Читальный зал
У053
С13

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
серия основана в 1996 г.

Г.В. Савицкая

ТЕОРИЯ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ГОУ ВПО "ТГУС"
БИБЛИОТЕКА
Инв. № 76358

Москва
ИНФРА-М
2007

УДК 336.61(075.8)
ББК 65.2/4-93я73
С13

Савицкая Г.В.

С13 Теория анализа хозяйственной деятельности: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 288 с. (Высшее образование).

ISBN 5-16-002240-6

В книге излагаются теоретические основы анализа хозяйственной деятельности как системы обобщенных знаний о его предмете, методе, функциях, принципах, задачах и методике. Подробно рассматриваются инструментарий аналитического исследования, методика детерминированного и стохастического факторов анализа, способы поиска и определения величины внутрихозяйственных резервов, вопросы организации анализа на предприятиях.

Для студентов высших учебных заведений экономических специальностей.

ББК 65.2/4-93я73

ISBN 5-16-002240-6

© Савицкая Г.В., 2005

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обеспечение эффективного функционирования организаций требует экономически грамотного управления их деятельностью, которое во многом определяется умением ее анализировать. С помощью анализа изучаются тенденции развития, глубоко и системно исследуются факторы изменения результатов деятельности, обосновываются бизнес-планы и управленческие решения, осуществляется контроль за их выполнением, выявляются резервы повышения эффективности производства, оцениваются и прогнозируются результаты деятельности хозяйствующего субъекта, вырабатывается экономическая стратегия его развития.

Анализ хозяйственной деятельности предприятий является научной базой принятия управленческих решений в бизнесе. Для их обоснования необходимо выявлять и прогнозировать существующие и потенциальные проблемы, производственные и финансовые риски, определять воздействие принимаемых решений на уровень рисков и достижение целей предприятия. В силу этого освоение основ экономического анализа полезно каждому, кому приходится принимать решения или давать рекомендации по их принятию.

Теория данной науки является методологической основой построения отраслевых и частных методик анализа хозяйственной деятельности предприятий. В ней раскрываются сущность, содержание и виды анализа хозяйственной деятельности, его место и роль в системе управления, цель и задачи, предмет и объекты, метод и методика, методический инструментарий анализа, его организация и перспективы развития.

Цель изучения данной дисциплины — получить систему теоретических знаний о методологических основах анализа хозяйственной деятельности, т.е. усвоить понятийный аппарат данной науки, ее научные принципы и правила, цели и задачи, инструментарий исследования.

В процессе изучения курса студенты должны научиться глубже понимать сущность экономических явлений и процессов, их взаимосвязь и взаимозависимость, уметь их детализировать, структу-

рировать и моделировать, определять влияние факторов и выявлять резервы повышения эффективности функционирования предприятия, используя наиболее эффективные приемы и способы экономического анализа.

Каждая глава завершается контрольными вопросами и заданиями для проверки и закрепления знаний.

Автор выражает благодарность доц. А.А. Мисуно, а также канд. экон. наук П.П. Логинову за участие в подготовке главы 9 и § 11.4 соответственно.

Глава 1
ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Понятие об анализе хозяйственной деятельности, история его становления и развития

Изучение явлений природы и общественной жизни невозможно без анализа. Благодаря анализу мы лучше понимаем окружающий нас мир, сущность изучаемых явлений и процессов. Анализ является одним из основных методов познания объективной действительности.

Термин «анализ» происходит от греческого слова *analyzis* — разделяю, расчленяю. Следовательно, анализ в узком плане представляет собой разделение явления или предмета на составные части (элементы), что необходимо для изучения их внутренней сущности. К примеру, чтобы профессионально управлять автомобилем, нужно знать внутреннее его содержание — детали, узлы, их назначение, принцип действия и т.д. В равной мере это положение относится и к экономическим явлениям и процессам. Так, для управления себестоимостью требуется знать не только элементы, из которых она состоит, но и факторы, формирующие ее уровень по каждой статье затрат. Каждый из факторов (рис. 1.1), в свою очередь, зависит от многочисленных причин и условий. Так, материалоемкость продукции зависит от качества сырья и материалов, соблюдения норм их расхода, технологии производства и т.д. Трудоемкость определяется уровнем автоматизации производственных процессов, организации труда, квалификации работников и др. Чем детальнее исследованы факторы, тем эффективнее можно управлять процессом формирования затрат и финансовых результатов. Аналогичных примеров можно привести очень много.

