, основных производственных типов предприятий.

8.1. Простая группировка

Пример. Изучите отличия маркетинговой стратегии фирм, достигающих различных объемов продаж (приложение Б).

Методика выполнения.

1. Выберите группировочный признак и показатели, характеризующие группы. В качестве группировочного признака возьмем объем продаж, показателями, характеризующими группы, являются цена реализации товара, затраты по стимулированию сбыта и число торговых агентов.

2. Отсортируйте информацию по группировочному признаку.

2.1. Создайте новый рабочий лист, содержащий информацию, подлежащую группировке, и дайте ему соответствующее имя (например, *Группировка по объему продаж*).

2.2. Установите табличный курсор в столбце, содержащем группировочный признак.

2.3. Щелкните на кнопке **Сортировка по возрастанию**  на панели инструментов **Стандартная** (между столбцами, содержащими данные, не должно быть пустых столбцов).

Или

2.1. Создайте новый рабочий лист, содержащий информацию, подлежащую группировке, и дайте ему соответствующее имя (например, *Группировка по объему продаж*).

2.2. Выполните команду **Данные⇒Сортировка...** Появится диалоговое окно **Сортировка** (рис. 8.1).

2.3. В поле со списком **Сортировать по** выберите признак, по которому будет проводиться сортировка, и щелкните на кнопке **ОК**.

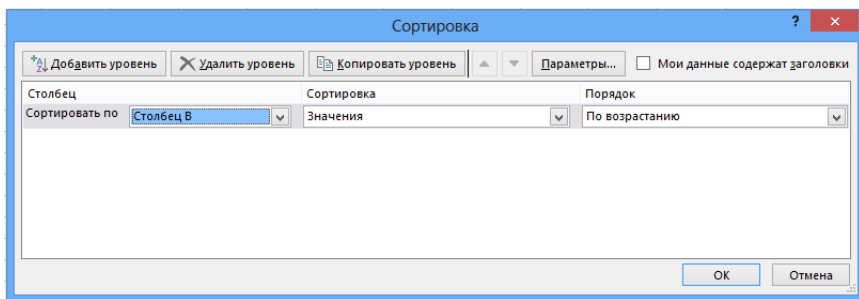


Рис. 8.1. Диалоговое окно «Сортировка»

3. *Определите число групп и интервалы каждой группы.* Число групп можно установить с помощью следующей шкалы:

Число наблюдений	Оптимальное число групп
до 40	3 – 4
40 – 60	4 – 5
60 – 100	5 – 6
100 – 300	6 – 8
свыше 300	8 – 10

При большом количестве наблюдений можно воспользоваться формулой

$$n = 1 + 3,332 \lg N,$$

где N – число наблюдений.

При аналитической группировке выделяется не менее трех групп.

В случае, если данные являются однородными и число наблюдений достаточно велико, выполняется группировка с равными интервалами, в противном случае – с неравными.

При группировке с равными интервалами величина интервала находится по формуле

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где x_{\max} – максимальное значение группировочного признака;

x_{\min} – минимальное значение группировочного признака;

n – число групп.

Группы будут иметь следующие границы:

Номер группы	Нижняя граница	Верхняя граница
1	x_{\min}	$x_{\min} + h$
2	$x_{\min} + h + 1$	$x_{\min} + h$
...
N	$x_{\min} + (n - 1)h + 1$	x_{\max}

При группировке с неравными интервалами границы групп устанавливаются в местах наибольших разрывов группировочного признака таким образом, чтобы группы были представительными. В этом случае границы могут быть как закрытыми, так и открытыми.

В рассматриваемом примере число наблюдений достаточно велико и информация является довольно однородной, поэтому целесообразно проводить группировку с равными интервалами. Число интервалов примем равным 4. Следовательно, величина интервала будет равна:

$$h = \frac{120300 - 41300}{4} = 19750.$$

Определяем границы групп. При этом следует обращать внимание на то, чтобы верхняя граница группы была меньше, чем нижняя прилегающей соседней группы на цену деления, т. е. на единицу измерения, (в нашем примере на 1 ед.). Учитывая сказанное, получаем следующие границы групп:

- 1) 41300 – 61050;
- 2) 61051 – 80800;
- 3) 80801 – 100550;
- 4) 100551 – 120300.

4. *Рассчитайте средние значения показателей по каждой выделенной группе и в целом по совокупности.*

4.1. На листе, содержащем отсортированные данные, добавьте пустые строки после каждой из выделенных групп (желательно добавлять по две пустые строки после каждой группы, что упростит расчеты и улучшит восприятие информации).

4.2. Установите курсор в первую добавленную строку, выполните команду **Формулы** и щелкните на кнопке **fx** **Вставить функцию**. Появится диалоговое окно «**Мастер функций** – шаг 1 из 2» (рис. 8.2).

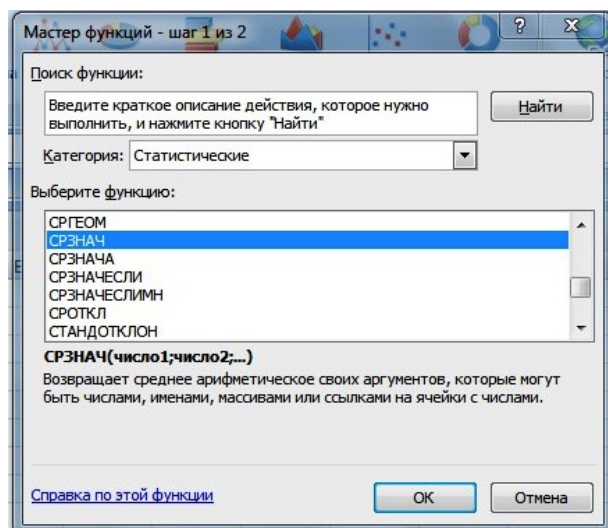


Рис. 8.2. Диалоговое окно «Мастер функций – шаг 1 из 2»

4.3. В окне **Категория** выберите **Статистические**, после чего в окне **Функция** выберите **SRЗНАЧ** и щелкните на кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно «**Мастер функций – шаг 2 из 2**» (рис. 8.3).

Вместо выполнения пунктов 4.2 и 4.3 можно установить курсор в первую добавленную строку и ввести знак «**=**» после чего на панели формул в поле со списком **Функции** выбрать **SRЗНАЧ** (если она отсутствует, выберите пункт *Другие функции...*). Появится диалоговое окно «**Мастер функций – шаг 2 из 2**» (рис. 8.3).

4.4. В поле **Число 1** укажите диапазон ячеек, для которых находится среднее значение (как правило, Excel самостоятельно корректно определяет требуемый диапазон) и щелкните на кнопке **ОК** (если требуется найти среднее значение для данных, находящихся в нескольких диапазонах, то диапазоны разделяются точкой с запятой).

4.5. Скопируйте полученную формулу в ячейки, содержащие средние значения других показателей по данной группе.

4.6. Аналогично рассчитайте средние значения по другим группам и в целом по совокупности.

4.7. Для упрощения восприятия информации можно создать структуру листа, для чего необходимо выполнить команду **Данные: Группировать** ⇒ **Создание структуры**. После этого на экран можно вывести только рассчитанные средние значения.

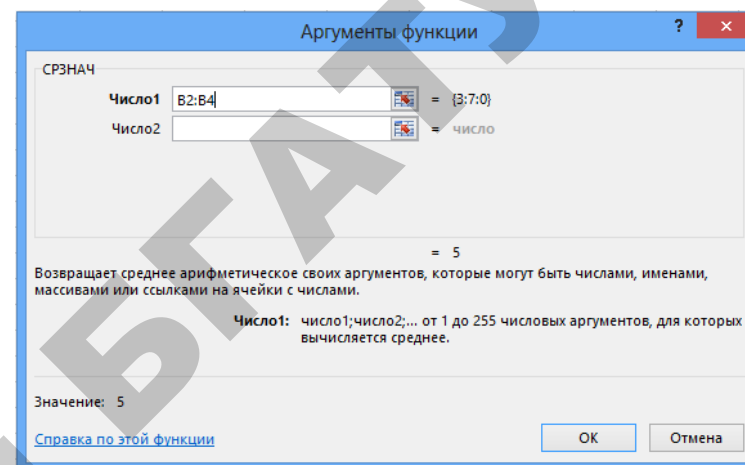


Рис. 8.3. Диалоговое окно «Мастер функций – шаг 2 из 2»

Результаты расчетов приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Характеристика работы фирм с различным объемом продаж

Группа наблюдений по объемам продаж, ед.	Число наблюдений	Объем продаж, ед.	Цена реализации, ден. ед.	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Число торговых агентов, чел.
1) 41 300 – 61 050	3	48 900	31,3	209 800	2,7
2) 61 051 – 80 800	11	68 964	30,2	250 645	3,5
3) 80 801 – 100 550	14	91 393	26,8	330 793	4,1
4) 100 551 – 120 300	7	113 586	24,4	399 900	4,1
В среднем	35	85 140	27,8	309 054	3,8

5. Проанализируйте результаты проведенных исследований. В результате проведенных исследований было установлено, что высокий объем продаж достигается за счет низкой цены реализации (в четвертой группе она ниже, по сравнению с первой, на 6,9 ден. ед.,

или на 22 %), а также за счет больших затрат по стимулированию сбыта и числа торговых агентов, которые выше в наблюдениях с высоким объемом продаж соответственно на 91 и 52 %.

Задания

Задание 1. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей мясного скотоводства в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью прироста крупного рогатого скота.

Задание 2. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях с различной продуктивностью коров.

Задание 3. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью производства молока.

Задание 4. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей свиноводства в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью прироста свиней.

Задание 5. Изучите с помощью простой группировки изменение основных показателей производства зерна при различной его урожайности.

Задание 6. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей выращивания зерновых культур в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью его производства.

Задание 7. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей картофелеводства в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью производства картофеля.

Задание 8. Изучите с помощью простой группировки изменение основных производственных показателей выращивания рапса в сельскохозяйственных организациях с различной себестоимостью его производства.

Задание 9. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления мяса и мясопродуктов.

Задание 10. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления молока и молочных продуктов.

Задание 11. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления яиц.

Задание 12. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления рыбы и рыбопродуктов.

Задание 13. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления картофеля.

Задание 14. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления овощей и бахчевых.

Задание 15. Изучите с помощью простой группировки влияние социально-экономических признаков на уровень потребления масла растительного.

8.2. Сложная (комбинационная) группировка

Пример. Определите влияние расходов по стимулированию сбыта и цены реализации на объем продаж.

Методика выполнения.

1. *Определите группировочные признаки и показатели, характеризующие группы.* В рассматриваемом случае необходимо разделить наблюдения по объемам затрат по стимулированию сбыта (первый группировочный признак) и проанализировать внутри полученных групп влияние цены реализации (второй группировочный признак) на объем продаж (результативный признак).

2. *Отсортируйте информацию по первому группировочному признаку* (см. Простая группировка, п. 2).

3. *Определите число групп и интервалы каждой группы по первому группировочному признаку* (см. Простая группировка, п. 3). При этом необходимо учитывать, что каждая группа будет в свою очередь делиться на подгруппы.

Выделим три группы наблюдений с неравными интервалами, имеющие следующие затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.:

1) до 200 000;

- 2) 200 001 – 400 000;
3) свыше 400 001.

4. Отсортируйте информацию каждой выделенной группы по второму группировочному признаку:

1) выделите наблюдения, вошедшие в группу;

2) выполните команду **Данные**⇒**Сортировка**... Появится диалоговое окно **Сортировка диапазона**;

3) в поле со списком **Сортировать** по выберите признак, по которому будет проводиться сортировка, и щелкните на кнопке **ОК**.

5. Определите число подгрупп и интервалы каждой подгруппы по второму группировочному признаку. Следует учитывать, что интервалы подгрупп в каждой выделенной группе для сопоставимости данных должны быть одинаковыми.

Выделим следующие подгруппы с неравными интервалами по цене реализации, ден. ед.:

- а) до 25,0;
б) 25,1 – 30,0;
в) свыше 30,1.

6. Рассчитайте средние значения признаков по каждой из выделенных групп и подгрупп, а также в целом по совокупности (см. Простая группировка, п. 4). Результаты расчетов занесем в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Влияние цены реализации товара и затрат по стимулированию сбыта на объем продаж

Группа наблюдений по затратам по стимулированию сбыта, ден. ед.	Подгруппы наблюдений по цене реализации, ден. ед.	Число наблюдений	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Цена реализации, ден. ед.	Объем продаж, ед.
1) до 200 000	а) до 25,0	2	95450	21,5	87050
	б) 25,1 – 30,0	6	176100	27,7	69117
	в) свыше 30,1	–	–	–	–
	в среднем	8	140588	26,1	73600
2) 200 001 – 400 000	а) до 25,0	6	276267	22,6	108367
	б) 25,1 – 30,0	9	291956	27,8	84356
	в) свыше 30,1	6	307283	32,8	67767
	в среднем	21	291852	27,8	86476

Группа наблюдений по затратам по стимулированию сбыта, ден. ед.	Подгруппы наблюдений по цене реализации, ден. ед.	Число наблюдений	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Цена реализации, ден. ед.	Объем продаж, ед.
3) свыше 400 000	а) до 25,0	–	–	–	–
	б) 25,1 – 30,0	2	638550	26,6	115800
	в) свыше 30,1	4	571550	31,9	85875
	в среднем	6	593883	30,1	95850
В среднем		35	309054	27,8	85140

Поскольку в рассматриваемом примере только один результативный признак, то результаты расчетов можно представить в таблице шахматного типа (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Зависимость объема продаж от цены реализации товара и затрат по стимулированию сбыта

Группа наблюдений по затратам по стимулированию сбыта, ден. ед.	Подгруппы наблюдений по цене реализации, ден. ед.			В среднем
	а) до 25,0	б) 25,1 – 30,0	в) свыше 30,1	
1) до 200 000	87 050	69 117	–	73 600
2) 200 001 – 400 000	108 367	84 356	67 767	86 476
3) свыше 400 001	–	115 800	85 875	95 850
В среднем	103 038	108 116	75 010	85 140

7. Сделайте выводы по результатам проведенных исследований.

В результате проведенных исследований было установлено, что объем продаж увеличивается с ростом затрат по стимулированию сбыта и уменьшением цены. Интересным представляется тот факт, что фирмы с низкими затратами на продвижение товара не устанавливают высокую цену на свою продукцию, а при высоких затратах товар не продается по низким ценам.

В связи с этим наибольшие объемы продаж достигаются при выборе двух различных стратегий: низкая цена при средних затратах

тах по стимулированию сбыта или высокие затраты по продвижению товара и средние цены. Наименьшие объемы продаж у фирм с высокой ценой при средних затратах по продвижению товара и средней ценой при низких рекламных затратах.

Задания

Задание 1. Изучите с помощью сложной группировки влияние уровня расхода кормов и продуктивности животных на себестоимость прироста крупного рогатого скота.

Задание 2. Изучите с помощью сложной группировки влияние уровня расхода кормов и доли концентрированных кормов на продуктивность коровы.

Задание 3. Изучите с помощью сложной группировки влияние уровня расхода кормов и продуктивности коров на себестоимость производства молока.

Задание 4. Изучите с помощью сложной группировки влияние уровня расхода кормов и продуктивности животных на себестоимость прироста свиней.

Задание 5. Изучите с помощью сложной группировки влияние доз внесения минеральных и органических удобрений на урожайность зерновых культур.

Задание 6. Изучите с помощью сложной группировки влияние уровня расхода удобрений при различном плодородии почв на себестоимость зерна.

Задание 7. Изучите с помощью сложной группировки зависимость себестоимости производства картофеля от его урожайности и расхода удобрений.

Задание 8. Изучите с помощью сложной группировки зависимость себестоимости производства рапса от его урожайности и расхода удобрений.

Задание 9. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления мяса и мясопродуктов от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 10. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления молока и молочных продуктов от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 11. Изучите с помощью сложной группировки зависи-

мость уровня потребления яиц от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 12. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления рыбы и рыбопродуктов от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 13. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления картофеля от его цены реализации и величины доходов населения.

Задание 14. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления овощей и бахчевых от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 15. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления хлебопродуктов от их цены реализации и величины доходов населения.

Задание 16. Изучите с помощью сложной группировки зависимость уровня потребления масла растительного от его цены реализации и величины доходов населения.

Тема 9. Корреляционно-регрессионный анализ

Назначение. В природе существует множество признаков, оказывающих влияние друг на друга. Причем одни признаки обуславливают влияние других (первые называют факторными, или независимыми, вторые – результативными, или зависимыми). Зависимость может быть либо функциональной, либо корреляционной.

Функциональная связь характеризуется полным соответствием между влиянием факторного и результативного признаков. Зная признак-фактор, можно найти признак-результат (например, зная валовой сбор и площадь посева зерновых культур, можно абсолютно точно найти их урожайность).

В корреляционных связях между влиянием факторного и результативного признаков нет полного соответствия, воздействие факторов проявляется лишь при наблюдении за большим количеством фактических данных. Это связано с воздействием на результативный признак большого числа факторных (например, доза внесения удобрений оказывает влияние на урожайность, но, зная ее, невозможно абсолютно точно определить, какой будет урожайность, и выявить эту взаимосвязь можно только при большом числе

наблюдений).

Корреляционно-регрессионный анализ предназначен для изучения корреляционных связей. Он позволяет измерить тесноту связи двух и большего числа признаков между собой и определить аналитическое выражение (уравнение регрессии), описывающее эту связь.

Пример. Изучите влияние различных факторов на объем продаж и постройте уравнение регрессии для нахождения объема продаж при определенных условиях (приложение 1).

Методика выполнения.

1. *Определите результативный (зависимый) и факторные (независимые) признаки.* Они выбираются исходя из цели исследования, как правило, на основании логических рассуждений, учитывающих причинно-следственные связи изучаемого явления.

В нашем случае факторными признаками являются цена реализации товара, объем затрат по стимулированию сбыта и количество торговых агентов, которые оказывают влияние на объем продаж.

2. *Установите силу и направление связи между признаками.* Для этого рассчитываются коэффициенты парной корреляции (r_{xy}). Данный показатель изменяется от -1 до 1 . Чем ближе значения коэффициента корреляции по модулю к 1 , тем сильнее связь. При этом знак «плюс» означает прямую зависимость, т. е. с увеличением одного признака другой также увеличивается, а знак «минус» – обратную, т. е. с увеличением одного признака другой уменьшается и наоборот.

Для расчета коэффициентов парной корреляции в Excel необходимо выполнить следующие действия.

2.1. Откройте файл, содержащий необходимые данные.

2.2. Выберите рабочий лист с информацией, подлежащей анализу.

2.3. Выполните команду **Данные** ⇒ **Анализ данных**.... Появится диалоговое окно **Анализ данных** (рис. 9.1).

2.4. Выберите инструмент анализа **Корреляция** и щелкните на кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно **Корреляция** (рис. 9.2).

2.5. В поле **Входной интервал** укажите диапазон ячеек, содержащий значения признаков, подлежащих изучению.

2.6. Установите флажок **Метки в первой строке**, если в первой строке содержатся названия изучаемых признаков.

2.7. В поле **Новый рабочий лист**: укажите имя, соответ-

ствующее его содержанию (например, *Корреляция*), и щелкните на кнопке **ОК**. После этого создается новый рабочий лист, на который выводятся результаты расчетов.

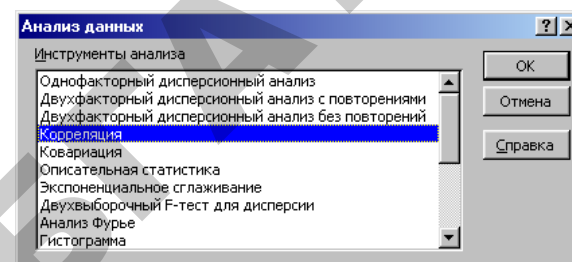


Рис. 9.1. Диалоговое окно «Анализ данных»

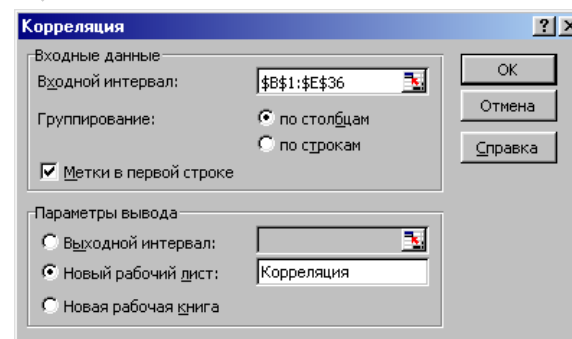


Рис. 9.2. Диалоговое окно «Корреляция»

2.8. Отформатируйте выведенную информацию для удобного ее восприятия. В результате лист будет иметь вид, схожий с представленным на рис. 9.3.

	А	В	С	Д	Е
1		Объем продаж, ед.	Цена реализации, ден. ед.	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Число торговых агентов, чел.
2	Объем продаж, ед.	1,000			
3	Цена реализации, ден. ед.	-0,636	1,000		
4	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	0,401	0,320	1,000	
5	Число торговых агентов, чел.	0,241	0,335	0,700	1,000
6					

Рис. 9.3. Рабочий лист «Корреляция»

2.9. Сохраните рабочую книгу.