Однако анализ не может дать полного представления об изучаемом предмете или явлении без синтеза, т.е. без установления связей и зависимостей между его составными частями. Синтез — это метод познания, основанный на соединении отдельных частей явления в единое целое. Изучая, к примеру, устройство автомобиля, надо знать не только его детали и узлы, но и их взаимодействие. При изучении себестоимости также нужно учитывать взаимосвязь

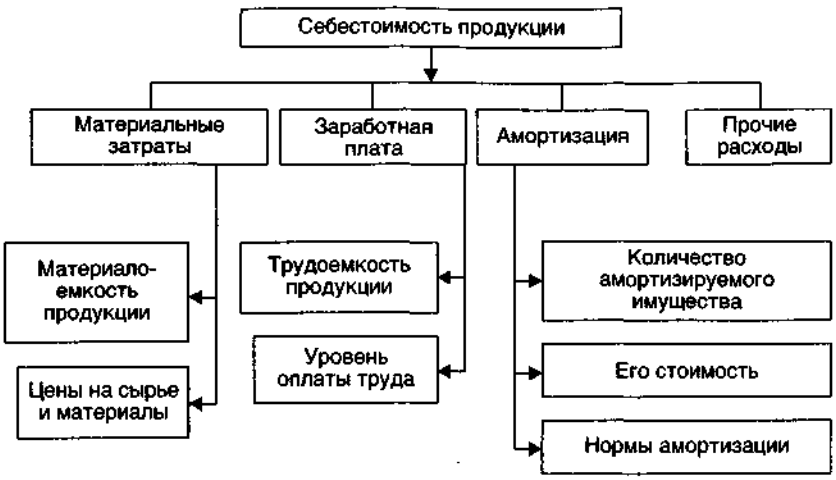


Рис. 1.1. Структурно-логическая модель себестоимости продукции

и взаимодействие факторов, формирующих ее уровень. Только анализ и синтез в их единстве обеспечивают научное изучение предметов и явлений.

Таким образом, под анализом в широком плане понимается способ познания предметов и явлений окружающей среды, основанный на разделении целого на составные части и изучении их во всем многообразии связей и зависимостей.

В науке и на практике применяются разные виды анализа: физический, химический, математический, статистический, экономический и др. Они различаются объектами, целями и методикой исследования. Экономический анализ в отличие от физического, химического и прочих относится к абстрактно-логическому методу исследования экономических явлений, при котором невозможно использовать ни микроскопы, ни химические реактивы, — то и другое должна заменить абстракция.

Аналитические способности человека возникли и совершенствовались в связи с объективной необходимостью постоянной оценки своих действий, поступков и поиска наиболее эффективных способов труда, использования ресурсов.

С увеличением численности населения, совершенствованием средств производства, ростом материальных и духовных потребностей человека анализ постепенно стал основной жизненной необходимостью цивилизованного общества. Без анализа сегодня

невозможна сознательная деятельность людей. Характеризуя историческое возникновение анализа, Ф. Энгельс писал: «Уже разбивание ореха есть начало анализа». С развитием человеческого общества растет число «разбиваемых орехов», совершенствуются и способы «разбивания». Ширится круг объектов анализа, совершенствуется и он сам.

В результате сознательной деятельности люди постепенно расширяли взаимоотношения с природной средой, тем самым обогащая свои представления о разнообразных объектах и явлениях. Постепенно понадобился уже достаточно обособленный вид занятий, связанный с аналитическими исследованиями этих объектов и явлений. Так появился анализ в математике, химии, медицине и других науках.

Такой же процесс происходил и в экономической деятельности. Развитие производительных сил, производственных отношений, наращивание объемов производства, расширение обмена, усиление конкуренции содействовали становлению экономического анализа как самостоятельной отрасли науки.

Экономический анализ представляет собой структурированный процесс исследования экономических явлений и оценки их чувствительности к изменению факторов внешней и внутренней среды и управленческим воздействиям.

Различают ***макроэкономический анализ***, который изучает экономические явления и процессы на уровне мировой и национальной экономики и ее отдельных отраслей; и ***микроэкономический анализ***, изучающий эти процессы и явления на уровне отдельных субъектов хозяйствования. Последний получил название «Анализ хозяйственной деятельности» (АХД).

Возникновение АХД как средства исследования микроэкономических явлений и процессов, его становление и развитие связывают непосредственно с возникновением и развитием бухгалтерского учета и балансоведения, а также науки управления. «Трактат о счетах и записях» Луки Пачоли, по мнению многих ученых, является основой не только бухгалтерского учета, но и финансового анализа. Родоначальником систематизированного анализа на уровне предприятия как составного элемента бухгалтерского учета считают французского ученого Жака Савари (XVII в.), который ввел понятие синтетического и аналитического учета. Идеи Савари были углублены в XIX в. итальянцем Джузепе Чербони, который создал учение об аналитическом разложении бухгалтерских счетов. Однако теоретическое и практическое развитие микроэкономи-

ческий анализ получил в эпоху развития рыночных отношений, т.е. во второй половине XIX в. Обособление анализа хозяйственной деятельности в специальную отрасль знаний в нашей стране произошло несколько позже — в первой половине XX в.

Становление АХД обусловлено общими объективными требованиями и условиями, свойственными возникновению любой новой отрасли знаний.

Во-первых, это удовлетворение практической потребности, которая возникла в связи с развитием производительных сил, совершенствованием производственных отношений, расширением масштабов производства. Интуитивный анализ, примерные расчеты, прикидки в уме, которые применялись на кустарных и полукустарных предприятиях, стали недостаточными в условиях крупных масштабов деятельности. Без комплексного всестороннего АХД невозможно управлять сложными экономическими процессами, принимать оптимальные решения.

Во-вторых, это связано с развитием экономической науки вообще. Как известно, с развитием любой науки происходит дифференциация ее отраслей. АХД сформировался в результате дифференциации экономических наук. Раньше его функции (когда они были сравнительно не такими весомыми) выполняли балансоведение, бухгалтерский учет, финансы, статистика и пр. В рамках этих наук появились первые простейшие способы аналитического исследования. Однако для обоснования текущих и перспективных планов и прогнозов экономического и социального развития предприятий появилась потребность в комплексном исследовании деятельности предприятий. Вышеназванные науки уже не могли обеспечить все запросы управления. Возникла необходимость выделения АХД в самостоятельную отрасль знаний. В дальнейшем роль экономического анализа возрастала соответственно цене ошибки в хозяйственной деятельности. Началось комплексное аналитическое изучение деятельности субъектов хозяйствования. Анализ стал важным средством управления экономикой предприятия, выявления резервов повышения эффективности деятельности.

История становления и развития микроэкономического анализа непосредственно связана с историческим развитием общества, его производительных сил и производственных отношений.

Освещая историю становления и развития АХД в нашей стране, большинство ученых выделяют четыре этапа: 1) до 1930 г.; 2) 1930–1945 гг.; 3) 1945–1990 гг.; 4) с 1990 г.

Первый этап можно охарактеризовать как становление анализа хозяйственной деятельности. Первые специальные книги по анализу появились в конце XIX — начале XX столетия. Они были посвящены анализу баланса и уже имели явно методическую направленность, что можно принять за точку отсчета развития АХД. Первым теоретиком, сделавшим попытку разработать методику анализа баланса, стал английский ученый конца XIX в. Джеймс Кеннон, который разработал 10 финансовых коэффициентов для анализа финансовых возможностей компаний при получении ссуд банка. В дальнейшем исследования А. Уолла, а также специалистов фирмы Дюпона были направлены на поиск системы коэффициентов для оценки вероятности банкротства. Именно в эти годы сформировалось оригинальное направление в учете — балансоведение, наиболее глубоко разработанное такими учеными, как И. Шерр, П. Герстнер, Ф. Ляйтнер.