Коэффициенты парной корреляции показывают, что наиболее тесная связь наблюдается между объемом продаж и ценой реализации, причем по направлению она является обратной, т. е. с ростом цены количество реализованной продукции уменьшается. Отмечается также прямое влияние на объем реализации затрат по стимулированию сбыта и, в меньшей степени, числа торговых агентов.

3. *Определите вид уравнения регрессии и рассчитайте его параметры.* Зачастую возникает необходимость не только выявить наличие и силу связи, но и установить, каким будет значение результативного признака при известном значении факторного. Для этого необходимо построить уравнение регрессии.

Различают следующие виды уравнений регрессии: по форме связи – *линейные* и *нелинейные*; по числу факторных показателей – *однофакторные* и *многофакторные*.

Если зависимый признак определяется влиянием только одного независимого, то используется однофакторное уравнение регрессии.

В случае линейной зависимости между признаками применяется линейная математическая функция

$$y = ax + b.$$

Для описания нелинейной зависимости Excel позволяет использовать следующие математические функции:

логарифмическую: $y = a \ln(x) + b$;

степенную: $y = ax^b$;

экспоненциальную: $y = ae^{bx}$;

полиномиальную: $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$.

Выбрать функцию, наилучшим образом описывающую взаимосвязь между факторными и результативным признаками, можно следующими способами:

1) логическим (уравнение выбирается на основании логического анализа и имеющегося опыта);

2) графическим (по фактическим данным строится поле корреляции между факторным и результативным признаками (см. Графическое представление данных), на основании которого подбирается математическая функция);

3) аналитическим (строится несколько уравнений регрессии с использованием различных математических функций, среди которых выбирается лучшее на основании показателей, которые будут рассмотрены ниже).

Для построения линейного либо нелинейного однофакторного уравнения регрессии в Excel необходимо выполнить следующие действия.

1. Постройте поле корреляции (см. Графическое представление данных).

2. Щелкните левой кнопкой мыши по любой из точек диаграммы.

3. Выполните команду **Работа с диаграммами**⇒**Макет**⇒**Анализ**⇒**Линия тренда...** или в контекстном меню выберите пункт **Добавить линию тренда...** Появится диалоговое окно **Линия тренда** (рис. 9.4).

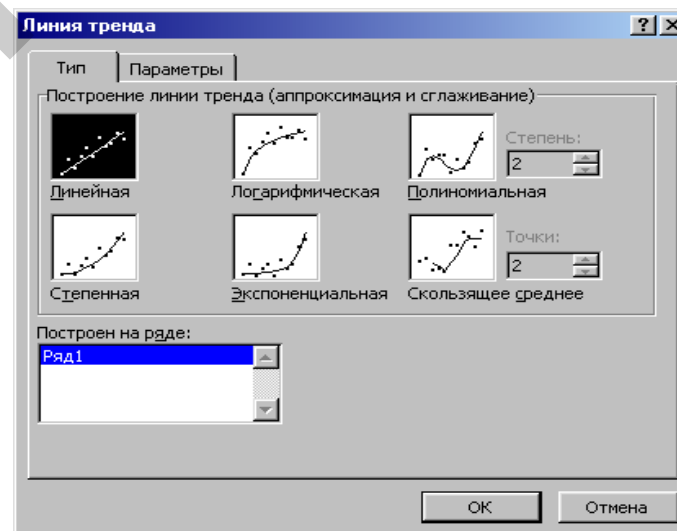


Рис. 9.4. Диалоговое окно «Линия тренда»

4. Выберите необходимую вам математическую функцию и щелкните по ней левой кнопкой мыши.

5. После этого на диаграмме появится линия тренда.

При изучении влияния цены реализации на объем продаж были получены следующие уравнения регрессии:

линейное: $y = -3232,9x + 174933$, $r^2 = 0,4039$;

логарифмическое: $y = -86946 \ln(x) + 373273$, $\eta^2 = 0,3956$;

степенное: $y = 3E + 06x^{-1,0779}$, $\eta^2 = 0,3846$;

экспоненциальное: $y = 253085e^{-0,0403x}$, $\eta^2 = 0,3969$;

полиномиальное (парабола):

$$y = -38,444x^2 - 1099,6x + 145925, \eta^2 = 0,4052.$$

Показателем, характеризующим в данном случае качество полученных уравнений регрессии, является коэффициент детерминации (см. п. 4). Сравнивая их, можно сделать вывод, что наилучшим образом описывает влияние цены реализации на объем продаж уравнение параболы. Однако почти не уступает ему линия тренда, выраженная прямой линией.

В том случае, когда существует несколько факторов, оказывающих влияние на результативный показатель, для описания зависимости используется линейное многофакторное уравнение регрессии (построить нелинейное многофакторное уравнение непосредственно невозможно, его необходимо сначала привести к линейной форме), которое имеет следующий вид:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n.$$

Для построения линейного уравнения регрессии (как однофакторного, так и многофакторного) в Excel необходимо выполнить следующие действия.

1. Выберите лист, содержащий информацию для построения уравнения регрессии.

2. Выполните команду **Данные**⇒**Анализ данных...**. Появится диалоговое окно **Анализ данных** (рис. 9.1).

3. Выберите инструмент анализа **Регрессия** и щелкните на кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно **Регрессия** (рис. 9.5).

4. В поле **Входной интервал Y**: укажите диапазон ячеек, содержащий значения результативного (зависимого) признака.

5. В поле **Входной интервал X**: укажите диапазон ячеек, содержащий значения факторных (независимых) признаков (не более 16).

6. Установите флажок **Метки**, если в первой строке содержатся названия изучаемых признаков.

7. В поле **Новый рабочий лист**: введите имя, соответствующее

его содержанию (например, *Регрессия*), и щелкните на кнопке **ОК**. После этого в рабочую книгу добавляется новый рабочий лист, содержащий уравнение регрессии и его характеристики.

8. Отформатируйте выведенную информацию (выполните команду **Формат**⇒**Столбец**⇒**Автоподбор ширины**).

9. Сохраните рабочую книгу.

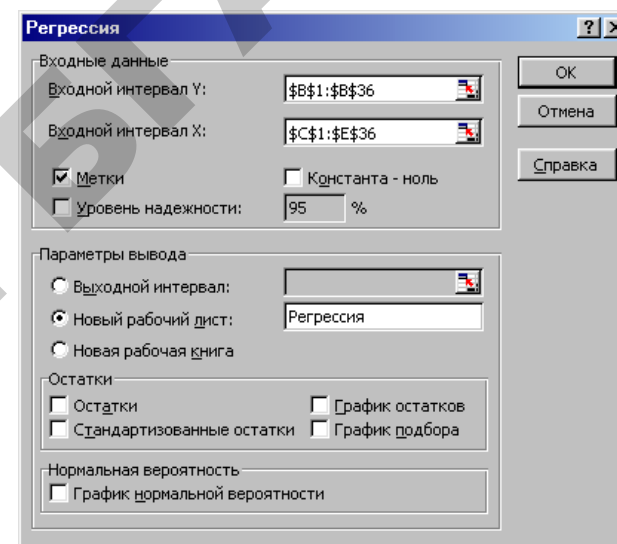


Рис. 9.5. Диалоговое окно «Регрессия»

4. *Определите качество полученного уравнения регрессии и исключите незначимые факторы.*

Качество уравнения характеризуют следующие показатели:

1) **коэффициент парной корреляции** (r) – для однофакторных линейных моделей; **коэффициент множественной корреляции** (R) – для многофакторных линейных моделей; **корреляционное отношение** (η) – для нелинейных моделей.

Данные показатели изменяются в пределах $-1 \leq r \leq 1$ и $0 \leq R(\eta) \leq 1$ и показывают силу влияния учтенных в уравнении факторных признаков на результативный. Чем ближе показатель к 1 (или -1), тем связь сильнее. Коэффициент парной корреляции, кроме этого, показывает направление связи (знак «плюс» говорит о прямой связи, знак «минус» – об обратной);

2) **коэффициент детерминации** (r^2 , R^2 , η^2), выраженный в про-

центах, показывает, на сколько процентов учтенные в уравнении регрессии факторные признаки объясняют вариацию (влияние) резуль- тативного;

3) **критерий Фишера (F)** дает общую оценку адекватности (правдивости) уравнения. Полученное значение критерия ($F_{\text{расч}}$) сравнивают с критическим (табличным) ($F_{\text{табл}}$) для принятого уровня значимости ($\alpha = 0,05$ или $\alpha = 0,01$ (приложение 13)) и числа степеней свободы ($\nu_1 = m - 1$ и $\nu_2 = n - m$, где n – число наблюдений, m – число факторов уравнения, включая резуль- тативный). Если оно окажется больше соответствующего табличного значения, то данное уравнение статистически значимо, т. е. доля вариации, обусловленная регрессией, намного превышает случайную ошибку.

После построения уравнения регрессии возникает необходимость проверки значимости (существенности) каждого коэффициента регрессии, что делают с помощью **t -критерия Стьюдента**. Расчетные значения данного показателя сравнивают с критическими, которые определяют по таблице П13.3 (приложение 13) с учетом принятого уровня значимости ($\alpha = 0,10$; $\alpha = 0,05$ или $\alpha = 0,01$) (при изучении социально-экономических явлений достаточным считается уровень значимости, равный 0,05) и числа степеней свободы $\nu = n - m - 1$ (где n – число наблюдений; m – число факторов уравнения, включая резуль- тативный). Параметр признается значимым, если $t_{\text{расч}} \geq t_{\text{табл}}$.

Если есть коэффициент регрессии, для которого условие не выполняется, то из уравнения исключают тот фактор, коэффициент при котором незначим и имеет наименьшее значение t -критерия. После этого уравнение регрессии строится без исключенного фактора и снова проверяется значимость коэффициентов регрессии. Такой процесс длится до тех пор, пока все коэффициенты регрессии не окажутся значимыми, что свидетельствует о наличии в уравнении только существенных (действительно влияющих на резуль- тативный показатель) факторов.

Иногда расчетные значения t -критерия ниже критического значения для факторных признаков, имеющих достаточно тесную связь с резуль- тативным. Это связано с проявлением эффекта мультиколлинеарности, когда 2 и более признаков, оказывающих влияние на резуль- тативный, тесно связаны друг с другом. В таком случае включение одного из них (наиболее значимого) в уравнение регрессии позволяет учесть и влияние других.

В некоторых случаях $t_{\text{расч}}$ находится вблизи $t_{\text{табл}}$, поэтому с точки зрения содержательности уравнения такой фактор можно оставить для последующей проверки его значимости.

В рассматриваемом примере табличное значение t -критерия при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $\nu = 35 - 4 - 1 = 30$ равно 2,042. Расчетное значение t -критерия при факторе «число торговых агентов» меньше табличного значения ($t_{\text{расч}} = 1,008$), поэтому данный признак исключается из уравнения регрессии. Это объясняется, в первую очередь, сильной связью между числом торговых агентов и затратами по стимулированию сбыта. Присутствие последних в уравнении регрессии во многом уже учитывает влияние исключаемого признака (эффект мультиколлинеарности).

После исключения незначимых факторов уравнение регрессии будет иметь следующий вид:

$$y = 179197 - 4328x_1 + 0,085x_2;$$

$$R = 0,900; \quad R^2 = 0,811; \quad F = 68,50,$$

где y – объем продаж, ед.;

x_1 – цена реализации, ден. ед.;

x_2 – затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.

Факторы, включенные в уравнение регрессии, оказывают сильное влияние на объем продаж. Они объясняют вариацию (влияние) резуль- тативного показателя на 81,1 % (остальные 18,9 % – влияние неучтенных факторов). Расчетное значение критерия Фишера значительно превосходит табличное при значимости $\alpha = 0,01$ ($F_{\text{табл}} = 5,34$), что говорит о соответствии уравнения реальным зависимостям, проявляющимся при реализации товара.

5. *Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов регрессии.*

В линейном уравнении коэффициенты регрессии показывают, на сколько в среднем изменяется величина резуль- тативного признака (y) при увеличении соответствующего факторного (x_j) на единицу.

В рассматриваемом случае с увеличением цены реализации 1 ден. ед. объем реализации снижается на 4328 ден. ед., а с увеличением затрат по стимулированию сбыта на 1 ден. ед. резуль- тативный показатель увеличивается на 0,085 ед.

Поскольку в большинстве случаев факторные признаки выражены в разных единицах измерения, коэффициенты регрессии не позволяют сравнить силу их воздействия на результативный. В этом случае необходимо рассчитать коэффициенты эластичности и β -коэффициенты.

Коэффициент эластичности рассчитывается по формуле

$$\varepsilon_{x_j} = a_j \frac{\bar{x}_j}{y},$$

где \bar{x}_j – среднее значение j -го факторного признака;

y – среднее значение результативного признака;

a_j – коэффициент регрессии при j -ом факторном признаке.

Он показывает, на сколько процентов относительно среднего значения изменится результативный признак, если соответствующий факторный увеличится на один процент относительно своего среднего значения.

Рассчитаем коэффициенты эластичности для факторов, включенных в уравнение:

$$\varepsilon_{x_1} = -4328 \cdot \frac{27,8}{85140} = -1,41;$$

$$\varepsilon_{x_2} = 0,085 \cdot \frac{309054}{85140} = 0,31.$$

Они показывают, что с увеличением цены реализации относительно среднего значения на 1 % объем продаж сокращается на 1,41 % относительно своего среднего значения. В то же время увеличение затрат по стимулированию сбыта на 1 % приведет к росту объема реализации только на 0,31 %.

Недостаток данного показателя связан с тем, что факторные признаки изменяются в разных пределах. В частности, цена реализации при среднем значении 27,8 ден. ед. изменяется в пределах от 19,5 до 35,9 ден. ед. (см. Описательная статистика), т. е. в интервале ± 30 %. В то же время затраты по стимулированию сбыта отклоняются от своего среднего значения более, чем в 2 раза. Поэтому рассчитывается β -коэффициент.

β -коэффициент определяется по формуле

$$\beta_{x_j} = a_j \frac{\sigma_{x_j}}{\sigma_y},$$

где a_j – коэффициент регрессии при j -ом факторном признаке;

σ_{x_j} – стандартное (среднее квадратическое) отклонение j -го факторного признака;

σ_y – стандартное (среднее квадратическое) отклонение результативного признака.

Он показывает, на какую часть стандартного отклонения изменится зависимая переменная с изменением фактора x_j на величину своего стандартного отклонения.

В рассматриваемом случае:

$$\beta_{x_1} = -4330 \cdot \frac{4,0}{20198} = -0,86;$$

$$\beta_{x_2} = 0,085 \cdot \frac{160600}{20198} = 0,68.$$

Рост цены и затрат по стимулированию сбыта на одно свое стандартное отклонение ведет в первом случае к снижению объема продаж на 0,86 стандартных отклонений, а во втором – к росту на 0,68. Несмотря на то, что цена и в этом случае в большей степени оказывает влияние на объем реализации, чем расходы по продвижению товара, разница является не столь существенной, как у коэффициента эластичности.

Задания

Задание 1. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей мясного скотоводства на себестоимость прироста крупного рогатого скота.

Задание 2. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей молочного скотоводства на продуктивность коров.

Задание 3. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей молоч-

ного скотоводства на себестоимость производства молока.

Задание 4. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей свиноводства на себестоимость прироста свиней.

Задание 5. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных показателей производства зерна на его урожайность.

Задание 6. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей выращивания зерновых культур на себестоимость его производства.

Задание 7. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей картофелеводства на себестоимость производства картофеля.

Задание 8. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние основных производственных показателей выращивания рапса на себестоимость его производства.

Задание 9. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления мяса и мясопродуктов.

Задание 10. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления молока и молочных продуктов.

Задание 11. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления яиц.

Задание 12. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления рыбы и рыбопродуктов.

Задание 13. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления картофеля.

Задание 14. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления овощей и бахчевых.

Задание 15. Изучите с помощью корреляционно-регрессионного анализа влияние социально-экономических признаков на уровень потребления масла растительного.

Раздел 3. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 10. Одноэтапная и двухэтапная схемы корреляционного анализа

10.1. Одноэтапная схема корреляционного анализа

Назначение. Позволяет выяснить устойчивые тенденции развития экономики большой группы предприятий, расположенных на значительной территории.

Пример. Проведите одноэтапную схему корреляционного анализа на основании информации, приведенной в приложениях 11 и 12.

Методика выполнения. Проведение анализа включает следующие этапы.

1. Если требуется, в рамках региона выделите территории (округа) со схожими природно-климатическими и экономическими условиями.

В рассматриваемом случае выделено 2 почвенно-климатических округа: северный и центральный.

2. Определите показатель, который может быть обобщающим с точки зрения эффективности использования ресурсов (прибыль, стоимость товарной продукции или стоимость валовой продукции).

В качестве обобщающего показателя примем стоимость товарной продукции, характеризующую уровень производства сельскохозяйственной продукции.

3. Постройте уравнение регрессии, показывающее зависимость между выбранным показателем и имеющимися ресурсами (труд, основные производственные фонды, оборотные фонды и др.) по предприятиям каждой из выделенных территорий (округов) (см. Корреляционно-регрессионный анализ).

При построении уравнения регрессии в диалоговом окне **Регрессия** (рис. 8.5) установите флажок **Остатки** для включения в выходной диапазон расчетных (предсказанных) значений резуль- тативного показателя.

В результате расчетов получилось следующее уравнение регрессии для северного округа:

$$Y_x = -6,251 + 7,254 x_1 - 0,018 x_2 + 0,438 x_3 + 103,367 x_4 - 0,424 x_5;$$

$$R = 0,971; \quad R^2 = 0,944; \quad F = 127,4,$$

где x_1 – среднесписочная численность работников, чел.;
 x_2 – стоимость основных производственных фондов, млн руб.;
 x_3 – производственные затраты без амортизации, млн руб.;
 x_4 – энергетические мощности, тыс. л. с.;
 x_5 – площадь сельскохозяйственных угодий, га.

4. На основе сравнения расчетных (y_x) и фактических (y_i) значений результативного показателя рассчитайте коэффициент использования ресурсного потенциала (k):

$$k = \frac{y_i}{y_x}.$$

Для расчета коэффициента скопируйте расчетные (предсказанные) значения результативного показателя на рабочий лист, содержащий исходные данные, и выполните расчет (см. Выполнение предварительных расчетов).

5. Отсортируйте информацию по коэффициенту использования ресурсного потенциала (см. Простая группировка, п. 2).

6. Выделите три или две группы хозяйств по уровню использования ресурсного потенциала:

- 1) низкий $k < 1$ ($y_i < y_x$);
- 2) средний $k \approx 1$ ($y_i \approx y_x$);
- 3) высокий $k > 1$ ($y_i > y_x$),

или

- 1) низкий $k \leq 1$ ($y_i \leq y_x$);
- 2) высокий $k > 1$ ($y_i > y_x$).

В нашем случае выделим три группы сельхозорганизаций. Число наблюдений в каждой группе должно быть представительным.

7. Рассчитайте средние значения показателей по каждой выделенной группе (см. Простая группировка, п. 4). Результаты расчетов представлены в табл. 10.1.

Аналогичные расчеты проводятся по центральному округу.

8. Выявите причины дифференциации в использовании ресурсов и определите рациональные параметры их окупаемости.

Таблица 10.1

Обеспеченность ресурсами предприятий северного округа с различным уровнем их окупаемости

Показатель	Уровень использования ресурсного потенциала			Высокий уровень в % к низкому
	низкий ($k < 1$)	средний ($k \approx 1$)	высокий ($k > 1$)	
Число наблюдений	13	21	10	–
Коэффициент использования ресурсного потенциала (k)	0,771	0,997	1,272	165,0
Фактическая стоимость товарной продукции, млн руб.	3247,1	5708,4	5928,9	182,6
Расчетная стоимость товарной продукции, млн руб.	4092,4	5753,6	4735,2	115,7
Среднесписочная численность работников, чел.	166,8	198,0	173,4	104,0
Стоимость основных производственных фондов, млн руб.	9594,6	16998,0	12990,2	135,4
Производственные затраты без амортизации, млн руб.	8035,2	11835,9	9781,1	121,7
Энергетические мощности, тыс. л. с.	7,9	10,9	8,8	111,4
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3003	3942	3455	115,1

10.2. Двухэтапная схема корреляционного анализа

Назначение. Позволяет выяснить различия в окупаемости ресурсов и очередность освоения инвестиций в разрезе предприятий и округов региона.

Пример. Проведите двухэтапную схему корреляционного анализа на основании информации, приведенной в приложениях 11 и 12.

Методика выполнения. Проведение анализа включает следующие этапы.

1. Выполните одноэтапную схему корреляционного анализа.

2. По информации каждой из выделенных групп (каждого из округов, территорий) постройте уравнение регрессии формирования результативного показателя.