В России развитие балансоведения пришлось на первую половину XX в. Прежде всего следует отметить работы А.П. Рощаховского (1910), которого по праву считают первым русским бухгалтером, по-настоящему оценившим роль микроэкономического анализа и его органическую связь с бухгалтерским учетом. Позднее, в 1920-е гг., теоретические основы балансоведения были сформулированы в трудах А.П. Рудановского, Н.А. Блатова, И.Р. Николаева, П.Н. Худякова, И.С. Аринушкина, М.А. Кипарисова, Н.Р. Вейцмана, А.М. Яковлева и др.

В целом в дореволюционной России и в первые годы советской власти микроэкономический анализ как самостоятельная наука еще не сформировался, использовались только отдельные его элементы. Для этого периода характерно отсутствие теоретической базы анализа, общих правил и принципов его проведения.

Становление микроэкономического анализа как науки произошло несколько позже. Толчком для его развития послужили переход на централизованное планирование, необходимость обоснования пятилетних и текущих планов развития экономики, создание плановых отделов на предприятиях. В 1930-е гг. курс АХД был введен в программы вузов СССР. Появились первые учебники и пособия по АХД, авторами которых были А.Я. Локшин, Н.Р. Вейцман, С.К. Татур, В.И. Стоцкий, М.И. Баканов, А.П. Александровский, М.Х. Жебрак, Д.П. Андрианов, М.И. Заславский, И.А. Бобков и др. Именно в 1930-е гг. произошло становление АХД как науки и он стал широко применяться на практике для комплексного системного изучения экономики предприятий и поиска

резервов повышения эффективности работы. За предвоенные годы по вопросам экономического анализа было издано около 300 книг и примерно 600 научных статей. Во время Второй мировой войны вопросы перестройки бухгалтерского учета, контроля и АХД применительно к запросам военного времени нашли отражение в трудах вышеназванных и других авторов.

Послевоенное время можно охарактеризовать как период основательной разработки теоретических вопросов анализа. В это же время АХД органически вписывается в практику управления хозяйством на уровне как предприятия, так и национальной экономики. Постепенно разрабатываются самостоятельные направления методологии экономического анализа: сравнительный, технико-экономический, оперативный, экономико-математический, функционально-стоимостный, финансовый, управленческий и т.д.

Во второй половине XX в. большой вклад в развитие методологии комплексного анализа хозяйственной деятельности внесли ученые-экономисты М.И. Баканов, А.Д. Шеремет, С.Б. Барнгольц, В.В. Ковалев, В.Ф. Палий, И.И. Поклад, П.И. Савичев, И.И. Каракоз, Е.В. Долгополов, М.Ф. Дьячков, А.Ш. Маргулис, А.И. Муравьев, В.И. Самборский, Н.В. Дембинский, Г.М. Таций, Н.Г. Чумаченко, В.И. Стражев, С.Г. Овсянников, Н.А. Русак, Л.И. Кравченко, Б.И. Майданчик, Р.С. Сайфулин, А.Ф. Аксененко, Н.П. Любушин, М.В. Мельник, Э.В. Никольская и др.

Переход к рыночной экономике потребовал переосмысления многих теоретических и концептуальных аспектов АХД, касающихся прежде всего определения его места, роли, функций и содержания в системе других экономических наук. Кроме того, по мере углубления исследований возникает необходимость совершенствования методического инструментария АХД применительно к новым организационным формам и условиям хозяйствования. При этом следует иметь в виду, что становление и развитие АХД в нашей стране происходили в условиях плановой командно-административной системы управления. К положительным моментам ее влияния на процесс развития анализа можно отнести высокий уровень стандартизации и унификации отраслевых и общеотраслевых методик анализа, широкий обмен опытом по его организации; к недостаткам — превалирование производственных показателей над финансовыми, акцентирование внимания на оценке выполнения годовых и пятилетних планов социально-экономического развития, доминирование контрольных функций над функ-

циями обоснования управленческих решений и прогнозирования результатов деятельности, преимущественная ориентация на ретроспективный, а не на перспективный анализ.

Но самое главное, что в условиях командно-административной системы управления АХД не находил достаточно широкого практического применения по причине отсутствия необходимости в обосновании управленческих решений на местах, поскольку все решения исходили сверху. В этом многие видят главную причину отставания в данной предметной области от стран с развитыми рыночными отношениями.