Задания

В рассматриваемом случае были получены следующие уравнения регрессии:

– по сельскохозяйственным организациям с низким уровнем использования ресурсного потенциала:

$$Y_x = -1248,950 + 15,341 x_1 - 0,080 x_2 + 0,343 x_3 + 165,745 x_4 - 0,459 x_5;$$

$$R = 0,988; \quad R^2 = 0,976; \quad F = 57,9;$$

– по сельскохозяйственным организациям со средним уровнем использования ресурсного потенциала:

$$Y_x = -20,706 + 9,010 x_1 - 0,016 x_2 + 0,405 x_3 + 103,610 x_4 - 0,433 x_5;$$

$$R = 0,998; \quad R^2 = 0,997; \quad F = 959,1;$$

– по сельскохозяйственным организациям с высоким уровнем использования ресурсного потенциала:

$$Y_x = 1322,281 + 12,914 x_1 - 0,030 x_2 + 0,534 x_3 + 35,406 x_4 - 1,019 x_5;$$

$$R = 0,994; \quad R^2 = 0,989; \quad F = 69,1.$$

Аналогичные расчеты выполните по сельскохозяйственным организациям центрального округа.

Результаты занесите в табл. 10.2.

Таблица 10.2

Матрица окупаемости ресурсов сельскохозяйственных предприятий

Округ	Уровень использования ресурсного потенциала	Приращение стоимости товарной продукции на единицу ресурса				
		Среднесписочная численность работников, чел.	Стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	Производственные затраты без амортизации, тыс. руб.	Энергетические мощности, тыс. л. с.	Площадь сельскохозяйственных угодий, га
Северный	Низкий	15,341	-0,080	0,343	165,745	-0,459
	Средний	9,010	-0,016	0,405	103,610	-0,433
	Высокий	12,914	-0,030	0,534	35,406	-1,029
	Всего	7,254	-0,018	0,438	103,367	-0,424
Центральный	Низкий					
	Средний					
	Высокий					
	Всего					

3. Сделайте выводы.

Задание 1–16. Проведите одноэтапную и двухэтапную схемы корреляционного анализа на основании информации, приведенной в приложениях 11 и 12.

Тема 11. Математическое программирование

Назначение. Данный метод применяется для определения такого состояния объекта исследования, при котором достигается наименьшее, наибольшее или заданное значение установленного показателя при определенных условиях.

Пример 1. Определите, какими должны быть цена реализации и затраты по стимулированию сбыта товара, обеспечивающие получение максимальной прибыли фирме при следующих условиях:

1. Объем продаж задается следующим уравнением регрессии (см. Корреляционно-регрессионный анализ):

$$y = 179197 - 4328x_1 + 0,085x_2;$$

$$R = 0,900; \quad R^2 = 0,811; \quad F = 68,50,$$

где y – объем продаж, ед.;

x_1 – цена реализации, ден. ед.;

x_2 – затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.

2. Максимальный объем выпуска продукции исходя из наличия производственных мощностей – 120 000 ед. Для упрощения будем считать, что объем производства и реализации равны.

3. Максимальная цена реализации, учитывая ситуацию, сложившуюся на рынке данного товара, не должна превышать 36 ден. ед. Она не может быть также отрицательной, поскольку в этом случае теряется экономический смысл данного показателя.

4. Затраты по стимулированию сбыта не должны превышать 20 % от суммы выручки от реализации данной продукции. Они также не могут быть отрицательными.

5. Постоянные производственные издержки равны 450 000 ден. ед. Переменные производственные издержки на единицу выпускаемой продукции – 15,1 ден. ед.

Методика выполнения. Имеющуюся информацию необходимо представить на листе Excel. Если какая-либо ячейка зависит от дру-

гих, то они должны быть связаны формулами листа. Вариантов представления информации может быть множество. Один из них представлен на рис. 11.1.

	A	B
1	Расчет оптимальной цены реализации и затрат по стимулированию сбыта	
2		
3	Доходы	
4	Производственные мощности, ед.	120000
5	Объем производства (продаж), ед.	=179197-4328*B6+0,085*B13
6	Цена, ден. ед.	
7	Максимальная цена, ден. ед.	36
8	Выручка от реализации, ден. ед.	=B5*B6
9	Расходы	
10	Постоянные производственные издержки, ден. ед.	450000
11	Переменные производ-ные издержки на единицу, ден. ед.	15,1
12	Переменные производственные издержки,-всего, ден. ед.	=B11*B5
13	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	
14	Максимальные затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	=B8*0,2
15	Всего расходов, ден. ед.	=B10+B12+B13
16	Финансовый результат, ден. ед.	=B8-B15
17		

Рис. 11.1. Рабочий лист «Оптимизация»

Изначально ячейки, значение которых необходимо найти (изменяемые ячейки), должны быть равны нулю. После этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Установите табличный курсор в целевую ячейку, которая должна принимать максимальное, минимальное либо конкретное значение. В рассматриваемом случае это ячейка B13 (финансовый результат).

2. Выполните команду **Данные**⇒**Анализ**⇒**Поиск решения...** (рис. 11.2).

3. Появится диалоговое окно **Поиск решения** (рис. 11.4).

4. В поле **Изменения ячейки:** укажите ячейки или диапазоны ячеек, значения которых необходимо найти (в рассматриваемом случае B5 и B11). Если ячеек либо диапазонов ячеек несколько, они указываются через точку с запятой.

5. Для учета ограничений, которые накладываются на условия задачи, необходимо щелкнуть по кнопке **Добавить**. Появится диалоговое окно **Добавление ограничения** (рис. 11.3).

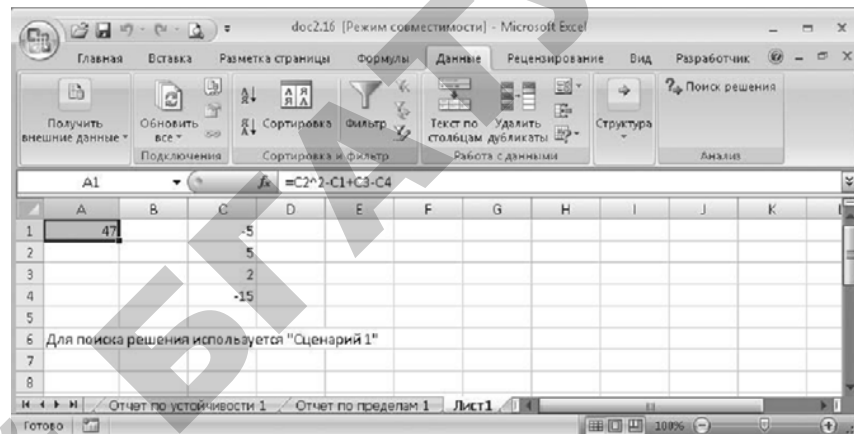


Рис. 11.2. Диалоговое окно «Данные»

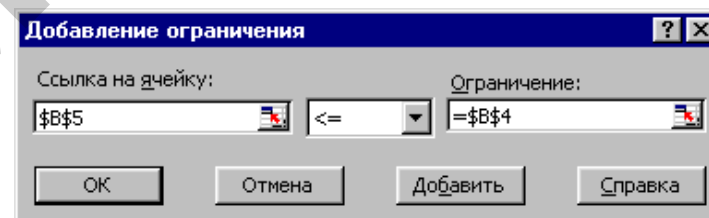


Рис. 11.3. Диалоговое окно «Добавление ограничения»

В данном случае необходимо учесть следующие ограничения:

Ограничение	Описание
$B5 \leq B4$	Фирма не может производить продукции больше располагаемых производственных мощностей
$B6 \leq B7$	Цена реализации не должна превышать максимальную цену, сложившуюся на рынке
$B6 \geq 0$	Цена не может быть отрицательной
$B13 \leq B14$	Затраты по стимулированию сбыта не должны превышать 20 % от суммы выручки от реализации данной продукции
$B13 \geq 0$	Затраты по стимулированию сбыта не могут быть отрицательными

Введя ограничение, щелкните по кнопке **Добавить**. После ввода последнего ограничения щелкните на кнопке **ОК**. Диалоговое окно **Поиск решения** будет иметь вид, представленный на рис. 11.4.

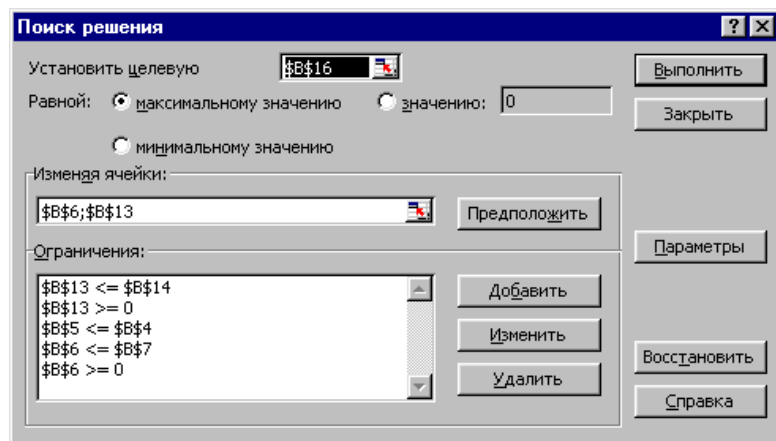


Рис. 11.4. Диалоговое окно «Поиск решения»

6. Щелкните на кнопке **Выполнить**. После завершения расчетов появится диалоговое окно **Результаты поиска решения**, которое может иметь следующий вид (рис. 11.5).

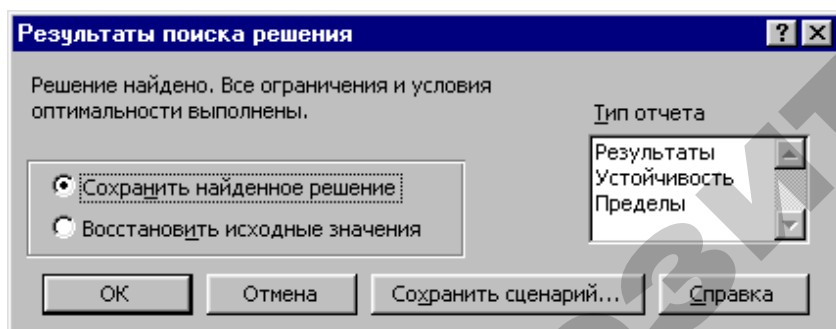


Рис. 11.5. Диалоговое окно «Результаты поиска решения»

7. Если поиск решения успешно завершен, в диалоговом окне **Результаты поиска решения** выводится одно из следующих сообщений:

- решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Все ограничения соблюдены с установленной точностью и найдено заданное значение целевой ячейки;

- поиск свелся к текущему решению. Все ограничения выполнены.

Относительное влияние значения в целевой ячейке за последние пять итераций стало меньше установленного значения параметра **Сходимость** в диалоговом окне **Параметры поиска решения**. Чтобы найти более точное решение, установите меньшее значение параметра **Сходимость**, но это займет больше времени.

Если поиск не может найти оптимальное решение, в диалоговом окне **Результаты поиска решения** выводится одно из следующих сообщений:

- поиск не может улучшить текущее решение. Все ограничения выполнены.

В процессе поиска решения нельзя найти такой набор значений влияющих ячеек, который был бы лучше текущего решения. Приблизительное решение найдено, но либо дальнейшее уточнение невозможно, либо заданная погрешность слишком высока. Измените погрешность на меньшее число и запустите процедуру поиска решения снова;

- поиск остановлен (истекло заданное на поиск время).

Время, отпущенное на решение задачи, исчерпано, но достичь удовлетворительного решения не удалось. Чтобы при следующем запуске процедуры поиска решения не повторять выполненные вычисления, установите переключатель **Сохранить найденное решение** или **Сохранить сценарий**;

- поиск остановлен (достигнуто максимальное число итераций).

Произведено разрешенное число итераций, но достичь удовлетворительного решения не удалось. Увеличение числа итераций может помочь, однако следует рассмотреть результаты, чтобы понять причины остановки. Чтобы при следующем запуске процедуры поиска решения не повторять выполненные вычисления, установите переключатель **Сохранить найденное решение** или нажмите кнопку **Сохранить сценарий**;

- значения целевой ячейки не сходятся.

Значение целевой ячейки неограниченно увеличивается (или уменьшается), даже если все ограничения соблюдены. Возможно, в задаче следует снять одно ограничение или сразу несколько. Изу-

чите процесс расхождения решения, проверьте ограничения и запустите задачу снова;

- поиск не может найти подходящего решения.

В процессе поиска решения нельзя сделать итерацию, которая удовлетворяла бы всем ограничениям при заданной точности. Вероятно, ограничения противоречивы. Исследуйте лист на предмет возможных ошибок в формулах ограничений или в выборе ограничений;

- поиск остановлен по требованию пользователя.

Нажата кнопка **Стоп** в диалоговом окне **Текущее состояние поиска решения** после прерывания поиска решения в процессе выполнения итераций;

- условия для линейной модели не удовлетворяются.

Установлен флажок **Линейная модель**, однако итоговый пересчет порождает такие значения, которые не согласуются с линейной моделью. Это означает, что решение недействительно для данных формул листа. Чтобы проверить линейность задачи, установите флажок **Автоматическое масштабирование** и повторно запустите задачу. Если это сообщение опять появится на экране, снимите флажок **Линейная модель** и снова запустите задачу;

- при поиске решения обнаружено ошибочное значение в целевой ячейке или ячейке ограничения.

При пересчете значений ячеек обнаружена ошибка в одной формуле или в нескольких сразу. Найдите целевую ячейку или ячейку ограничения, порождающие ошибку, и измените их формулы так, чтобы они возвращали подходящее числовое значение.

Набрано неверное имя или формула в окне **Добавить ограничение**, окне **Изменить ограничение**, или в поле **Ограничение** были заданы целое или двоичное ограничение. Чтобы ограничить значения ячейки множеством целых чисел, выберите оператор целого ограничения в списке условных операторов. Чтобы установить двоичное ограничение, выберите оператор для двоичного ограничения;

- мало памяти для решения задачи.

Система не смогла выделить память, необходимую для поиска решения. Закройте некоторые файлы или приложения и попробуйте снова выполнить процедуру поиска решения;

- другой экземпляр Excel использует SOLVER.DLL.

Запущено несколько копий Microsoft Excel, в одном из которых используется файл Solver.dll.

8. Установите переключатель **Сохранить найденное решение**, если вы удовлетворены полученным решением или **Восстановить исходное значение**, если хотите вернуться к исходному варианту.

9. При необходимости укажите тип отчета, который будет выводиться на отдельном листе книги:

Результаты.

Используется для создания отчета, состоящего из целевой ячейки и списка влияющих ячеек модели, их исходных и конечных значений, а также формул ограничений и дополнительных сведений о наложенных ограничениях.

Устойчивость.

Используется для создания отчета, содержащего сведения о чувствительности решения к малым изменениям в формуле модели или в формулах ограничений. Такой отчет не создается для моделей, значения в которых ограничены множеством целых чисел. В случае нелинейных моделей отчет содержит данные для градиентов и множителей Лагранжа. В отчет по нелинейным моделям включаются ограниченные затраты, фиктивные цены, объективный коэффициент (с некоторым допуском), а также диапазоны ограничений справа.

Пределы.

Используется для создания отчета, состоящего из целевой ячейки и списка влияющих ячеек модели, их значений, а также нижних и верхних границ. Такой отчет не создается для моделей, значения в которых ограничены множеством целых чисел. Нижним пределом является наименьшее значение, которое может содержать влияющая ячейка, в то время как значения остальных влияющих ячеек фиксированы и удовлетворяют наложенным ограничениям. Соответственно, верхним пределом называется наибольшее значение.

10. Щелкните на кнопке **ОК**. Результаты поиска решения будут сохранены на рабочем листе.

В рассматриваемом случае предприятие получит наибольшую прибыль в размере 488 691 ден. ед., если цена реализации продукции будет равна 32,4 ден. ед., а затраты по стимулированию сбыта составят 561 112 ден. ед.

Пример 2. Установите площади посева сельскохозяйственных культур, обеспечивающие фермерскому хозяйству получение максимальной прибыли при следующих условиях:

1) в фермерском хозяйстве возделываются зерновые культуры, картофель и многолетние травы на сено;

2) площадь имеющихся пахотных земель – 50 га;

3) затраты труда на выращивание сельскохозяйственных культур, чел.-ч/га: зерновые культуры – 26; картофель – 240; многолетние травы на сено – 15. Запас труда в фермерском хозяйстве составляет 1 800 чел.-ч;

4) предполагаемая урожайность культур, ц/га: зерновые культуры – 30; картофель – 140; многолетние травы на сено – 25;

5) фермерское хозяйство заключило договора на поставку продукции в следующих объемах, ц: зерно – 600; картофель – 500; сено – 200;

6) производственные затраты, млн руб./га: зерновые культуры – 1,68; картофель – 16,53; многолетние травы на сено – 0,85;

7) цены реализации, тыс. руб./ц: зерно – 130,5; картофель – 183,4; сено – 52,2.

Методика выполнения. В данном случае информация на рабочем листе Excel может быть представлена так, как показано на рис. 11.6.

	A	B	C	D	E	F
1	Расчет оптимальных посеваемых площадей					
2						
3	Показатели	Зерновые	Картофель	Мн. травы	Итого	Имеется
4	Площадь, га				=СУММ(B4:D4)	50
5	Затраты труда, чел.-ч/га	26	240	15		
6	Затраты труда - всего, чел.-ч.	=B4*B5	=C4*C5	=D4*D5	=СУММ(B6:D6)	1800
7	Урожайность, ц/га	30	140	25		
8	Валовой сбор, ц	=B4*B7	=C4*C7	=D4*D7		
9	Договорные поставки, ц	600	500	200		
10	Производственные затраты, тыс. руб./га	1680	16530	850		
11	Производственные затраты - всего, тыс. руб.	=B4*B10	=C4*C10	=D4*D10		
12	Цена, тыс. руб./ц	130,5	183,5	52,2		
13	Выручка от реализации, тыс. руб.	=B8*B12	=C8*C12	=D8*D12		
14	Прибыль, тыс. руб.	=B13-B11	=C13-C11	=D13-D11	=СУММ(B14:D14)	

Рис. 11.6. Рабочий лист «Оптимизация 2»

После этого выполните следующие действия.

1. Установите табличный курсор в целевую ячейку, которая должна принимать максимальное, минимальное либо конкретное значение. В рассматриваемом случае это ячейка E14 (прибыль).

2. Выполните команду **Данные** ⇒ **Анализ** ⇒ **Поиск решения**.... Появится диалоговое окно **Поиск решения** (рис. 11.4).

3. В поле **Изменяя ячейки**: укажите ячейки или диапазоны ячеек, значения которых необходимо найти (в рассматриваемом случае B4:D4). Если ячеек либо диапазонов ячеек несколько, они указываются через точку с запятой.

4. Для учета ограничений, которые накладываются на условия задачи, необходимо щелкнуть на кнопке **Добавить**. Появится диалоговое окно **Добавление ограничения** (рис. 11.3). В данном случае необходимо учесть следующие ограничения:

Ограничение	Описание
$B4:D4 \geq 0$	Площадь посева не может принимать отрицательные значения
$E4 \leq F4$	Общая площадь посева культур не должна превышать площадь имеющихся пахотных земель
$E6 \leq F6$	Затраты труда на возделывание культур не могут превышать имеющиеся ресурсы труда
$B8:D8 \geq B9:D9$	Фермерское хозяйство должно произвести продукции каждого вида не менее объемов, на которые были заключены договора

Введя ограничение, щелкните на кнопке **Добавить**. После ввода последнего ограничения щелкните на кнопке **ОК**. Появится диалоговое окно **Поиск решения** (рис. 11.4).

5. Щелкните на кнопке **Выполнить**. После завершения расчетов появится диалоговое окно **Результаты поиска решения**, которое может иметь вид, представленный на рис. 11.5.

6. Установите переключатель **Сохранить найденное решение**, если вы удовлетворены полученным решением, или **Восстановить исходное значение**, если хотите вернуться к исходному варианту.

7. При необходимости укажите тип отчета, который будет выводиться на отдельном листе книги.

8. Щелкните на кнопке **ОК**. Результаты поиска решения будут сохранены на рабочем листе.

В рассматриваемом примере фермерское хозяйство получит максимальную прибыль в размере 107,1 млн руб., если площадь

посева зерновых культур будет равна 31,6 га; картофеля – 3,6; многолетних трав – 8 га. При этом пахотные земли используются не полностью. Дальнейшее расширение производства сдерживается недостаточным количеством труда.

Задания

Задание 1. Рассчитайте поголовье животных, при котором прибыль сельхозорганизации будет наибольшей при следующих условиях:

1) в сельскохозяйственных организациях развивается молочное и мясное скотоводство и свиноводство;

2) исходя из наличия животноводческих помещений максимальное поголовье составляет, гол.: коровы – 400; крупный рогатый скот на выращивании и откорме – $600 + 10N$; свиньи – $1000 - 20N$;

3) расход кормов по отдельным видам животных равен, ц к. ед./гол.: коровы – $40 + 0,6N$; крупный рогатый скот на выращивании и откорме – 18; свиньи – 9. Запас кормов – $30\,000 + 100N$ ц к. ед.;

4) годовая продуктивность животных, ц: коровы – $30 + N$; крупный рогатый скот на выращивании и откорме – 1,6; свиньи – 1,2;

5) согласно заключенным договорам минимальный объем реализации равен, ц: молоко – 10 000; крупный рогатый скот (живой вес) – $600 - 10N$; свиньи (живой вес) – 800;

6) производственные затраты, млн руб./гол.: коровы – 7,21; крупный рогатый скот на выращивании и откорме – 2,126; свиньи – $2,57 - N$;

7) цены реализации, млн руб./ц: молоко – 0,28; крупный рогатый скот (живой вес) – $1,47 + 0,5N$; свиньи (живой вес) – 2,39.

Задание 2. Определите оптимальный объем производства различных видов молочной продукции, обеспечивающий получение максимальной прибыли перерабатывающему предприятию при следующих условиях:

1) предполагаемый объем поставки молока на переработку – $16\,000 + 200N$ т за год;

2) предприятие может выпускать следующие виды продукции: масло животное, сыр жирный, цельномолочную продукцию (ЦМП). Расход молока на производство 1 т соответственно составляет 19; 10 и 0,88 т;

3) максимальный объем производства исходя из мощности имеющихся линий, т: масло животное – $650 - 10N$; сыр жирный – 450; ЦМП – $7\,000 - 100N$;

4) для удовлетворения потребности региона минимальные поставки продукции на рынок составляют, т: масло животное – 300; сыр жирный – $150 + 5N$; ЦМП – 5 000;

5) постоянные производственные затраты – $1\,300 + 10N$ млн руб. Кроме того, для производства 1 т масла необходимо дополнительно затратить 6,2 млн руб.; сыра – 10,5; ЦМП – 0,56 млн руб.;

6) цены реализации, млн руб./т: масло животное – 7,5; сыр жирный – $13,2 - 0,1N$; ЦМП – 0,75.

Задание 3. Рассчитайте оптимальную площадь посева кормовых культур, при которых затраты на производство кормов будут минимальными. Необходимо соблюдение следующих условий:

1) для производства кормов могут возделываться многолетние травы, однолетние травы и кукуруза;

2) Под кормовые культуры выделяется до $500 + 10N$ га пашни;

3) С учетом технологических требований максимальные посевные площади составляют, га: многолетние травы – 300; однолетние травы – 300; кукуруза – 100;

4) должно быть получено не менее $650 + 5N$ т к. ед. Предполагаемый выход кормов с 1 га посева равен, т к. ед.: многолетние травы – 1,2; однолетние травы – 1,0; кукуруза – 2,5;

5) производственные затраты на 1 га кормовых культур составляют, тыс. руб./га: многолетние травы – 845; однолетние травы – $740 + N$; кукуруза – $2015 - N$.

Задание 4. Определите оптимальный объем продукции, выпускаемый мясоперерабатывающим предприятием с учетом выполнения следующих условий:

1) предполагаемый объем поставок мясного сырья – $1\,500 + 10N$ т;

2) предприятие может производить колбасу вареную, полукопченую и твердокопченую. Расход мясного сырья на производство 1 т колбасных изделий составляет соответственно 0,85; 1,25 и 1,40 т;

3) максимальный выпуск продукции ограничен производственными мощностями и составляет, т: колбаса вареная – $1\,200 + 5N$; полукопченая – $800 + 5N$; твердокопченая – 300;

4) для удовлетворения потребностей населения и сохранения занятой рыночной ниши минимальные поставки мясной продукции составляют, т: колбаса вареная – $600 - 5N$; полукопченая – 300; твердокопченая – $100 - N$;

5) постоянные производственные издержки – $5\,500 + 10N$ млн руб. Дополнительно на производство 1 т колбас вареных необходимо

затратить 5 млн руб.; полукопченных – 11 – 0,05N; твердокопченных – 16 – 0,05N млн руб.;

б) цены реализации, млн руб./т: колбаса вареная – 8,5; полукопченная – 17,1; твердокопченная – 24,2.

Задание 5. Рассчитайте структуру зернового клина, позволяющую получить максимальную прибыль от реализации зерна при соблюдении следующих условий:

1) возможно выращивание следующих видов зерновых культур: ячмень, овес, яровая пшеница, озимая пшеница, озимая рожь;

2) под возделывание зерновых выделяется до 700 + 10N га пашни;

3) площадь посева озимых или яровых культур не должна превышать 500 га;

4) предполагаемая урожайность зерновых культур, ц/га: ячмень – 35 – 0,1N; овес – 28; яровая пшеница – 26; озимая пшеница – 30; озимая рожь – 33 + 0,1N;

5) в соответствии с заключенными договорами минимальные объемы поставок составляют, ц: ячмень – 2 000; овес – 1 000; пшеница – 3 000 – 100N; рожь – 4 000 + 100N;

б) с учетом затрат на производство и цен реализации планируется получение прибыли в следующих объемах, млн руб./га: ячмень – 1,2; овес – 1,0; яровая пшеница – 1,4 + 0,05N; озимая пшеница – 1,5 – 0,05N; озимая рожь – 1,3.

Задание 6. Определите площади посева овощных культур, обеспечивающие получение максимальной прибыли от их реализации при следующих условиях:

1) возможно производство капусты, столовой моркови, столовой свеклы;

2) под возделывание овощей выделяется до 50 + N га пашни;

3) затраты труда на выращивание овощей составляют, чел.-ч/га: капуста – 210; столовая морковь – 230; столовая свекла – 190 + 5N. Предприятие может выделить на возделывание овощей – 10 300 + 10N чел.-ч;

4) предполагаемая урожайность овощей, ц/га: капуста – 400 – 5N; столовая морковь – 150 + 5N; столовая свекла – 200;

5) согласно заключенным договорам необходимо поставить капусты не менее 5 000 ц, столовой моркови – не менее 3 000 + 100N ц, столовой свеклы – не менее 2 500 – 100N ц;

б) затраты на производство овощей, млн руб./га: капуста – 24,36; столовая морковь – 14,32 – 5N; столовая свекла – 16,29 + 5N;

7) цены реализации, тыс. руб./ц: капуста – 74,5; столовая морковь – 128,0; столовая свекла – 120,5.

Задание 7. Определите площади посева овощей защищенного грунта, обеспечивающие получение максимальной прибыли от их реализации при следующих условиях:

1) возможно производство огурцов, томатов и лука;

2) площадь имеющихся теплиц – 2000 м²;

3) затраты труда на выращивание овощей составляют, чел.-ч/м²: огурцы – 8; томаты – 6 + 0,1N; лук – 5. Предприятие может выделить на возделывание овощей – 13 000 – 100N чел.-ч;

4) предполагаемая урожайность овощей, кг/м²: огурцы – 12 – 0,1N; томаты – 10; лук – 8;

5) согласно заключенным договорам минимальный объем реализации огурцов составляет 6 500 – 100N кг, томатов – 4 000 + 100N кг, лука – 3 500 кг;

б) затраты на производство овощей, тыс. руб./м²: огурцы – 23,6; томаты – 21,2; лук – 14,8;

7) цены реализации, тыс. руб./кг: огурцы – 2,4; томаты – 2,6; лук – 2,3.

Задание 8. Установите площади посева сельскохозяйственных культур, обеспечивающие фермерскому хозяйству получение максимальной прибыли при следующих условиях:

1) в фермерском хозяйстве возделываются зерновые культуры, сахарная свекла и многолетние травы на сено;

2) площадь имеющихся пахотных земель – 50 га;

3) затраты труда на выращивание сельскохозяйственных культур, чел.-ч/га: зерновые культуры – 27 – 0,1N; сахарная свекла – 190 – N; многолетние травы на сено – 17. Запас труда в фермерском хозяйстве составляет 2 000 чел.-ч;

4) предполагаемая урожайность культур, ц/га: зерновые культуры – 32 – 0,1N; сахарная свекла – 320 – N; многолетние травы на сено – 23;

5) фермерское хозяйство заключило договора на поставку продукции в следующих объемах, ц: зерно – 650 – 10N; сахарная свекла – 800 + 20N; сено – 250;

б) производственные затраты, млн руб./га: зерновые культуры – 2,87; сахарная свекла – 37,49 – 10N; многолетние травы на сено – 1,05;

7) цены реализации, тыс. руб./ц: зерно – 138,8; сахарная свекла – 164,6; сено – 53,4.

Тема 12. Игровые методы обоснования решений

Назначение. Освоение методики принятия решений с помощью игровых методов в условиях неопределенности и риска.

Теория игр – это математическая теория конфликтных ситуаций, разрабатывающая рекомендации по наиболее рациональному образу действий каждого из участников в ходе конфликтной ситуации. Игровую схему можно придать многим ситуациям в экономике. Здесь выигрышем может быть эффективность использования ресурсов; величина прибыли и т. д. Рекомендации теории игр разрабатываются применительно к таким конфликтным ситуациям, которые обладают свойством многократной повторяемости. Если конфликтная ситуация реализуется однократно или ограниченное число раз, то рекомендации теории игр теряют смысл.

В экономической практике нередко приходится формализовать ситуации, придавая им игровую схему, в которой один из участников безразличен к результату игры. Такие игры называются *играми с природой*. Под термином «природа» понимается весь комплекс внешних условий, в котором «статистику» приходится принимать решение. «Статистик» может реализовать m различных стратегий: A_1, A_2, \dots, A_m . «Природа» может находиться в n различных состояниях: $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$. Могут быть известны вероятности $q_j, j = 1, n$, с которыми «природа» реализует свои состояния Π_j . Если имеется возможность величиной a_{ij} оценить последствия применения стратегии, то игру можно задать с помощью платежной матрицы.

Если вероятности q_j состояний «природы» Π_j известны, то пользуются *критерием Байеса*. Оптимальной по Байесу будет стратегия A_i , при которой средний выигрыш \bar{a}_i достигает максимального значения:

$$\max_i \bar{a}_i = \max_i \sum a_{ij} \cdot q_j.$$

Если статистику в равной мере правдоподобны все состояния природы Π_j , т. е. $q_1 = q_2 = \dots = q_n = 1/n$, то используют *критерий Лапласа*.

Неопределенность, связанную с отсутствием информации о состояниях среды (природы), называют *безнадежной*.

В этом случае для определения оптимального решения используются следующие критерии:

- 1) $\max \max$;
- 2) Вальда ($\max \min$);

3) Сэвиджа;

4) Гурвица.

1. Критерий $\max \max$. С его помощью определяется стратегия, максимизирующая \max выигрыши для каждого состояния «природы». Это критерий крайнего оптимизма $M = \max_i \max_j a_{ij}$.

2. Критерий Вальда. С позиции данного критерия «природа» рассматривается как агрессивно настроенный и сознательно действующий противник. Выбирается решение, для которого достигается значение:

$$W = \max_i \min_j a_{ij}.$$

Из всех самых неудачных результатов выбирается лучший.

3. Критерий Сэвиджа. Это критерий крайнего пессимизма. Выбор стратегии аналогичен критерию Вальда с тем отличием, что спрос руководствуется не матрицей выигрышей, а матрицей рисков. Выбирается та стратегия, при которой минимизируется величина \max риска:

$$S = \min_i \max_j r_{ij}.$$

4. Критерий Гурвица. Этот критерий при выборе решения рекомендует руководствоваться некоторым средним результатом, характеризующим состояние между крайним пессимизмом и безудержным оптимизмом. Согласно данному критерию наилучшая стратегия в матрице выигрышей выбирается в соответствии со значением H :

$$H = \max[\gamma \cdot \min a_{ij} + (1 - \gamma) \max a_{ij}]; 0 \leq \gamma \leq 1.$$

Критерий имеет недостаток – не дает никаких рекомендаций о выборе величины γ . Наиболее обоснованные подходы к определению величины коэффициента γ дают методы экспертных оценок.

Пример. После 5 лет эксплуатации промышленное оборудование может оказаться в одном из следующих состояний: 1) требуется незначительный ремонт; 2) необходимо заменить отдельные детали; 3) дальнейшая эксплуатация возможна лишь после капитального ремонта. Накопленный на предприятии опыт свидетельствует, что вероятности указанных состояний оборудования составляют соответственно 0,3; 0,6; 0,1. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения: 1) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат, равных 2, 6 или 10 единиц в зависимости от состояния оборудования (в затраты включены стоимость ремонта и заменяемых деталей, убытки, связанные с ухудшением качества выпускаемой продукции, про-

стоим неисправного оборудования); 2) произвести ремонт с помощью приглашенных специалистов, что потребует затрат соответственно 10, 4, 8 единиц; 3) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано соответственно 14, 12 или 6 единиц. Используя игровой подход, высказать рекомендации по оптимальному образу действий руководства предприятия.

Методика выполнения. В рассматриваемой ситуации в качестве «статистика» A выступает руководство предприятия, обладающее тремя стратегиями: A_1 – произвести ремонт своими силами; A_2 – ремонт производят приглашенные специалисты; A_3 – заменить оборудование. Вторым игроком здесь следует считать «природу» Π – комплекс внешних условий, в которых функционировало оборудование в течение 5 лет и которые определили три возможных состояния Π_1 , Π_2 , и Π_3 , указанных в задаче. «Выигрышами» «статистика» A будут затраты, связанные с реализацией решений, составляющие платежную матрицу.

Для обоснования рекомендаций руководству предприятия проведем исследование по различным критериям. Результаты представим в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Платежная матрица

	Π_1	Π_2	Π_3	\bar{a}_i	α_i
A_1	-2	-6	-10	-5,2	-10
A_2	-10	-4	-8	-6,2	-10
A_3	-14	-12	-6	-12,0	-14
q_j	0,3	0,6	0,1		
β_j	-2	-4	-6		

Оптимальной, по Байесу, будет чистая стратегия A_1 , так как именно при ней средний выигрыш a_i достигает максимального значения:

$$\max_i \bar{a}_i = \max_i (-5,2; -6,2; -12,0) = -5,2 = \bar{a}_1.$$

Оптимальной, по Вальду, чистой стратегией будет A_1 или A_2 , так как в этом случае достигается максимин:

$$\alpha = \max_i \min_j a_{ij} = \max_i (-10; -10; -14) = -10 = \alpha_1 = \alpha_2.$$

Чтобы воспользоваться критерием Сэвиджа, составим матрицу рисков с элементами $r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij} = \beta_j - a_{ij}$.

	Π_1	Π_2	Π_3	r_i
A_1	0	2	4	4
A_2	8	0	2	8
A_3	12	8	0	12

Так, $r_{11} = \beta_1 - \alpha_{11} = -2 - (-2) = 0$, $r_{12} = \beta_2 - \alpha_{12} = -4 - (-6) = 2$ и т. д.

Оптимальной, по Сэвиджу, будет чистая стратегия A_1 , так как при ней выполняется условие

$$\min_i \max_j r_{ij} = \min_i r_i = \min(4; 8; 12) = 4 = r_1.$$

Для применения критерия Гурвица выберем $\gamma = 0,6$, тогда критерий примет вид:

$$\max_i \left(0,6 \min_j a_{ij} + 0,4 \max_j a_{ij} \right) = \max_i h_i.$$

Все промежуточные результаты запишем в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Промежуточные результаты расчетов по критерию Гурвица

	Π_1	Π_2	Π_3	$\min_j a_{ij}$	$0,6 \min_j a_{ij}$	$\max_j a_{ij}$	$0,4 \max_j a_{ij}$	h_i
A_1	-2	-6	-10	-10	-6,0	-2	-0,8	-6,8
A_2	-10	-4	-8	-10	-6,0	-4	-1,6	-7,6
A_3	-14	-12	-6	-14	-8,4	-6	-2,4	-10,8

Из последнего столбца этой таблицы видно, что максимальное значение $h_i = -6,8$ и соответствует чистой стратегии A_1 , она и будет оптимальной по Гурвицу.

Проведенное исследование по совокупности критериев показало, что чаще других оптимальной оказывалась чистая стратегия A_1 , правомерно ее и рекомендовать руководству предприятия для реализации, т. е. произвести ремонт своими силами.

Задания

1. Компания «Российский сыр» – небольшой производитель различных продуктов из сыра на экспорт. Один из продуктов – сырная паста – поставляется в страны ближнего зарубежья. Генеральный директор должен решить, сколько ящиков сырной пасты следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны, соответственно, 0,1; 0,3; 0,5; 0,1.

Затраты на производство одного ящика равны 45 у. д. е. Компания продает каждый ящик по цене 95 у. д. е. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится, и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?

2. Магазин «Молоко» продает продукты в розницу. Директор магазина должен определить, сколько бидонов сметаны следует закупить у производителя для торговли в течение недели. Вероятности того, что спрос на сметану в течение недели будет 7, 8, 9 или 10 бидонов, равны, соответственно, 0,2; 0,2; 0,5 и 0,1. Покупка одного бидона сметаны обходится магазину в 70 у. д. е., а продается она по цене 110 у. д. е за бидон. Если сметана не продается в течение недели, она портится, и магазин несет убытки. Сколько бидонов сметаны желателно приобретать для продажи?

3. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать картофель на трех участках: на участке А – повышенной влажности, Б – средней влажности, В – сухом. Урожайность картофеля зависит от погодных условий, в частности, от количества осадков, выпадающих в течение сезона. Если осадков выпадает меньше нормы, то средняя урожайность на участке А составляет 270 ц с 1 га; при количестве осадков, близком к норме – 220 ц; если же осадков выпадает больше нормы, – 110 ц; на участке Б – соответственно, 210, 250 и 140 ц; на участке В – 120, 260 и 280 ц. Используя игровой подход, составить платежную матрицу и определить, на каком участке следует выращивать картофель в следующем году, если по данным службы долгосрочного прогнозирования погоды вероятность выпадения осадков меньше нормы ожидается равной 0,3, близко к норме – 0,6, больше нормы – 0,1.

Раздел 4. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема 13. Метод экстраполяции

Назначение. Количественное определение значения показателя на перспективу на базе имеющейся фактической информации, характеризующей изменение показателя во времени.

Экстраполяция – прием количественного определения объемов изучаемых явлений (в абсолютных или относительных величинах) за пределами изучаемых фактических данных о его развитии.

Изменение показателей во времени определяем по формуле

$$\Delta_i = \frac{\sum (a_{n_i} - a_{n-1_i})}{n_0},$$

где a_{n_i} – значение показателя i в году n ;

n_0 – число лет, по данным которых рассчитывается величина изменения показателя;

n, N_0 – соответственно номер и множество лет;

Δ_i – среднегодовое изменение показателя i .

Прогнозные значения показателей a_{n_i} определяем по формуле

$$a_{n_i} = a_{n_0} + \Delta_i \cdot n_1,$$

где a_{n_0} – фактическое значение показателя i на начало планового периода n_0 ;

Δ_i – среднегодовое изменение показателя i ;

n_1 – число лет прогнозного периода.

Абсолютный прирост – разность между последующим и предыдущим уровнем развития признака. Коэффициент роста – отношение последующего уровня к предыдущему. Темп прироста – отношение абсолютного прироста к предыдущему уровню, умноженное на 100 %.

Таблица 13.2

Прогнозирование объема незаменимых ресурсов, кооперативных и интеграционных связей

Ресурс, показатель	Изменение по годам			Среднегодовое изменение: (+), (-), Δi	Прогнозное значение показателя, $n = 3$
	$n - 2$	$n - 1$	n		
Пашня, га	600	620	624	$\frac{20+4}{2} = +12$	$624 + 12 \cdot 3 = 660$
Сенокосы, га	125	120	128		
Пастбища, га	70	60	76		
Среднегодовые рабочие, чел.	43	42	40		
Выработка на среднегодового рабочего, чел.·ч.	1850	1880	1892		
Покупка телят, гол.	40	50	55		
Покупка первотелок, гол.	12	13	18		
Скотопомещение для:					
– коров, мест	240	230	231		
– молодняка КРС, мест	520	530	541		
Передача в обмен:					
– концентратов, ц	109	130	130		
– сена, ц	70	90	97		

Тема 14. Определение безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия

Назначение. Понятие и значение показателей безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия. Методика расчета данных показателей в стоимостном и натуральном выражениях.

Безубыточность – такое состояние, когда бизнес не приносит ни прибыли, ни убытков. Это выручка, которая необходима для того, чтобы предприятие начало получать прибыль. Ее можно выра-

Пример. Допустим, имеются следующие абсолютные данные о производстве молока (тыс. т) в Беларуси во всех категориях хозяйств: 2008 г. – 6 224,6; 2009 г. – 6 576,9; 2010 г. – 6 624,6; 2011 г. – 6 504,4; 2012 г. – 6 767,0. Рассчитаем абсолютные приросты и темпы прироста производства молока (табл. 13.1).