Развитие АХД было обусловлено и состоянием бухгалтерского учета, который сформировался в условиях той же плановой системы и основной функцией которого до сих пор остается сбор и накопление информации для обслуживания внешних пользователей, т.е. для составления бухгалтерской, статистической и налоговой отчетности, и выполнение контрольной функции. Он меньше всего сориентирован на информационное обеспечение управленческого процесса. Следовательно, развитие управленческих функций бухгалтерского учета будет способствовать развитию и экономического анализа.

Следующий момент, на который хотелось бы обратить внимание, — это финансовый анализ. Выдвижение на первый план финансовых аспектов деятельности субъектов хозяйствования, возрастание роли финансов являются характерной чертой и тенденцией во всем мире. В связи с этим возрастает приоритетность анализа, основу которого составляет финансовая модель предприятия. Повышается роль анализа, изучающего деятельность субъектов рынка под финансовым срезом.

В странах с развитыми рыночными отношениями принципы и методы финансового анализа сформировались еще на рубеже XIX–XX вв. и за последнее столетие получили углубление и развитие. Количественные методы финансового анализа представляют собой в настоящее время один из наиболее динамично развивающихся разделов экономической науки. В СССР финансовому анализу уделялось недостаточно внимания в силу недооценки роли прибыли, накопления капитала, финансовых инструментов и других рыночных механизмов, и только за последнее десятилетие он стал развиваться довольно динамично; опубликовано много книг и научных статей по методике финансового и инвестиционного анализа. Вместе с тем имеется большое разночтение в понимании его сущности и содержания, предмета, целей и задач, места среди других экономических наук, толковании различных базовых кате-

горий и понятий, методики исчисления разнообразных показателей, их структуризации и инструментария исследования. В связи с этим очень актуальны проблемы разработки концепции финансового анализа и создания теоретических основ данной науки, которую плодотворно развивают в последние годы В.В. Ковалев, А.Д. Шеремет, О.В. Ефимова, И.А. Бланк, Н.Н. Селезнева и др.

Большое значение в развитии теории и практики анализа имеет совершенствование методики и инструментария исследования. В последние годы находят более широкое применение экономико-математические методы и модели, эвристические методы, функционально-стоимостный анализ, *SWOT*-анализ, маржинальный анализ и др.

Таким образом, ***перспективы развития АХД в теоретическом направлении*** тесно связаны с развитием смежных наук, и в первую очередь математики, статистики, бухгалтерского учета и др. Кроме того, развитие анализа зависит и от запросов практики. Преобразования в нашем обществе, несомненно, будут содействовать повышению заинтересованности в АХД, и он постепенно займет ведущее место в системе управления.

1.2. Виды АХД и их классификация

В экономической литературе АХД классифицируется по разным признакам, что имеет важное значение для правильного понимания его содержания и задач.

По отраслевому признаку, который основывается на общественном разделении труда, АХД делится на *отраслевой*, методика которого учитывает специфику отдельных отраслей экономики (промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, торговли и т.д.), и *межотраслевой* (теория АХД), который является теоретической и методологической основой АХД во всех отраслях экономики.

Объективная необходимость отраслевого АХД обусловлена спецификой разных отраслей производства. Каждая отрасль общественного производства в силу разного характера труда имеет свои особенности и как следствие — характерные экономические отношения. Необходимость исследования специфики разных отраслей обусловила потребность разработки методики АХД с учетом особенностей и условий каждой отрасли экономики.

Одновременно нужно учитывать, что все отрасли общественного производства тесно связаны, а это вызывает необходимость раз-

работки межотраслевого анализа (теории АХД). Теория АХД раскрывает наиболее общие методологические черты и особенности этой науки, обобщает передовой опыт АХД в разных отраслях экономики, обогащает содержание экономического анализа в целом и отраслевого в частности. Владение общими теоретическими знаниями по экономическому анализу — необходимое условие грамотной, квалифицированной разработки и практического использования индивидуальных методик отраслевого анализа.