Таблица 13.1

Основные показатели изучаемого ряда динамики

Год	Объем производства молока, тыс. т	Абсолютный прирост, тыс. т	Темп прироста (%)
2008	6224,6	–	–
2009	6576,9	352,3	5,66
2010	6624,6	47,7	0,73
2011	6504,4	-120,2	-1,81
2012	6767,0	262,6	4,04

В нашем примере абсолютные приросты молока имеют не постоянную, но возрастающую тенденцию. Для определения планируемого объема производства молока целесообразно использовать средний абсолютный прирост или средний темп прироста за предшествующие годы. Средний абсолютный прирост равен 135,6 тыс. т

$$\left(\frac{6767 - 6224,6}{4}, \text{ или } \frac{352,3 + 47,7 - 120,2 + 262,6}{4} \right).$$

На этой основе производим экстраполяцию производства молока на 2013 г. Для этого к уровню предшествующего года прибавляем средний абсолютный прирост (6 767,0 + 135,6). Получим 6 902,6 тыс. т. Фактическое производство молока в 2013 г. – 6 960 тыс. т. Расхождение равно 0,8 %.

Задания

Задание 1. Рассчитать средний абсолютный прирост и средний темп прироста социально-экономических показателей развития общества за предшествующие годы и составить прогноз их на 2015 г. (приложение 10).

Задание 2. Рассчитать прогнозные показатели объема незаменимых ресурсов на основании данных табл. 13.2 на 3 года вперед.

зять и в количестве единиц продукции, которую необходимо продать, чтобы покрыть затраты, после чего каждая дополнительная единица проданной продукции будет приносить прибыль.

Разность между фактическим количеством реализованной продукции и безубыточным объемом продаж – это **зона безопасности (зона прибыли)**, и чем она больше, тем прочнее финансовое состояние предприятия.

Безубыточный объем продаж и зона безопасности предприятия являются основополагающими показателями при разработке бизнес-планов, обосновании управленческих решений, оценке деятельности предприятий, определять и анализировать которые должны уметь каждый бухгалтер, экономист, менеджер. Расчет данных показателей основывается на взаимодействии: «затраты – объем продаж – прибыль». Для определения их уровня можно использовать графический и аналитический способы.

Пример. Производственная мощность предприятия рассчитана на выпуск 1000 изделий, которые продаются по цене 20 тыс. у. д. е. Все, что производится – сбывается, незавершенного производства и остатков готовой продукции на складах нет. Следовательно, объем производства продукции равен объему продаж (выручке), т. е. 20 млн у. д. е. Постоянные затраты (амортизация, накладные расходы и др.) составляют 4 млн руб. Переменные расходы на единицу продукции – 12 у. д. е., а на весь запланированный выпуск продукции – 12 млн у. д. е. При таких условиях прибыль от реализации продукции составит 4 млн у. д. е. ($20 - 4 - 12$).

Методика выполнения. На основании данных построим график (рис. 14.1).

По горизонтали показывается объем реализации продукции в процентах от производственной мощности предприятия, или в натуральных единицах (если выпускается один вид продукции), или в денежной оценке (если график строится для нескольких видов продукции), по вертикали – себестоимость проданной продукции и прибыль, которые вместе составляют выручку от реализации.

По графику можно установить, при каком объеме реализации продукции предприятие получит прибыль, а при каком – ее не будет. Можно определить также точку, в которой затраты будут равны выручке от реализации продукции. Она получила название **точки безубыточного объема реализации продукции**, или порога

рентабельности, или точки окупаемости затрат, ниже которой производство будет убыточным.

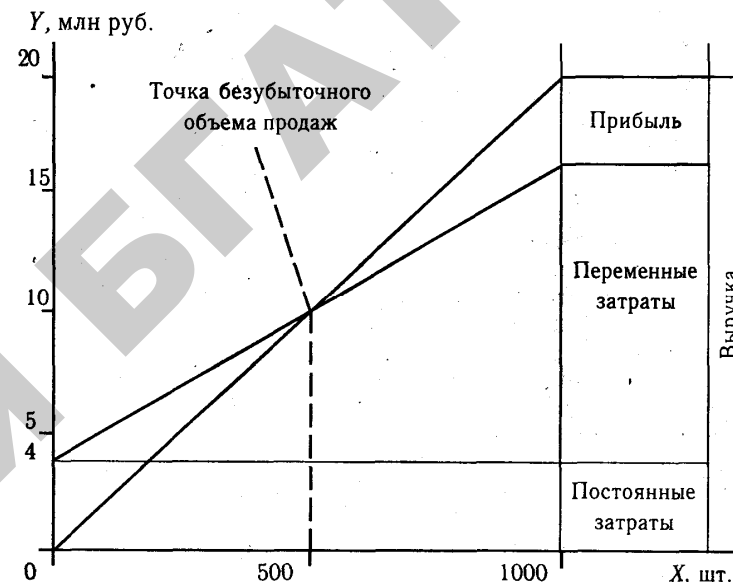


Рис. 14.1. Зависимость между прибылью, объемом реализации продукции и ее себестоимостью

В нашем примере точка расположена на уровне 50 % возможного объема реализации продукции. Если пакеты заказов на изделия предприятия больше 50 % от его производственной мощности, то будет прибыль. При пакете заказов 75 % от возможного объема производства прибыль составит половину максимальной суммы, т. е. 2 млн у. д. е.

Если же пакет заказов будет менее 50 % от фактической производственной мощности, то предприятие будет убыточным и обанкротится. Следовательно, предварительно должен быть решен вопрос о целесообразности организации выпуска продукции в таком объеме.

Разность между фактическим и безубыточным объемом продаж – **зона безопасности**. Если предприятие полностью использует свою производственную мощность, выпустит и реализует 1000 изделий, то зона безопасности (запас финансовой прочности) составит 50 %, при реализации 700 изделий – 20 % и т. д. Зона безопасности показывает, на сколько процентов фактический объем продаж выше критического, при котором рентабельность равна нулю.

Аналитический способ определения точки безубыточности производства.

Пусть x – объем реализации продукции (ед. продукции).

$y_1 = 20 \cdot x$ – выручка от реализации продукции, тыс. у. д. е.

$y_2 = 12 \cdot x + 4\,000$ – себестоимость продукции, тыс. у. д. е.

Точка безубыточности – точка равенства (совпадения) y_1 и y_2 :

$$y_1 = y_2;$$

$$20 \cdot x = 12 \cdot x + 4\,000;$$

$$8 \cdot x = 4\,000;$$

$$x = 500 \text{ (ед. продукции).}$$

Для определения зоны безопасности по стоимостным показателям используется следующая формула:

$$ЗБ = \frac{B - T}{B},$$

где B – выручка от реализации продукции, ден. ед.;

T – безубыточный объем продаж, ден. ед.

Таким образом,

$$ЗБ = \frac{20\,000 - 10\,000}{20\,000} = 0,5, \text{ или } 50 \%.$$

Для одного вида продукции зону безопасности можно рассчитать по количественным показателям:

$$ЗБ = \frac{V - T}{V},$$

где V – объем реализации продукции, ед. продукции;

T – безубыточный объем продаж, ед. продукции.

Таким образом,

$$ЗБ = \frac{1000 - 500}{1000} = 0,5, \text{ или } 50 \%.$$

Задание

Определить координаты точки безубыточности, а также зону безопасности (прибыли) производства картофеля графическим и аналитическим способами, если:

- 1) цена реализации 1 т картофеля – 100 у. д. е.;
- 2) сумма условно-постоянных расходов составляет 900 у. д. е.;
- 3) условно-переменные расходы на 1 т продукции составляют 40 у. д. е.

На основе исходной информации необходимо:

- а) построить график безубыточности производства;
- б) определить объем реализации продукции, при котором достигается безубыточность производства;
- в) определить объемы реализации, приводящие к появлению и увеличению прибыли.

Тема 15. Общая характеристика и основные возможности метода функционально-стоимостного анализа

Назначение. Освоение методики анализа и выбора решений на основе сопоставления величин стоимости и эффективности.

Во многих случаях для оценки возможных решений используются 2 критерия, один из которых понимается как «стоимость», а другой – как «эффективность». Под эффективностью понимают некоторую величину, характеризующую желаемый результат принятия решения, а под стоимостью – некоторые затраты, необходимые для обеспечения эффективности. Метод анализа и выбора решений, основанный на сопоставлении величины эффективности и стоимости, называется **методом функционально-стоимостного анализа**. Обозначим эффективность – E ; стоимость – Z .

Величина Z – затраты, измеряется в денежных единицах. E – прибыль, вероятность выполнения заказов в срок, % годных изделий и т. д. Задачи, решаемые методом «стоимость – эффективность» делятся на 5 классов:

- 1) максимизация эффективности при ограничении на стоимость:

$$E \rightarrow \max; Z \leq Z_{\max};$$

- 2) минимизация стоимости при значении эффективности не ниже заданного уровня:

$$Z \rightarrow \min, E \geq E_{\min};$$

- 3) задачи максимизации удельной эффективности (максимизация эффективности, достигаемой на единицу стоимости):

$$E/Z \rightarrow \max;$$

4) задачи минимизации удельной стоимости (минимизация затрат на единицу достигаемой эффективности):

$$Z/E \rightarrow \min;$$

5) задачи максимизации разности результатов и затрат:

$$W_1E - W_2Z \rightarrow \max,$$

где W_1, W_2 – веса, отражающие сравнительную важность используемых критериев.

Эти веса могут определяться на основе метода экспертных оценок или назначаются исходя из субъективных соображений лица, принимающего решение. Часто равны 1.

В большинстве задач, решаемых данным методом, имеется ограничение на стоимость. Конкретная постановка задачи и процедура ее решения полностью зависит от содержания задачи. Могут применяться методы математического программирования (линейного, нелинейного, динамического), методы на основе теории вероятности, метод Монте-Карло.

Пример. Предлагается 5 проектов реконструкции предприятия. Требуется выбрать один из них. Для каждого из проектов рассчитана величина затрат, необходимых для его реализации, и прибыль, которая будет получена в результате реализации данного проекта (табл. 15.1).

Таблица 15.1

Характеристики проектов

Проект	П1	П2	П3	П4	П5
Затраты, млн ден. ед	10	6	7	12	9
Прибыль, млн ден. ед.	7	3	5	9	6

Методика выполнения. Предположим, что требуется определить, какой из проектов следует реализовать при следующих условиях:

1) выбрать проект, обеспечивающий получение максимальной прибыли при затраченных средствах не более 8 млн ден. ед.

В данной задаче требуется максимизация эффективности при ограничениях на стоимость. Ограничению на стоимость соответствуют проекты П2 и П3. Выбирается проект П3, так как прибыль от этого проекта максимальна;

2) выбрать проект, обеспечивающий получение прибыли не менее 6 млн д. ед. при минимальных затратах. В данной задаче требуется минимизация стоимости при заданном значении эффективности.

Ограничению на эффективность соответствуют проекты П1, П4, П5. Выбирается проект П5, так как затраты на этот проект минимальны;

3) выбрать проект, обеспечивающий получение максимальной прибыли на единицу затрат (максимальной удельной прибыли). При этом затраты не должны превышать 10 млн ден. ед.

В данной задаче требуется максимизация удельной эффективности. Имеется также ограничение на стоимость.

Ограничению на стоимость соответствуют проекты П1, П2, П3, П5. Для этих проектов находятся величины удельной прибыли: $E_1/Z_1 = 7/10 = 0,7$; $E_2/Z_2 = 0,5$; $E_3/Z_3 = 0,71$; $E_5/Z_5 = 0,67$. Выбирается проект П3;

4) выбрать проект, обеспечивающий минимальные затраты на единицу полученной прибыли. При этом должна быть получена прибыль не менее 7 млн ден. ед.

В данной задаче требуется минимизация удельной стоимости при заданной величине эффективности.

Ограничению на эффективность соответствуют проекты П1 и П4 (они позволяют получить прибыль не менее 7 млн д. ед.). Для этих проектов находятся величины удельной стоимости $Z_1/E_1 = 10/7 = 1,43$; $Z_4/E_4 = 12/9 = 1,33$. Выбирается проект П4.

Необходимо отметить, что величины эффективности и стоимости не всегда измеряются в денежном выражении. Во многих задачах, особенно задачах проектирования и оптимизации технических систем, под эффективностью понимается некоторый показатель качества системы. Под стоимостью понимаются другие технические показатели, которые приходится снижать с целью повышения основного показателя эффективности. При этом практически всегда учитываются также ограничения на денежные затраты.

Задания

1. Проектируется АСУТП для производства продуктов питания. Назначение АСУТП – контроль хода технологического процесса и его остановка в случае сбоя. В то же время повышение чувствительности системы может приводить к ложным остановкам, когда

за сбой принимается случайное незначительное отклонение в ходе процесса. Предлагаются шесть вариантов АСУТП (A_1, A_2, \dots, A_6). На основе моделирования для каждого из них определена вероятность обнаружения сбоя (вероятность того, что остановка произойдет из-за случайных отклонений в технологическом процессе, т. е. не будет вызвана необходимостью). Для каждого варианта АСУТП известны также затраты на его создание и ввод в эксплуатацию (табл. 15.2).

Таблица 15.2

Характеристики вариантов

Показатель	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Вероятность обнаружения сбоя	0,92	0,98	0,85	0,97	0,88	0,95
Вероятность ложной остановки	0,04	0,05	0,02	0,06	0,03	0,06
Затраты, тыс. ден. ед.	280	320	250	280	250	300

Требуется выбрать вариант АСУТП, удовлетворяющий следующим требованиям: 1) на создание АСУТП выделено 300 тыс. ден. ед.; 2) вероятность обнаружения сбоя должна быть максимальной; 3) вероятность ложной остановки не должна превышать 0,05. Эта задача максимизации эффективности при ограничениях на стоимость. Под эффективностью здесь понимается вероятность обнаружения сбоя, а под стоимостью – вероятность ложного сигнала и затраты.

2. Предлагаются 3 проекта реконструкции некоторого предприятия – проекты A, B и C . Затраты на реконструкцию предприятия по проекту A составляют 20 млн ден. ед., по проекту B – 25 млн ден. ед., по проекту C – 36 млн ден. ед.

Спрос на продукцию предприятия заранее точно неизвестен. По мнению экспертов, составляющих прогноз спроса, вероятность низкого спроса на продукцию предприятия составляет примерно 10 %, среднего – 30 %, высокого – 60 %.

Для каждого из проектов реконструкции предприятия рассчитана величина прибыли, которую получит предприятие при различных уровнях спроса (при этом учитываются производственные мощности, себестоимость продукции для каждого из проектов и др. факторы) (табл. 15.3).

Таблица 15.3

Возможные величины прибыли при различных уровнях спроса

Спрос	Низкий			Средний			Высокий		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Вариант проекта									
Прибыль, млн ден. ед.	40	30	30	45	60	65	45	60	80

Требуется выбрать проект реконструкции предприятия, обеспечивающий максимальную удельную эффективность.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В EXCEL

Электронная таблица – тип компьютерной программы, позволяющей проводить вычисления с числовыми данными и различные манипуляции с текстовыми.

Книга в Microsoft Excel представляет собой файл, используемый для обработки и хранения данных. Каждая книга может состоять из нескольких листов.

Листы служат для организации и анализа данных. Лист Excel организован как последовательность столбцов и строк, пересечения которых образуют ячейки. Все данные таблицы размещаются в ячейках. Каждая ячейка распознается по букве (обозначению столбца) и номеру строки, что в совокупности образует ссылку на ячейку.

Табличный курсор указывает активную ячейку листа, выделяя ее рамками. Необходимо установить табличный курсор в заданную ячейку для ввода в нее информации.

Интервал – блок соседних ячеек, выделенных с помощью мыши или клавиатуры.

Формула – это последовательность значений, ссылок на ячейки, имен функций и математических операторов, которая находится в клетке и вычисляет новые значения из существующих. Другими словами, это математические выражения. Формулы в Excel всегда начинаются со знака равенства.

Функции задаются с помощью встроенных формул, использующих последовательность значений (аргументов) для выполнения определенных действий и возврата результата.

Диалоговое окно – окно, содержащее различные опции, возникающее при выборе команды, имя которой завершается троеточием (...). Опции в диалоговом окне представлены группами кнопок и вкладок. Данное окно можно передвигать, взяв его за заголовок.

Флажок включает или выключает опции в диалоговом окне. Если флажок содержит значок «√», то опция включена, если флажок пуст – опция в данный момент неактивна. Можно активизировать одновременно несколько опций.

Переключатель используется для выбора опций, исключающих друг друга.

ПРИЛОЖЕНИЯ

По умолчанию – это установки, значения или ответные реакции на ваши действия, которые Excel автоматически использует, если вы не зададите что-то другое.

Контекстное меню – меню, присоединенное к определенным объектам на экране, например к панелям инструментов или клеткам, которое появляется после нажатия правой кнопки мыши на данном объекте.

Двойной щелчок – быстрое двойное нажатие на кнопку мыши.

Полоса прокрутки – вертикальная или горизонтальная полоса, используемая для быстрого перемещения по документу (окну). Для этого необходимо щелкать на стрелках прокрутки или двигать бегунок по полосе прокрутки.

Меню – вертикальный список команд, которые могут применяться к активной задаче или окну. Если команда в данный момент недоступна, она выглядит тусклой.

Информация для изучения объема продаж

Номер наблюдения	Объем продаж, ед.	Цена реализации, ден. ед.	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Количество торговых агентов, чел.
1	120300	21,1	225600	2
2	90100	19,5	37400	1
3	112500	22,3	260500	4
4	109800	22,9	356800	5
5	97800	22,7	207000	3
6	118900	26,5	688700	3
7	84000	23,4	153500	2
8	70400	26,4	88700	2
9	99800	25,8	383200	8
10	89100	25,1	176700	2
11	72200	27,4	137600	2
12	97000	26,5	284400	4
13	108000	28,6	384600	5
14	69100	29,0	174000	2
15	95200	27,9	353300	5
16	86000	28,5	286200	4
17	61300	29,1	176100	3
18	71300	32,1	251700	3
19	66500	27,7	231900	4
20	92300	30,2	415400	4
21	82300	33,1	376000	5
22	73300	33,2	323600	4
23	52800	29,9	218600	3
24	97400	31,1	697800	6
25	69400	30,6	340700	4
26	41300	35,2	230100	3
27	63900	35,9	496800	5
28	81700	27,0	271000	3
29	96900	23,7	313000	3
30	72200	28,6	214400	3
31	112900	22,7	294700	4

Продолжение табл. П2.1

Номер наблюдения	Объем продаж, ед.	Цена реализации, ден. ед.	Затраты по стимулированию сбыта, ден. ед.	Количество торговых агентов, чел.
32	69000	32,7	321600	7
33	52600	28,9	180700	2
34	112700	26,6	588400	6
35	89900	30,2	676200	7

Основные производственные показатели мясного скотоводства по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Брестской области

Номер наблюдения	Средне-годовое поголовье, гол.	Валовой прирост, т	Себестоимость прироста – всего, млн руб.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями, млн руб.	Средне-суточный прирост, г	Расход комов – всего, т к. ед.	Расход концентратов, т к. ед.	Стоимость кормов – всего, млн руб.	Расход покупных кормов, т к. ед.	Стоимость покупных кормов, млн руб.	Площадь сельскохозяйственных угодий, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	12 230	3 432	55 899	308	10 533	767	29 448	14 257	31 888	2 189	10 078	10 691
2	4 607	1 125	25 509	180	3 474	667	12 702	3 525	11 541	1 743	3 483	12 808
3	3 941	975	24 214	409	6 334	676	12 527	3 470	13 539	2 527	5 309	19 202
4	578	65	1 512	13	229	308	1 626	132	1 236	201	590	2 264
5	678	159	3 030	39	235	641	2 874	595	2 540	35	347	2 509
6	942	188	3 717	21	552	545	2 231	423	3 590	40	352	2 999
7	2 318	524	11 795	88	2 294	618	8 988	2 118	7 257	538	1 723	5 524
8	1 605	308	6 232	52	714	524	4 907	1 151	4 564	67	521	6 322
9	1 184	230	6 053	82	1 329	531	4 302	1 162	3 920	276	508	6 459
10	996	211	4 789	33	977	579	2 675	244	3 709	243	478	6 568
11	1 769	330	7 651	109	1 613	510	5 368	1 419	4 996	451	1 135	6 781
12	1 098	218	5 243	35	1 016	542	5 196	867	4 634	556	2 051	7 467
13	873	234	4 622	31	640	732	2 271	712	2 822	166	416	2 431
14	1 820	400	6 866	72	992	600	6 665	1 478	4 971	462	1 510	3 212
15	2 191	525	9 231	98	2 515	655	5 875	1 452	3 817	155	1 294	4 098
16	1 988	499	7 216	88	1 931	686	5 945	1 298	4 477	792	1 041	4 278

98

Продолжение табл. ПЗ.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	2 460	565	8 643	98	1 848	628	6 000	1 789	5 812	493	1 227	4 558
18	1 914	440	8 375	82	2 109	628	5 802	1 211	5 698	185	864	5 122
19	1 608	343	6 841	58	709	583	4 579	994	5 163	167	438	5 130
20	2 494	566	10 585	69	1 090	620	8 189	2 222	7 640	218	1 347	6 104
21	3 579	842	17 312	178	4 290	643	9 406	2 359	9 118	1 161	2 245	7 647
22	5 684	1 400	17 702	153	2 482	673	13 831	4 175	11 929	1 981	1 465	7 710
23	3 149	709	9 106	130	2 057	615	12 410	3 217	7 482	589	1 428	8 117
24	640	125	3 662	38	1 131	534	1 738	525	1 574	117	271	637
25	921	199	6 159	41	697	590	2 348	468	3 539	166	332	1 927
26	12 236	3 979	42 412	315	8 307	888	26 302	11 072	26 007	612	1 936	10 520
27	3 752	917	21 612	166	3 252	668	10 020	1 868	12 377	837	1 108	10 981
28	1 009	213	2 853	55	796	577	2 890	442	2 667	443	567	2 583
29	885	175	4 476	32	1 118	540	3 386	485	3 397	383	958	2 798
30	1 192	328	4 322	47	757	752	3 636	1 069	2 629	32	143	2 936
31	958	240	3 536	22	452	684	1 879	247	3 106	138	238	3 077
32	1 417	282	5 877	56	817	544	3 946	826	3 698	87	406	4 574
33	1 858	358	9 725	69	2 333	526	5 966	1 008	6 676	561	596	4 654
34	2 700	676	7 681	84	1 691	684	6 753	2 288	6 019	304	843	5 234
35	4 028	999	19 545	103	2 706	678	11 996	2 092	15 424	1 269	2 117	7 545
36	696	138	2 763	45	468	542	1 993	312	1 949	179	552	1 782
37	480	79	1 516	26	247	450	1 320	191	650	61	149	2 243
38	1 064	173	2 857	44	407	444	3 465	742	2 712	322	414	2 809
39	723	90	2 980	35	659	340	2 594	204	1 837	174	331	2 921

66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
40	701	132	2 257	43	547	514	1 873	212	1 744	64	125	3 256
41	1 022	218	3 837	57	989	583	3 317	587	2 309	298	896	3 841
42	523	85	1 532	68	310	444	2 298	381	1 074	32	169	4 548
43	1 309	242	5 025	55	1 162	505	4 694	858	3 130	159	321	4 647
44	1 399	264	6 378	145	1 827	516	3 512	780	2 554	102	294	5 207
45	1 093	219	4 154	81	1 162	547	3 891	809	2 353	182	511	6 271

Приложение 4

Основные производственные показатели молочного скотоводства в разрезе областей
Республики Беларусь

Таблица П4.1

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Брестской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока – всего, тыс. у. ден. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего, тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	89,9	18 559	2 423	4 152	4 581	20,8	116,78	28,59	9 975	33,26	3 958	78,1
2	66,0	13 704	1 752	2 993	5 290	13,1	78,14	21,19	8 693	21,98	3 982	40,2
3	91,7	18 017	2 054	4 598	6 342	14,8	111,42	28,98	7 942	31,27	4 785	44,5
4	24,1	5 634	1 027	1 142	4 064	6,7	29,11	7,33	2 342	7,40	1 622	25,2
5	70,3	15 339	2 636	3 626	4 396	17,5	81,97	19,82	8 272	20,32	3 592	48,1
6	52,4	10 578	1 185	2 426	5 730	9,9	58,53	15,41	7 467	19,91	3 470	31,1
7	87,7	17 000	2 717	4 229	5 702	17,5	90,77	24,91	8 058	24,29	5 334	52,3
8	81,2	17 259	2 249	4 276	4 647	18,2	89,64	27,93	9 623	29,15	3 838	48,8
9	96,4	19 750	2 404	4 984	5 073	20,2	122,52	32,10	11 309	26,22	4 070	63,0
10	88,7	18 407	2 797	4 032	4 557	21,2	85,42	27,85	9 895	29,63	3 862	65,1
11	56,4	13 869	1 784	2 530	3 955	16,1	60,74	16,69	8 132	19,85	2 929	49,0
12	51,6	10 695	1 136	2 383	4 911	11,0	59,24	18,01	6 053	12,44	2 210	36,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	60,9	12 864	1 761	2 856	5 430	11,9	58,28	18,27	7 612	21,01	3 506	29,8
14	99,1	23 335	2 911	4 517	4 437	24,4	129,13	33,99	11 174	31,41	4 612	76,7
15	151,8	31 993	5 325	7 666	4 755	33,9	177,30	45,39	19 119	47,82	9 596	76,2
16	79,6	18 982	2 075	3 733	4 307	20,5	96,24	26,43	8 794	21,09	5 099	52,3

Таблица П4.2

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Витебской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока – всего, тыс. у. ден. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего, тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	25,2	5 879	692	1 309	4 500	6,2	24,14	7,94	3 661	6,75	1 599	30,2
2	40,1	10 048	1 466	2 112	3 483	11,9	47,24	12,31	4 545	11,43	1 842	44,0
3	58,8	12 117	1 727	3 075	5 456	10,8	58,62	20,46	7 088	17,35	3 830	44,4
4	57,8	12 570	1 830	3 030	4 175	14,5	59,25	16,94	8 042	16,47	3 890	55,6
5	60,9	13 690	1 875	2 900	4 240	15,1	60,53	18,76	6 049	22,11	3 054	43,0
6	26,7	6 421	1 079	1 268	3 721	7,2	25,55	9,08	2 793	9,40	1 412	35,7
7	40,1	10 067	1 428	1 934	3 732	11,4	46,84	11,43	5 176	10,27	2 516	40,3
8	33,8	7 407	1 305	1 630	4 074	8,8	37,04	10,88	3 576	9,80	1 447	48,8
9	27,6	5 651	953	1 443	4 652	6,3	33,34	8,67	2 738	7,76	1 212	25,4
10	36,3	8 230	1 141	1 768	4 396	8,3	42,58	12,71	4 141	9,00	1 920	32,8
11	41,7	10 169	1 143	1 916	3 803	11,0	47,70	13,22	4 947	9,92	2 066	43,2

Окончание табл. П4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	59,6	12 704	1 847	3 010	4 851	12,1	61,75	20,20	7 936	17,16	2 881	63,6
13	48,8	10 332	1 389	2 353	4 703	10,0	51,00	13,96	6 790	11,37	2 470	34,3
14	49,7	12 185	2 124	2 283	3 580	13,7	55,76	16,20	7 184	15,26	2 903	50,6
15	13,4	3 247	598	688	3 651	3,7	12,84	4,26	1 508	4,54	783	12,6
16	39,5	9 723	1 685	1 971	3 752	10,9	50,64	13,35	5 866	10,11	1 763	48,1
17	45,7	10 339	1 201	2 330	4 348	10,8	52,33	14,67	5 005	15,63	2 215	53,8
18	15,9	3 978	699	826	3 071	5,2	20,53	4,55	1 730	3,85	1 055	23,6
19	38,5	9 218	1 451	1 783	4 115	9,5	41,54	11,24	3 450	12,94	1 699	31,7
20	36,7	7 986	1 165	1 690	4 110	8,9	35,20	11,93	4 952	10,83	2 236	41,3
21	29,1	7 034	839	1 421	3 600	8,3	29,13	9,81	3 787	10,39	1 826	30,0

Таблица П4.3

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Гомельской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока - всего, тыс. у. ден. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего, тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	22,6	5 587	1 013	1 182	3 940	8,4	21,85	7,07	3 009	7,37	1 309	40,8
2	55,9	13 297	1 685	2 903	4 120	13,7	61,10	16,38	7 691	13,02	3 634	69,6
3	31,4	7 386	1 246	1 431	4 192	8,2	32,09	10,27	2 859	8,01	1 379	36,4
4	71,0	13 848	1 651	3 287	5 567	13,6	92,51	23,57	9 607	17,11	3 551	54,0
5	56,3	11 616	1 150	2 816	5 367	11,5	67,22	15,88	8 063	15,09	3 735	57,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	30,7	7 442	990	1 466	3 785	8,6	36,72	9,70	3 476	10,50	1 746	28,7
7	33,1	7 369	1 163	1 580	4 170	8,4	35,28	10,79	4 137	11,55	1 866	36,5
8	65,6	15 541	1 825	3 494	4 419	15,0	79,31	20,60	6 075	15,09	3 053	66,1
9	58,7	12 808	1 509	3 056	4 263	14,3	59,58	17,61	7 217	20,02	2 795	68,8
10	23,1	5 071	738	1 136	4 085	6,2	28,88	7,99	2 405	5,71	1 399	35,6
11	25,6	6 412	732	1 198	3 757	7,3	24,40	8,81	2 939	6,37	1 535	28,2
12	24,1	5 935	801	1 179	3 705	7,2	25,06	7,42	2 524	8,44	1 422	28,0
13	36,3	7 681	842	2 068	5 490	7,0	45,30	10,67	5 103	8,75	2 077	26,8
14	8,1	1 835	334	372	4 130	2,4	9,91	2,58	1 007	2,40	423	16,3
15	29,5	7 219	1 185	1 394	3 807	8,1	29,62	8,41	3 606	8,32	1 539	30,1
16	40,5	9 804	1 564	1 933	3 762	11,8	44,39	12,76	4 061	14,90	2 516	54,1
17	81,4	17 292	1 756	4 609	4 953	17,0	81,56	26,86	9 618	25,15	5 028	69,7
18	79,1	16 955	2 485	3 966	4 792	16,8	77,44	22,39	11 424	20,17	4 241	75,5
19	46,8	9 678	1 523	2 509	5 046	9,8	44,97	13,67	5 872	16,10	2 711	39,7
20	25,5	6 274	1 067	1 245	3 740	7,6	31,16	8,52	3 117	6,50	1 386	32,7
21	25,0	5 500	908	1 155	4 485	5,9	25,60	8,30	2 945	7,43	1 253	29,8

104

Таблица П4.4

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Гродненской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока – всего, тыс. у. д. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего, тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	59,9	11 352	1 249	2 723	6 872	9,1	61,58	20,25	8 248	15,15	2 996	32,3
2	68,2	14 431	1 562	3 829	5 184	13,4	89,41	21,89	9 252	16,16	3 681	54,5
3	63,8	13 171	1 884	3 260	5 206	12,8	70,63	19,14	7 270	21,63	3 375	48,8
4	133,5	24 981	2 383	6 213	6 799	20,1	134,03	40,18	16 222	36,18	6 694	72,2
5	49,4	11 425	1 804	2 370	4 404	12,0	55,23	14,82	4 604	15,66	2 755	38,2
6	44,0	9 680	1 592	2 016	4 352	10,6	49,98	13,02	4 185	12,14	2 016	39,7
7	34,7	7 921	939	1 727	4 036	8,9	41,43	10,65	4 916	8,81	1 690	34,7
8	62,3	12 584	1 698	2 952	5 679	11,4	70,40	20,56	7 294	14,89	3 146	43,1
9	54,3	12 909	1 835	2 762	4 323	12,9	64,62	17,76	6 077	19,93	3 276	45,3
10	54,5	10 662	1 508	2 504	5 651	10,9	62,02	17,66	6 603	17,88	2 347	40,6
11	57,2	13 201	1 701	2 841	4 289	13,7	68,18	18,59	7 739	17,90	2 347	40,9
12	46,0	9 468	1 381	2 207	5 357	8,7	52,12	14,08	6 671	16,56	3 129	34,0
13	36,1	7 639	982	1 671	4 588	8,0	44,26	12,17	3 430	12,02	1 581	37,3
14	38,9	8 058	1 066	1 941	4 838	8,6	42,91	11,55	5 361	9,88	1 918	36,1
15	62,4	12 784	1 764	2 979	5 333	12,0	75,44	19,97	8 742	18,35	3 346	48,6
16	48,7	10 001	1 398	2 459	5 416	9,6	51,09	14,17	6 058	11,79	2 062	36,1
17	76,6	16 383	1 821	3 979	5 098	15,9	78,13	24,74	8 756	21,75	4 952	55,4

105

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Минской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока – всего, тыс. у. ден. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	39,3	9 192	1 104	2 008	4 147	10,3	43,35	13,76	4 460	14,62	2 564	43,8
2	63,3	13 409	1 853	2 984	4 719	14,0	71,21	17,79	7 836	19,43	3 880	55,3
3	56,1	13 263	1 751	2 846	4 127	14,5	67,66	19,24	7 268	17,84	2 772	52,5
4	45,1	11 009	1 872	2 294	3 899	12,6	57,73	13,26	5 302	10,37	2 234	55,6
5	78,5	15 885	2 082	4 680	6 493	13,0	100,79	24,81	10 753	24,18	4 143	72,8
6	76,5	14 921	1 411	3 634	6 368	12,4	81,86	25,40	10 222	25,17	3 863	40,2
7	91,6	19 206	2 194	4 263	4 528	21,0	117,98	26,75	8 702	25,65	3 934	76,3
8	34,3	8 434	1 456	1 740	3 911	9,7	40,75	9,98	3 345	8,51	1 934	46,6
9	49,0	10 086	1 457	2 521	4 590	11,3	55,66	16,81	6 859	16,46	2 292	47,8
10	74,5	15 800	2 227	3 869	4 702	16,8	77,18	23,02	10 411	21,23	4 084	62,6
11	101,8	19 538	1 991	5 837	5 706	17,4	113,10	28,91	15 337	31,56	6 447	63,3
12	56,3	11 764	1 590	2 559	4 535	13,4	62,89	17,73	5 761	17,79	3 728	41,5
13	31,5	7 840	1 149	1 440	3 721	9,8	31,66	9,83	4 304	7,81	2 018	35,5
14	106,8	20 472	1 918	5 445	6 929	15,5	107,55	30,87	12 606	35,56	5 060	46,9
15	65,6	14 644	2 476	3 439	4 053	17,4	82,26	19,42	6 696	24,60	4 383	66,2
16	145,1	29 554	3 924	7 536	6 314	24,7	160,48	41,64	13 750	35,55	6 092	91,6
17	70,8	13 291	1 296	4 110	6 593	10,9	88,92	22,23	9 163	18,05	4 323	46,0
18	88,5	19 076	3 044	6 677	4 850	19,6	99,21	30,44	11 454	25,31	5 425	79,1

106

Окончание табл. П4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
19	58,1	11 869	1 878	2 969	4 687	13,0	75,88	19,58	5 067	18,48	2 495	36,1
20	78,2	16 256	1 818	3 855	5 427	15,4	90,95	25,49	9 999	23,23	3 518	51,3
21	45,1	9 316	1 591	2 131	4 925	9,9	47,49	14,75	5 042	13,12	2 516	35,9
22	53,6	12 171	1 669	2 462	4 024	14,0	59,98	18,33	6 153	13,02	3 658	54,1

Таблица П4.6

Основные производственные показатели молочного скотоводства в Могилевской области

Район	Произведено, тыс. т молока	Себестоимость молока – всего, тыс. у. ден. ед.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями – всего, тыс. у. ден. ед.	Среднегодовой удой, кг/гол.	Поголовье коров, тыс. гол.	Расход кормов – всего тыс. т к. ед.	Расход концентратов, тыс. т к. ед.	Стоимость кормов – всего, тыс. у. ден. ед.	Расход покупных кормов, тыс. т к. ед.	Стоимость покупных кормов, тыс. у. ден. ед.	Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	46,9	9 378	1 012	2 402	5 534	8,7	47,46	15,01	6 025	11,58	2 273	35,2
2	40,4	9 111	1 080	2 035	4 226	10,7	39,47	13,74	5 597	11,96	2 539	36,4
3	40,8	9 568	1 637	1 850	4 246	10,2	51,65	13,91	4 698	11,06	1 997	43,1
4	22,4	5 618	679	1 161	3 429	6,5	21,77	6,61	2 950	5,26	970	20,7
5	65,6	13 597	1 674	3 155	5 454	12,6	63,57	20,80	6 917	24,93	2 825	56,3
6	22,0	5 283	720	1 003	3 557	6,3	26,18	7,19	3 227	7,39	1 188	26,9
7	46,9	9 558	955	2 115	5 622	8,4	60,78	15,62	5 238	11,91	2 875	36,3
8	24,1	5 793	1 266	1 226	3 385	7,9	26,73	8,00	3 521	5,59	1 573	40,1
9	28,7	5 901	734	1 411	4 553	6,9	33,87	9,16	4 283	9,07	1 181	28,8
10	23,1	5 575	703	1 391	3 976	6,4	24,46	7,42	2 666	7,74	1 507	25,3
11	3,8	956	463	171	2 101	3,4	4,96	1,27	383	1,35	186	13,6

107

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	14,1	3 435	723	658	2 412	6,2	18,02	4,62	1 338	4,33	856	25,3
13	29,8	6 981	942	1 437	4 108	7,5	38,53	10,01	3 478	9,12	1 837	26,1
14	74,9	15 875	1 849	3 746	5 398	14,3	73,78	21,65	9 344	24,72	3 764	64,6
15	39,3	9 716	1 780	1 947	3 633	11,3	47,36	11,24	5 855	14,11	1 886	58,7
16	34,1	7 129	963	2 049	4 871	7,4	40,07	10,47	4 544	8,15	2 205	23,3
17	22,3	5 246	965	1 027	4 062	6,0	26,63	7,72	2 319	7,25	936	27,0
18	20,4	4 970	699	1 020	3 312	6,4	25,03	5,77	3 069	5,16	976	27,1
19	34,0	8 556	1 164	1 729	3 800	9,2	41,72	11,59	3 377	10,51	1 990	46,5
20	10,2	2 525	494	458	3 412	3,6	11,30	3,32	1 086	2,78	480	20,3
21	75,5	16 147	2 040	3 604	5 032	20,0	77,24	26,43	9 174	26,05	4 266	61,8

801

Приложение 5

Таблица П15.1

Основные производственные показатели свиноводства по отдельным сельскохозяйственным организациям
Минской области

Номер наблюдения	Среднегодовое поголовье основного стада свиней, гол.	Среднегодовое поголовье свиней на выращивании и откорме, гол.	Поросята-отъемыши, гол.	Валовой прирост, т	Себестоимость прироста, млн руб.	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Оплата труда с начислениями, млн руб.	Среднесуточный прирост, г	Расход кормов – всего, т к. ед.	Расход концентратов, т к. ед.	Стоимость кормов – всего, млн руб.	Расход покупных кормов, т к. ед.	Стоимость покупных кормов, млн руб.	Площадь пашни, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	29	99	505	9	242	14	168	248	135	133	190	70	152	4416
2	7740	38724	152535	7292	177061	603	12162	514	47738	46973	133082	47614	116511	5177
3	3100	17997	61617	3758	61797	418	10127	571	19539	19539	48588	–	–	5465
4	115	775	1474	82	1412	22	224	289	781	765	863	389	723	3955
5	50	797	1014	89	1419	14	295	306	708	586	839	56	297	3502
6	50	504	715	58	1148	23	300	314	485	445	621	85	174	3950
7	199	1034	2573	132	3463	51	803	349	1256	866	2507	447	1255	7930
8	1062	20692	31887	2742	46968	287	9112	362	14594	14580	36558	12549	32220	2213
9	43	539	831	73	1548	39	350	370	766	749	1064	524	875	2473
10	211	1728	4388	238	5282	59	1037	376	2438	1835	3872	635	932	3372
11	15	114	161	16	453	5	32	385	196	149	368	–	–	3244
12	142	1699	4379	279	4230	36	478	449	3315	2603	3264	746	580	3933

601

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	811	8186	18012	1539	23008	130	2382	515	8607	8602	20407	8606	20406	3292
14	150	1250	3847	244	3930	39	949	533	2122	1375	2350	613	1009	2054
15	97	462	625	61	1633		213	361	444	440	989	349	551	1560
16	40	340	720	53	715	15	179	426	267	266	400	1	59	3996
17	54	302	950	55	981	16	224	498	307	275	571	177	464	3483
18	959	9319	29781	1733	19047	78	3916	508	9517	8877	17880	3225	10784	5315
19	125	468	651	44	584	18	167	257	477	463	394	56	199	3524
20	1671	13510	33848	2751	37861	178	6786	556	15134	15046	31581	5170	15736	4808
21	1113	17322	38126	2567	38297	340	4768	405	13256	13084	31910	172	98	3584
22	361	2392	5680	356	6861	53	961	407	3153	2970	7269	535	1396	4149
23	160	1389	4020	219	4275	45	654	431	2023	1955	4109	1311	3333	6834
24	71	494	1294	81	1551	11	156	448	757	613	1423	646	1386	2509
25	450	2283	5262	386	7290	32	414	462	2668	2668	5461	1436	4547	2146
26	52	413	928	72	1409	14	262	476	564	564	1113	529	1082	2746
27	254	3646	10747	646	10557	103	2018	484	4685	3342	9444	2083	4844	3309
28	176	1533	2860	70	2356	33	491	125	982	799	2208	125	568	3077
29	191	1566	3807	82	1429	28	601	143	1054	806	961	247	382	3034
30	94	1176	1150	73	2185	25	252	170	547	488	1441	249	611	2673
31	239	1722	3289	171	3937	48	651	271	1475	1397	2781	627	1564	4745
32	110	540	1890	61	1866	18	210	309	1170	861	1206	242	382	2901
33	129	857	3422	113	2346	44	433	360	839	754	2087	662	1466	1964
34	2392	30863	60639	4658	74838	305	5788	412	22226	22226	59979	2993	7747	7076
35	36	516	984	78	2400	19	273	413	640	549	1681	368	922	1769
36	290	1242	4967	207	3596	29	587	455	2173	2059	2975	823	1982	3919

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
37	54	299	491	21	265	6	75	192	287	210	155	117	85	3324
38	75	843	1450	87	1707	24	282	282	621	590	1121	501	976	4277
39	64	377	779	27	879	15	84	196	273	235	552	26	125	3665
40	14	13	61	1	31	3	12	210	18	18	24			6170
41	10	116	87	18	485	4	94	424	127	120	383	61	102	1089
42	103	551	1581	96	1825	24	334	476	709	615	1606	342	504	2768
43	121	1497	1977	102	3070	31	593	186	1961	1766	2197	278	580	5333

111

Показатели производства зерновых культур в Республике Беларусь за ряд лет

Исключаемые наблюдения для указанного варианта	Номер наблюдения	Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур – всего, тыс. га	Посевная площадь ржи, тыс. га	Посевная площадь пшеницы, тыс. га	Посевная площадь ячменя, тыс. га	Посевная площадь овса, тыс. га	Посевная площадь гречихи, тыс. га	Посевная площадь зернобобовых культур, тыс. га	Урожайность зерновых и зернобобовых культур – всего, ц/га	Внесено минеральных удобрений под зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т	Внесено органических удобрений на 1 га пахотных земель, т	Качественная оценка пахотных земель, бал.	Приходится посевной площади зерновых на 1 зерноуборочный комбайн, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	402	59	69	97	26	81	28	29,1	117,8	4,4	31,9	1 674
2	2	438	48	154	143	41	28	22	18,1	125,7	3,7	26,7	1 872
3	3	405	73	57	67	40	77	28	23,9	102,5	3,5	30,3	1 686
4	4	371	25	92	100	15	96	15	37,7	94,2	2,8	34,6	1 746
5	5	611	80	127	176	35	129	34	27,7	158,2	2,1	32,8	3 021
6	6	351	64	87	79	25	45	27	30,2	74,8	2,0	31,8	1 641
7	7	405	75	68	81	23	96	29	32,6	116,2	3,7	31,9	1 943
8	8	355	63	125	88	22	30	25	27,3	100,5	3,0	26,7	1 692
–	9	408	98	49	58	35	78	23	31,9	116,3	3,5	30,3	1 608
–	10	370	34	82	84	14	114	17	40,9	108,0	4,2	34,6	1 705
–	11	632	95	117	166	34	150	32	32,5	181,4	3,6	32,8	3 675
1	12	350	74	79	76	28	48	25	34,6	100,8	3,8	31,8	1 952

112

Продолжение табл. Пб.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	13	392	85	64	72	23	89	26	34,7	99,6	3,4	31,9	1 913
3	14	356	84	110	89	26	24	20	29,5	88,6	3,2	26,7	1 923
4	15	402	126	45	51	36	58	17	30,3	100,9	3,3	30,3	1 876
5	16	366	46	78	87	16	105	13	46,8	95,5	3,8	34,6	1 928
6	17	627	110	108	185	39	126	24	34,3	158,0	3,4	32,8	3 746
7	18	343	76	69	78	31	50	17	36,1	87,5	3,5	31,8	1 831
8	19	380	90	64	75	28	88	26	26,6	96,1	2,5	31,9	1 851
–	20	349	95	75	113	32	16	17	26,4	88,3	2,5	26,7	1 971
–	21	390	132	42	61	58	53	23	23,7	97,9	2,3	30,3	1 840
–	22	361	49	74	94	20	99	16	34,6	93,1	3,2	34,6	1 844
1	23	613	128	91	204	43	110	23	28,2	155,7	2,6	32,8	3 725
2	24	332	83	53	90	39	49	13	31,1	84,7	2,8	31,8	1 729
3	25	376	78	62	70	27	96	32	22,2	96,6	2,1	31,9	1 894
4	26	349	71	53	127	42	16	40	22,4	90,0	2,1	26,7	2 074
5	27	370	111	38	59	58	52	28	21,4	94,7	2,1	30,3	1 939
6	28	356	40	70	98	22	93	25	32,3	93,6	2,4	34,6	1 785
7	29	605	111	86	205	57	90	50	23,6	156,7	2,2	32,8	3 849
8	30	334	72	50	89	47	48	22	26,9	86,8	2,3	31,8	1 797
–	31	356	82	60	71	26	79	33	27,9	76,2	2,0	31,9	1 587
–	32	349	88	64	94	37	30	35	18,3	73,3	1,6	26,7	2 176
–	33	352	116	35	55	53	53	26	26,1	74,6	1,9	30,3	2 017
1	34	350	41	63	108	25	85	23	38,6	75,6	2,2	34,6	1 782
2	35	564	133	71	178	50	79	46	28,2	121,3	2,1	32,8	3 357

113

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	36	324	89	41	80	42	49	20	26,3	68,4	1,9	31,8	1 834
4	37	340	91	65	87	27	24	37	21,6	69,0	2,3	31,9	2 598
5	38	426	114	92	116	60	3	40	15,2	83,1	2,0	26,7	2 802
6	39	376	115	58	69	51	5	47	16,3	73,7	2,1	30,3	2 269
7	40	368	64	56	106	33	46	56	27,7	75,4	2,5	34,6	2 838
8	41	636	183	84	205	74	17	55	19,9	127,2	2,2	32,8	4 099
–	42	418	137	79	117	54	2	27	17,2	82,8	2,1	31,8	2 503

Приложение 7

Таблица П7.1

Показатели производства зерна по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Могилевской области

Номер наблюдения	Посевная площадь, га	Расход удобрений (действующее вещество), т	Расход нефтепродуктов, т	Цена нефтепродуктов, тыс. у. ден. ед./т	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Затраты на оплату труда с начислениями, тыс. у. ден. ед.	Валовой сбор, т	Урожайность, ц/га	Себестоимость зерна – всего, тыс. у. ден. ед.	Площадь пашни, га	Балл пахотных земель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3 063	930	190,6	2 545	149	191	5 756	18,8	2 595	8 056	33,4
2	729	262	30,4	2 959	19	34	1 591	21,8	727	2 317	43,2
3	1 081	389	40,9	2 687	11	91	2 460	22,8	765	2 667	31,4
4	1 422	1247	77,1	3 437	46	185	8 569	60	3 448	4 309	39,1
5	2 102	1674	140,4	2 422	24	143	6 952	33,1	3 575	6 008	34,1
6	2 137	428	52,7	2 469	41	253	4 600	21,5	1 078	3 958	31,2
7	2 450	973	81,6	2 977	25	551	7 306	29,8	1 822	5 676	30,8
8	1 600	333	16,0	3 305	15	172	4 011	25,1	977	3 427	32,2
9	1 640	558	9,7	3 185	45	122	3 532	21,5	853	3 049	26,0
10	1 483	705	51,9	3 160	23	183	4 799	32,4	1 291	3 326	33,2
11	2 872	543	98,0	2 705	116	335	7 294	25,4	1 728	5 955	31,2
12	1 520	293	62,1	2 607	36	149	3 301	21,7	685	3 355	29,5
13	1 861	203	35,1	2 762	38	217	5 816	31,3	1 112	4 201	32,8
14	1 712	279	40,7	2 384	21	72	3 051	17,8	695	2 931	33,2
15	1 521	242	35,8	3 349	25	198	3 012	19,8	683	2 842	31,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	1 183	564	32,8	3 358	24	133	3 053	25,8	965	3 121	30,0
17	1 050	114	1,9	2 623	4	16	2 221	21,2	524	3 048	30,5
18	790	187	8,0	3 483	25	50	1 756	22,2	399	2 101	29,7
19	888	161	12,6	3 488	36	78	1 631	18,4	428	2 412	31,1
20	1 518	444	69,8	2 293	40	115	3 943	26	934	4 069	33,2
21	690	215	18,7	3 480	12	90	1 790	25,9	462	1 860	28,1
22	1 757	1 048	50,9	3 182	42	295	7 652	43,6	1 995	4 639	37,7
23	3 128	1 497	139,8	3 220	133	483	16 200	51,8	3 741	8 067	39,1
24	1 205	761	117,4	2 564	48	317	4 168	34,6	1 820	2 723	37,0
25	1 940	761	80,6	3 447	31	119	5 225	26,9	2 221	4 660	35,0
26	1 187	510	29,0	3 281	25	310	3 535	29,8	1 041	2 709	37,1
27	894	166	22,9	3 052	18	90	1 492	16,7	352	2 506	27,2
28	1 143	197	45,4	2 268	8	72	2 194	19,2	545	2 999	28,5
29	845	346	16,7	3 116	6	149	2 418	28,6	706	2 349	30,4
30	773	274	12,8	3 281	42	120	2 063	26,7	511	2 201	30,4
31	800	314	58,6	2 714	10	61	2 765	34,6	867	2 103	29,6
32	558	90	26,0	2 959	5	44	1 200	21,5	384	2 001	28,8
33	970	350	13,4	3 127	5	34	2 692	27,8	729	2 376	32,1
34	879	210	25,4	2 325	10	48	2 384	27,1	630	1 988	31,4
35	1 665	709	84,5	3 052	17	299	8 329	50	2 006	4 066	34,2
36	370	97	12,4	3 057	14	29	662	17,9	224	1 473	24,6
37	1 107	193	42,0	3 265	34	143	1 892	17,1	538	2 313	30,3
38	839	329	49,4	2 953	17	156	2 484	29,6	887	2 891	28,8
39	580	72	14,9	3 296	21	178	1 746	30,1	453	1 175	32,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40	479	310	9,8	3 075	19	211	1 653	34,5	632	1 258	36,8
41	559	283	29,3	2 460	7	262	1 540	27,5	702	1 793	29,5
42	712	320	10,4	2 993	16	172	1 993	28	753	1 733	34,6
43	1 120	618	51,6	3 292	13	53	3 251	29	1 444	2 482	39,9
44	579	292	15,9	3 210	12	40	1 379	23,8	700	1 576	27,0

Приложение 8

Таблица П8.1

Показатели производства картофеля по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона
Могилевской области

Номер наблюдения	Площадь картофеля, га	Расход удобрений (действующее вещество), т	Расход нефтепродуктов, т	Цена нефтепродуктов, тыс. у. ден. ед./т	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Затраты на оплату труда с начислениями, тыс. у. ден. ед.	Валовой сбор картофеля, т	Урожайность, ц/га	Себестоимость - всего, тыс. у. ден. ед.	Площадь пашни, га	Балл пахотных земель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	19	2,2	2324	1	8	83	415	57	6554	37,1
2	100	364	68,9	3108	17	313	2708	270,8	1195	3566	34,2
3	230	846	101,8	2584	57	217	3700	160,9	2345	3829	32,3
4	28	57	8,7	2401	16	33	425	151,8	329	1426	14,4
5	36	69	12,8	2962	12	48	805	223,6	175	8056	33,4
6	5	16	4,1	2905	15	20	81	162	80	4154	26,7
7	100	354	34,6	2772	30	98	1995	199,5	1299	3121	30,0
8	20	29	3,7	2732	1	8	319	159,5	125	6096	38,7
9	15	135	10,6	2838	10	24	290	193,3	243	3958	31,2
10	5	5	0,9	3444	2	2	50	100	22	6430	31,5
11	70	489	14,0	2427	71	180	1909	272,7	1469	9034	33,0
12	3	9	0,5	2209	3	2	22	73,3	16	2989	3,5
13	90	332	33,3	2945	24	95	1467	163	905	1964	33,0
14	3	1	0,7	3022	1	5	29	96,7	16	4883	39,0
15	82	106	2,2	2238	6	35	591	72,1	461	2263	26,5
16	60	170	5,7	2652	2	26	768	128	274	4646	26,2

118

Окончание табл. П8.1

17	62	167	7,2	2781	10	72	760	122,6	411	2827	26,0
18	15	9	1,0	3102	5	16	172	114,7	75	1175	32,1
19	15	61	18,0	3049	5	43	424	282,7	339	1733	34,6
20	5	21	0,6	3493	1	5	60	120	48	2482	39,9
21	25	34	6,4	3298	3	18	232	92,8	130	12 614	26,1
22	25	129	9,3	3002	3	40	540	216	324	1788	27,3
23	10	13	12,5	2397	9	23	210	210	115	4004	33,3
24	2	2	0,3	3306	2	2	41	205	10	3810	38,3
25	17	31	4,1	2928	6	73	250	147,1	179	5676	30,8
26	180	465	21,4	2525	40	162	2735	151,9	1552	3074	33,0
27	150	245	13,8	2613	10	58	2212	147,5	1213	3820	38,6
28	454	656	75,8	2915	55	370	9570	210,8	2507	8810	26,6
29	5	40	2,6	2345	2	4	111	222	92	2317	43,2
30	26	86	2,7	3344	2	10	457	175,8	177	2667	31,4
31	2	4	0,6	3274	1	4	33	165	20	5720	42,6
32	280	446	135,8	2777	19	220	10642	380,1	2431	4309	39,1
33	60	87	6,9	3203	6	44	1367	227,8	439	4369	119,0
34	60	131	4,3	3460	19	66	1360	226,7	343	6008	34,1
35	25	70	7,4	3104	2	31	283	113,2	212	3049	26,0
36	21	20	4,2	2858	2	7	274	130,5	191	3326	33,2
37	115	760	2,1	2330	64	109	1820	158,3	1091	5955	31,2
38	25	50	14,4	2561	6	101	322	128,8	262	3355	29,5

119

Приложение 9

Таблица П9.1

Показатели производства рапса по сельскохозяйственным организациям юго-западного региона Могилевской области

Номер наблюдения	Посевная площадь, га	Расход удобрений (действующее вещество), т	Расход нефтепродуктов, т	Цена нефтепродуктов, тыс. руб./т	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Затраты на оплату труда с начислениями, тыс. у. ден. ед.	Валовой сбор, т	Урожайность, ц/га	Себестоимость семян рапса – всего, тыс. у. ден. ед.	Площадь пашни, га	Балл пахотных земель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	552	316	15,8	3159	14	39	681	12,3	378	8056	33,4
2	120	114	9,0	2659	2	5	174	1405	192	2317	43,2
3	240	113	7,0	2277	9	14	286	11,9	173	2667	
4	120	42	3,0	3301	2	23	127	10,6	100	942	27,0
5	240	319	8,2	3031	1	17	595	24,8	555	4309	39,1
6	259	224	10,7	3082	5	37	346	13,4	510	4369	31,0
7	340	176	18,2	2747	2	14	360	10,6	332	6008	34,1
8	390	251	20,0	2998	12	121	703	18	513	3958	31,2
9	425	342	14,2	3176	1	25	625	14,7	465	5676	30,8
10	350	117	4,0	3249	2	110	836	23,9	644	3427	32,2
11	315	260	5,1	2366	4	84	609	19,3	420	3049	26,0
12	390	261	10,8	2880	4	25	713	18,3	436	3326	33,2
13	560	264	6,4	2661	6	32	504	9	387	5955	31,2
14	300	158	16,4	2322	10	67	390	13	273	3355	29,5
15	465	77	8,5	2839	3	18	616	13,2	395	4201	32,8
16	335	100	12,3	2521	3	11	345	10,3	243	2931	33,2
17	365	216	9,2	2495	4	53	463	12,7	322	2842	31,0

120

Окончание табл. П9.1

18	230	108	4,2	2394	4	19	212	9,2	165	3121	30,0
19	135	44	2,1	2340	1	7	63	4,7	50	2101	29,7
23	138	53	7,4	2294	2	24	198	14,3	128	1860	28,1
24	375	278	19,6	2698	5	40	688	18,3	501	4639	37,7
25	620	467	10,7	2328	7	318	1912	30,8	1317	8067	39,1
26	300	103	23,8	2223	12	62	530	17,7	417	2723	37,0
27	370	181	12,2	2302	4	18	530	14,3	337	4660	35,0
28	280	250	12,8	2573	5	18	524	18,7	366	2709	37,1
29	160	35	12,2	3118	5	35	219	13,7	138	2506	27,2
30	240	154	4,3	3285	2	13	349	14,5	197	2999	28,5
31	206	68	3,5	3386	1	28	220	10,7	149	2349	30,4
32	165	18	4,3	3279	4	22	156	9,5	15	2201	30,4
33	180	70	15,5	2909	2	9	209	11,6	160	2103	29,6
34	166	47	10,1	2665	1	17	225	13,6	133	2001	28,8
35	230	133	4,9	2630	1	6	405	17,6	245	2376	32,1
36	190	26	2,2	2698	2	4	218	11,5	113	1988	31,4
37	474	373	59,9	2269	3	158	1482	31,3	1090	4066	34,2
38	200	99	7,4	3102	6	47	309	15,5	188	2313	30,3
39	240	59	10,1	2469	2	42	277	11,5	191	2891	28,8
40	140	40	0,9	3320	3	30	149	10,6	117	1175	32,1
41	60	25	0,6	3129	1	9	64	10,7	51	1258	36,8

121

Социально-экономические показатели развития общества и уровень потребления продуктов питания

Номер года	Среднемесячная заработная плата, у. ден. ед.	Доля городского населения, %	Доля мужчин, %	Потребление мяса на душу населения, кг	Средняя цена мяса, у. ден. ед. за т	Потребление молока и молочных продуктов на душу населения, кг	Средняя цена молока, у. ден. ед. за т	Потребление яиц на душу населения, шт.	Средняя цена яиц, у. ден. ед. за 1000 шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	114	61,2	47,8	49	535,80	384	88,69	142	28,50
2	122	63,0	47,0	52	509,96	378	94,79	151	28,06
3	205	64,0	47,0	54	920,45	367	138,79	164	53,30
4	97	65,0	47,0	56	421,95	361	64,70	170	25,22
5	175	65,4	46,8	59	736,75	366	118,65	188	43,75
6	264	66,4	46,9	62	1156,32	357	103,66	208	51,83
7	147	70,3	46,9	61	668,85	340	120,00	225	32,34
8	137	70,7	46,8	62	614,35	342	142,00	254	34,13
9	157	71,2	46,8	63	606,02	309	110,00	260	40,82
10	154	71,6	46,7	64	709,94	299	115,00	252	36,96
11	216	72,0	46,6	61	1099,31	262	155,12	259	57,76
12	272	72,5	46,6	61	1321,52	285	161,00	266	62,64
13	324	73,0	46,6	62	1525,32	265	198,20	278	69,65
14	406	73,6	46,5	62	1639,12	237	308,92	283	85,65
15	352	74,2	46,5	62	1408,07	228	227,75	289	72,70
16	409	74,8	46,5	65	1415,95	247	286,61	292	75,51
17	380	75,5	46,5	67	1443,89	294	309,02	301	78,80
18	441	76,1	46,5	69	1842,81	281	344,98	310	86,72

122

Окончание табл. П10.1

Номер года	Потребление рыбы и рыбопродуктов на душу населения, кг	Средняя цена рыбы и рыбопродуктов, у. ден. ед. за кг	Потребление картофеля на душу населения, кг	Средняя цена картофеля, у. ден. ед. за т	Потребление масла растительного на душу населения, кг	Средняя цена масла растительного, у. ден. ед. за кг	Потребление овощей на душу населения, кг	Средняя цена овощей, у. ден. ед. за т
1	11	12	13	14	15	16	17	18
1	19,0	1,46	214	50,13	6,4	4,19	79	173,39
2	16,3	1,28	213	63,10	6,5	2,90	83	173,36
3	16,1	2,44	209	90,57	6,8	6,65	88	349,53
4	15,6	1,06	209	45,35	7	3,43	88	167,62
5	16,3	2,28	200	84,19	6,6	5,77	87	229,78
6	18,2	3,04	202	123,87	8,3	7,34	89	263,35
7	18,1	1,71	191	69,13	8,7	5,44	93	182,72
8	18,3	1,75	188	59,86	12,1	4,66	98	180,75
9	18,8	1,81	190	78,23	13,5	4,90	103	273,02
10	19,7	1,96	185	66,47	13,2	5,57	107	275,14
11	18,6	2,26	183	95,96	14,7	3,44	128	412,71
12	17,0	2,18	181	103,84	15,5	3,69	134	501,22
13	18,0	2,71	185	111,72	15,6	4,66	141	602,56
14	16,1	2,95	192	145,56	15,7	5,69	145	736,25
15	15,4	2,45	184	148,61	13,6	4,89	148	509,58
16	15,7	2,42	183	275,54	15,9	6,39	149	653,10
17	12,6	5,03	183	194,81	18,4	8,60	144	838,45
18	13,1	2,71	186	125,11	17,4	7,16	145	768,65

123

Приложение 11

Таблица П11.1

Обеспеченность ресурсами сельскохозяйственных организаций северного почвенно-климатического округа

Исключаемые наблюдения для указанного варианта	Номер наблюдения	Стоимость товарной продукции, млн руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Стоимость основных производственных фондов, млн руб.	Производственные затраты без амортизации, млн руб.	Энергетические мощности, тыс. л. с.	Стоимость покупных кормов, млн руб.	Балл сельскохозяйственных угодий	Площадь сельскохозяйственных угодий, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	12 659	513	47 414	22 056	19	5 120	28,0	10 108
	2	5 331	164	25 382	14 918	11	603	28,4	5 960
	3	3 243	107	39 547	8 139	8	302	28,7	4 020
	4	3 872	99	22 045	10 231	6	423	28,7	3 944
	5	3 760	78	38 069	9 346	9	292	25,1	5 293
	6	3 071	77	21 638	7 175	8	602	27,4	3 211
	7	2 149	92	28 286	3 986	4	141	28,0	2 242
	8	9 550	347	44 235	21 525	20	1 287	29,2	11 952
–	9	4 616	140	33 689	9 675	8	1 171	30,3	4 725
–	10	2 330	101	30 319	5 422	8	210	24,1	7 133
–	11	5 242	109	25 849	9 884	8	242	24,2	6 859
–	12	4 664	200	34 650	7 052	5	95	24,9	4 279
1	13	7 585	323	42 018	15 095	14	936	28,8	11 302
2	14	3 462	86	36 456	7 050	9	494	24,9	4 122
3	15	3 863	95	38 406	8 630	10	536	25,3	5 871
4	16	2 018	78	37 506	3 990	5	352	26,0	5 278
5	17	5 712	245	55 584	11 710	9	556	26,6	6 277

124

Продолжение табл. П11.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	18	9 478	547	47 200	23 188	36	543	26,8	28 903
7	19	3 309	109	27 675	5 400	10	384	27,0	4 652
8	20	5 465	248	62 286	13 039	13	708	27,2	8 284
–	21	12 360	449	48 916	23 646	27	1 175	30,0	13 390
–	22	5 893	212	47 946	9 978	13	601	26,3	9 163
–	23	3 343	105	26 032	6 265	9	623	27,2	4 045
–	24	5 872	146	52 293	9 456	8	97	27,8	3 855
1	25	6 935	158	51 125	10 761	19	813	27,9	8 797
2	26	2 219	100	80 531	4 487	5	282	28,0	5 058
3	27	7 263	192	56 549	10 968	11	1 473	28,6	5 901
4	28	4 194	108	25 218	6 122	11	298	29,0	4 107
5	29	12 332	458	58 777	18 445	17	2 596	29,0	8 369
6	30	6 895	233	76 148	10 519	22	696	29,0	7 521
7	31	7 106	192	58 793	105 553	24	898	29,9	6 133
8	32	3 071	95	30 714	5 498	6	623	30,3	3 450
–	33	3 451	80	21 426	7 984	6,3	226	24,5	4 418
–	34	5 753	258	53 537	10 305	11,5	187	25,5	5 482
–	35	3 910	90	24 596	8 121	9,1	371	25,9	3 714
–	36	2 324	88	20 608	4 568	9,3	161	27,2	4 093
1	37	3 548	78	24 709	6 569	7,2	323	29,5	3 843
2	38	3 222	83	21 217	8 059	6	719	24,3	5 255
3	39	7 859	193	72 389	12 906	13	620	25,4	8 449
4	40	15 790	397	115 257	27 220	23	2 821	25,8	14 042

125

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	41	3 324	110	38 178	8 439	7	290	27,3	5 476
6	42	4 564	137	35 842	9 005	12	227	26,0	5 770
7	43	4 375	150	47 730	10 133	12	447	26,0	7 076
8	44	4 335	145	36 294	11 423	9	572	26,2	6 732

Приложение 12

Таблица П12.1

Обеспеченность ресурсами сельскохозяйственных организаций центрального почвенно-климатического округа

Исключаемые наблюдения для указанного варианта	Номер наблюдения	Стоимость товарной продукции, млн руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Стоимость основных производственных фондов, млн руб.	Производственные затраты без амортизации, млн руб.	Энергетические мощности, тыс. л. с.	Стоимость покупных кормов, млн руб.	Балл сельскохозяйственных угодий	Площадь сельскохозяйственных угодий, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	3 639	92	34 472	8 248	9	312	28,8	5 102
2	2	6 447	160	42 430	7 922	15	524	33,9	6 424
3	3	9 555	170	51 561	15 906	15	769	30,8	8 485
4	4	3 067	73	36 180	6 104	10	561	28,8	3 823
5	5	7 513	212	62 354	18 574	42	1 306	31,1	16 810
6	6	14 390	434	75 699	30 465	20	1 850	30,8	10 556
7	7	6 583	135	46 898	11 609	9	1 125	28,9	7 223
8	8	4 059	77	21 195	9 159	10	506	26,7	5 351
–	9	7 706	119	68 315	20 383	15	1 195	26,6	8 578
–	10	3 368	73	38 671	7 094	6	481	26,6	4 341
–	11	3 910	85	32 070	8 466	8	0	29,9	4 072
–	12	8 745	222	56 441	12 213	20	505	27,0	6 550
1	13	8 756	124	61 388	21 257	12	1 785	29,7	8 592
2	14	3 768	73	42 937	7 991	12	657	27,8	5 959
3	15	6 713	185	40 891	10 855	10	1 016	34,7	4 642
4	16	6 748	157	57 275	11 152	23	564	32,3	7 179

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	17	8 555	203	68 865	14 568	13	691	32,9	6 225
6	18	11 288	388	49 042	18 223	11	235	33,4	3 846
7	19	3 025	94	25 916	5 849	7	166	26,7	4 596
8	20	4 896	132	26 474	9 294	7	272	29,1	4 538
–	21	26 913	406	127 795	38 017	22	2 170	31,6	8 181
–	22	2 956	72	23 302	6 381	8	93	27,3	3 336
–	23	3 623	82	33 124	7 228	8	510	27,4	4 253
–	24	5 402	130	48 898	6 647	11	228	27,8	3 646
1	25	2 729	89	29 479	8 138	6	348	29,4	3 849
2	26	4 059	84	36 442	8 389	8	540	33,3	4 717
3	27	9 333	211	79 372	18 786	10	1 905	34,5	6 170
4	28	4 920	159	30 791	9 036	13	297	34,5	4 497
5	29	5 090	223	41 979	12 932	15	615	34,5	10 607
6	30	15 646	342	72 060	24 356	22	3 710	34,9	8 289
7	31	9 902	244	73 037	19 484	16	784	29,2	6 752
8	32	5 255	136	39 944	8 994	8	219	31,0	2 591
–	33	4 747	162	65 618	9 908	9	404	26,0	8 487
–	34	52 468	656	188 977	57 784	36	12 146	35,0	8 266
–	35	4 651	173	46 582	9 137	9	501	35,1	6 491
–	36	45 569	402	152 965	39 151	17	19 725	28,6	5 227
1	37	16 267	345	93 484	20 456	18	186	30,8	5 339
2	38	2 783	86	21 685	5 268	4	329	30,1	1 903
3	39	5 010	124	22 275	8 390	5	963	31,4	3 089
4	40	2 779	83	26 207	5 155	7	340	33,7	2 371

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	41	3 175	74	23 693	5 469	8	169	29,6	3 275
6	42	5 941	189	29 103	11 029	12	523	30,7	4 862
7	43	3 807	83	33 491	8 117	5	472	32,2	3 299
8	44	3 647	90	43 801	11 337	6	732	34,0	2 828
–	45	6 969	114	40 767	12 103	17	597	33,8	4 337

Значения критерия F при 5%-ом уровне значимости (вероятность 95 %)

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	250	251	252	253	254
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41	19,42	19,43	19,44	19,46	19,47	19,47	19,49	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,19	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,62	8,60	8,58	8,56	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,74	5,71	5,70	5,66	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,50	4,46	4,44	4,40	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,81	3,77	3,75	3,71	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,38	3,34	3,32	3,28	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,08	3,05	3,03	2,98	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,86	2,82	2,80	2,76	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,70	2,67	2,64	2,89	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,57	2,53	2,50	2,45	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,46	2,42	2,40	2,35	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,38	2,34	2,32	2,26	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,31	2,27	2,24	2,19	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,25	2,21	2,18	2,12	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,20	2,16	2,13	2,07	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,15	2,11	2,08	2,02	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,83	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,11	2,07	2,04	1,98	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,07	2,02	2,00	1,94	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,04	1,99	1,96	1,90	1,84

130

Продолжение табл. П13.1

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,50	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,00	1,96	1,93	1,87	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	1,98	1,93	1,91	1,84	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	1,96	1,91	1,88	1,82	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,94	1,89	1,86	1,80	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,26	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,92	1,87	1,84	1,77	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,90	1,85	1,82	1,76	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,88	1,84	1,80	1,74	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,87	1,81	1,78	1,72	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,29	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,85	1,80	1,77	1,71	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,84	1,79	1,76	1,69	1,62
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,82	1,76	1,74	1,67	1,59
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,80	1,74	1,71	1,64	1,57
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,78	1,72	1,69	1,62	1,55
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,76	1,71	1,67	1,60	1,53
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,74	1,69	1,66	1,59	1,51
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,73	1,68	1,64	1,57	1,49
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,72	1,66	1,63	1,56	1,48
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,71	1,65	1,62	1,54	1,46
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,70	1,64	1,61	1,53	1,45
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,69	1,63	1,60	1,52	1,44
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,67	1,61	1,58	1,50	1,41
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,65	1,59	1,56	1,48	1,39

131

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,63	1,57	1,54	1,46	1,37
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,62	1,56	1,53	1,45	1,35
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,60	1,54	1,51	1,42	1,32
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,57	1,51	1,48	1,39	1,28
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,55	1,49	1,45	1,36	1,25
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,54	1,47	1,44	1,34	1,22
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,74	1,69	1,62	1,52	1,45	1,42	1,32	1,19
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,49	1,42	1,38	1,28	1,13
∞	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,46	1,40	1,35	1,25	1,00

Таблица П13.2

Значения критерия F при 1%-ном уровне значимости (вероятность 99 %)

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6082	6106	6142	6169	6208	6258	6286	6302	6334	6366
2	98,49	99,00	99,17	99,25	99,30	99,33	99,34	99,36	99,38	99,40	99,41	99,42	99,43	99,44	99,45	99,47	99,48	99,48	99,49	99,50
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67	27,49	27,34	27,23	27,13	27,05	26,92	26,83	26,69	26,50	26,41	26,35	26,23	26,12
4	21,20	18,00	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98	14,80	14,66	14,54	14,45	14,37	14,24	14,15	14,02	13,83	13,74	13,69	13,57	13,46
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,45	10,27	10,15	10,05	9,96	9,89	9,77	9,68	9,56	9,38	9,29	9,24	9,13	9,02
6	13,74	10,92	9,78	9,15	8,75	8,47	8,26	8,10	7,98	7,87	7,79	7,72	7,60	7,52	7,39	7,23	7,14	7,09	6,99	6,88
7	12,25	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19	7,00	6,84	6,71	6,62	6,54	6,47	6,35	6,27	6,15	5,98	5,90	5,85	5,75	5,65
8	11,26	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37	6,19	6,03	5,91	5,82	5,74	5,67	5,56	5,48	5,36	5,20	5,11	5,06	4,96	4,86
9	10,56	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80	5,62	5,47	5,35	5,26	5,18	5,11	5,00	4,92	4,80	4,64	4,56	4,51	4,41	4,31

Продолжение табл. П13.2

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
10	10,04	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39	5,21	3,06	4,95	4,85	4,78	4,71	4,60	4,52	4,41	4,25	4,17	4,12	4,01	3,91
11	9,65	7,20	6,22	5,67	5,32	5,07	4,88	4,74	4,63	4,54	4,46	4,40	4,29	4,21	4,10	3,94	3,86	3,80	3,70	3,60
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,70	3,61	3,56	3,46	3,36
13	9,07	6,70	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,51	3,42	3,37	3,27	3,16
14	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,96	3,80	3,70	3,62	3,51	3,34	3,26	3,21	3,11	3,00
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,20	3,12	3,07	2,97	2,87
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,10	3,01	2,96	2,86	2,75
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,00	2,92	2,86	2,76	2,65
18	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	2,91	2,83	2,78	2,68	2,57
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,84	2,76	2,70	2,60	2,49
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,77	2,69	2,63	2,53	2,42
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,72	2,63	2,58	2,47	2,36
22	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,67	2,58	2,53	2,42	2,31
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,62	2,53	2,48	2,37	2,26
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,58	2,49	2,44	2,33	2,21
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,54	2,45	2,40	2,29	2,17
26	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,50	2,41	2,36	2,25	2,13
27	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,47	2,38	2,33	2,21	2,10
28	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,44	2,35	2,30	2,18	2,06
29	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,41	2,32	2,27	2,15	2,03
30	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,38	2,29	2,24	2,13	2,01
32	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,34	2,25	2,20	2,08	1,96
34	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,30	2,21	2,15	2,04	1,91
36	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,26	2,17	2,12	2,00	1,87
38	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,22	2,14	2,08	1,97	1,84

ν_2	ν_1 – степени свободы для большей дисперсии																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	30	40	50	100	∞
40	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,20	2,11	2,05	1,94	1,81
42	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,17	2,08	2,02	1,91	1,78
44	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,15	2,06	2,00	1,88	1,75
46	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,13	2,04	1,98	1,86	1,72
48	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,11	2,02	1,96	1,84	1,70
50	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,10	2,00	1,94	1,82	1,68
55	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,06	1,96	1,90	1,78	1,64
60	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,03	1,93	1,87	1,74	1,60
65	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,00	1,90	1,84	1,71	1,56
70	7,01	4,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	1,98	1,88	1,82	1,69	1,53
80	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,24	2,11	1,94	1,84	1,78	1,65	1,49
100	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,89	1,79	1,73	1,59	1,43
125	6,81	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,85	1,75	1,68	1,54	1,37
150	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,20	2,12	2,00	1,83	1,72	1,66	1,51	1,33
200	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,79	1,69	1,62	1,48	1,28
400	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,74	1,64	1,57	1,42	1,19
1000	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,71	1,61	1,54	1,39	1,11
∞	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,69	1,59	1,52	1,36	1,00

Таблица П13.3

Значения критерия t Стьюдента при уровне значимости 0,10, 0,05 и 0,01

ν	α			ν	α		
	0,10	0,05	0,01		0,10	0,05	0,01
1	6,3138	12,706	63,657	18	1,7341	2,1009	2,8784
2	2,9200	4,3027	9,9248	19	1,7291	2,0930	2,8609
3	2,3534	3,1825	5,8409	20	1,7247	2,0860	2,8453
4	2,1318	2,7764	4,6041	21	1,7207	2,0796	2,8314
5	2,0150	2,5706	4,0321	22	1,7171	2,0739	2,8188
6	1,9432	2,4469	3,7074	23	1,7139	2,0687	2,8073
7	1,8946	2,3646	3,4995	24	1,7109	2,0639	2,7969
8	1,8595	2,3060	3,3554	25	1,7081	2,0595	2,7874
9	1,8331	2,2622	3,2498	26	1,7056	2,0555	2,7787
10	1,8125	2,2281	3,1693	27	1,7033	2,0518	2,7707
11	1,7959	2,2010	3,1058	28	1,7011	2,0484	2,7633
12	1,7823	2,1788	3,0545	29	1,6991	2,0452	2,7564
13	1,7709	2,1604	3,0123	30	1,6973	2,0423	2,7500
14	1,7613	2,1448	2,9768	40	1,6839	2,0211	2,7045
15	1,7530	2,1315	2,9467	60	1,6707	2,0003	2,6603
16	1,7459	2,1199	2,9208	120	1,6577	1,9799	2,6174
17	1,7396	2,1098	2,8982	∞	1,6449	1,9600	2,5758

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андропов, А. Теория вероятностей и математическая статистика / А. Андропов, Л. Гринглаз, Е. Копытов. – СПб : Питер, 2004. – 464 с.
2. Гаркаев, А. Microsoft Excel 2002. Разработка приложений / А. Гаркаев. – Москва : ВНУ, 2003. – 768 с.
3. Гельман, В. Решение математических задач средствами Excel : практикум / В. Гельман. – СПб : Питер, 2002. – 240 с.
4. Гинзбург, А. Статистика. Краткий курс / А. Гинзбург. – СПб : Питер, 2001. – 128 с.
5. Говорухин, В. Н. Компьютер в математическом исследовании / В. Н. Говорухин, В. Г. Цибулин. – СПб : Питер, 2001. – 624 с.
6. Колеснев, В. И. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности предприятий АПК : учебн. пособие / В. И. Колеснев. – Горки : БГСХА, 2004. – 244 с.
7. Культин, Н. Excel. Экспресс-курс / Н. Культин. – Москва : ВНУ, 2005. – 208 с.
8. Левит, Б. Диаграммы Excel в экономических моделях / Б. Левит. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – 400 с.
9. Леньков, И. И. Экономико-математические методы в экономике АПК : учеб. пособие / И. И. Леньков – Минск : БГАТУ, 2009. – 168 с.
10. Леньков, И. И. Моделирование и прогнозирование экономики агропромышленного комплекса / И. И. Леньков. – Минск : БГАТУ, 2011. – 228 с.
11. Леоненков, А. Решение задач оптимизации в среде MS Excel / А. Леоненков. – Москва : ВНУ, 2005. – 704 с.
12. Любушин, Н. П. Теория экономического анализа : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по экономич. спец. / Н. П. Любушин, В. Б. Лещева, Е. А. Сучков; под ред. Н. П. Любушина. – Москва : Юристъ, 2002. – 480 с.
13. Методика экономических исследований : методические указания к лабораторным занятиям / И. В. Горбатенко, И. В. Шафранская. – Горки : БСХА, 2005. – 109 с.
14. Монахов, А. В. Математические методы анализа экономики / А. В. Монахов. – СПб : Питер, 2002. – 176 с.
15. Хачатрян, С. Р. Методы и модели решения экономических

СОДЕРЖАНИЕ

задач : учеб. пособие / С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегина, В. П. Буянов. – Москва : Экзамен, 2005. – 384 с.

16. Савицкая, Г. В. Экономический анализ : учебник для студ. вузов, обуч. по эконом. напр. и спец. / Г. В. Савицкая. – 11-е изд., испр. и доп. – Москва : Новое знание, 2005. – 651 с.

17. Орехов, Н. А. Математические методы и модели в экономике : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по эконом. спец. / Н. А. Орехов, А. Г. Левин, Е. А. Горбунов; под ред. Н. А. Орехова. – Москва : ЮНИТИ, 2004. – 304 с.

18. Попович, И. В. Методика экономических исследований в сельском хозяйстве : учеб. пособие / И. В. Попович. – Москва : Экономика, 1982. – 216 с.

19. Розен, В. В. Математические модели принятия решений в экономике : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 061800 «Математические методы в экономике» и др. экономич. спец. / В. В. Розен. – Москва : Книжный дом, 2002; Высш.шк. – 288 с.

20. Рудикова, Л. MS Excel для студента / Л. Рудикова. – Москва : BHV, 2005. – 368 с.

21. Томас, Р. Количественный анализ хозяйственных операций и управленческих решений : учебник / Р. Томас. – Москва : Дело, 2004. – 432 с.

22. Экономический анализ : ситуации, тесты, примеры, задачи, выбор оптимальных решений, финансовое прогнозирование : учеб. пособие для студ., обуч. по эконом. спец. / М. И. Баканов [и др.]; под ред. М. И. Баканова, А. Д. Шеремета. – Москва : Финансы и статистика, 2003. – 656 с.

23. Экономико-статистический анализ : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по эконом. спец. / С. Д. Ильенкова [и др.]; под ред. С. Д. Ильенковой. – Москва : ЮНИТИ, 2002. – 216 с.

24. Экономико-математические методы и модели : учеб. пособие / Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.; под общ. ред. А. В. Кузнецова. – 2-е изд. – Минск : БГЭУ, 2000. – 412 с.

Интернет-ресурсы

11. WWW.pravo.by
12. WWW.bel.biz

ВВЕДЕНИЕ	3
Раздел 1. ПОДГОТОВКА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	5
Тема 1. Предмет и методы экономических исследований	5
Тема 2. Накопление материала для экономического исследования процессов	9
Тема 3. Репрезентативность информации	14
Тема 4. Однородность информации	17
Тема 5. Предварительные расчеты – одна из форм накопления материалов в процессе экономических исследований	18
Раздел 2. СТАТИСТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ	25
Тема 6. Описательная статистика	25
Тема 7. Графическое представление данных	29
Тема 8. Экономические группировки	37
Тема 9. Корреляционно-регрессионный анализ	48
Раздел 3. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ	60
Тема 10. Одноэтапная и двухэтапная схемы корреляционного анализа	60
Тема 11. Математическое программирование	64
Тема 12. Игровые методы обоснования решений	77
Раздел 4. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ	82
Тема 13. Метод экстраполяции	82
Тема 14. Определение безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия	84
Тема 15. Общая характеристика и основные возможности метода функционально-стоимостного анализа	89
ПРИЛОЖЕНИЯ	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Корсун Наталья Федоровна, **Марков** Александр Сергеевич,
Шафранская Ирина Викторовна

МЕТОДИКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Практикум

Ответственный за выпуск *В. М. Синельников*
Редактор *В. М. Воронович*
Корректор *Е. Д. Богдан*
Компьютерная верстка *Е. Д. Богдан*

Подписано в печать 26.01.2015 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 8,14. Уч.-изд. л. 6,36. Тираж 140 экз. Заказ 53.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.