По пространственному признаку различают внутрифирменный и межфирменный анализ. *Внутрифирменный* анализ изучает деятельность только исследуемого предприятия и его структурных подразделений. При *межфирменном* анализе сравниваются результаты деятельности двух предприятий или более. Такой анализ направлен на поиск новшеств и выявление резервов повышения эффективности работы анализируемого предприятия.

По признаку времени АХД подразделяется на предварительный (перспективный) и последующий (ретроспективный, исторический).

Предварительный (*перспективный*) анализ проводится до осуществления хозяйственных операций. Он необходим для обоснования управленческих решений и планов-прогнозов, предупреждения нежелательных последствий на основе оценки чувствительности результативных показателей к изменению факторов внешнего и внутреннего характера.

Последующий (*ретроспективный, исторический*) анализ осуществляется после совершения хозяйственных операций. Он используется для изучения тенденций развития, контроля за выполнением оперативных и стратегических планов, объективной оценки и диагностики результатов деятельности предприятия и уровня предпринимательских рисков.

Перспективный и ретроспективный анализ тесно связаны. Именно ретроспективный анализ дает возможность видеть перспективу. Он является основой перспективного анализа. Анализ результатов труда за прошлые годы позволяет изучить тенденции, закономерности развития экономики, раскрыть последствия ранее принятых управленческих решений, выявить неиспользованные возможности, передовой опыт, что имеет важное значение при обосновании уровня экономических показателей на перспективу. Понимание прошлого — необходимая предпосылка предвидения будущего.

В свою очередь, от глубины и качества предварительного анализа зависят результаты ретроспективного анализа. Если плановые

или прогнозные показатели недостаточно обоснованы и реальны, то их последующий анализ вообще теряет смысл.

Ретроспективный анализ, в свою очередь, подразделяется на оперативный и итоговый. *Оперативный* анализ проводится сразу после совершения хозяйственных операций или изменения ситуации за короткие отрезки времени (смену, сутки, декаду и т.д.). Его цель — оперативно оценивать изменения относительно заданных параметров, выявлять нежелательные отклонения и причины их возникновения, своевременно принимать корректирующие меры по их устранению. Он должен проводиться в течение того отрезка времени, в котором возникли и продолжают действовать причины, порождающие эти отклонения. Рыночная экономика характеризуется динамичностью ситуации как производственной, коммерческой, финансовой деятельности предприятия, так и его внешней среды. В этих условиях оперативный анализ приобретает особое значение.

Итоговый анализ изучает результаты работы за отчетный период (месяц, квартал, год). Его ценность в том, что деятельность предприятия изучается комплексно и всесторонне по отчетным данным за соответствующий период. Этим обеспечивается более полная и объективная оценка деятельности предприятия по использованию имеющихся возможностей.

Оперативный и итоговый анализ взаимосвязаны и дополняют друг друга. Они дают возможность руководству предприятия не только оперативно выявлять и ликвидировать недостатки в процессе производства, но и комплексно обобщать достижения, результаты деятельности за соответствующие периоды, разрабатывать мероприятия, направленные на рост эффективности производства.

Перспективный анализ в зависимости от длины временнóго горизонта делится на краткосрочный и долгосрочный (стратегический). *Краткосрочный* анализ охватывает период до одного года, *долгосрочный* — свыше года. Краткосрочный прогнозный анализ используется для выработки тактической, а долгосрочный — стратегической политики предприятия в области бизнеса. Второй вид менее детализирован, чем первый. Он дает ответы на самые общие вопросы, но его роль значительно выше. Если выбрана правильная стратегия развития предприятия, легче принимать тактические решения. В условиях рыночной конкуренции стратегический анализ становится неотъемлемой частью управленческой деятельности. По своему содержанию этот анализ представляет собой этап предплановых исследований, на котором системно изучаются внутренние и внешние факторы функционирования предприятия.

По периодичности проведения анализ делится на периодический и разовый. *Периодический* анализ делается регулярно за соответствующие отрезки времени (смену, день, месяц, квартал, год). *Разовый* анализ проводится в связи с разными обстоятельствами единовременного характера (переход на новую технологию, изменение структуры производства и т.д.).

По субъектам (пользователям анализа) различают внутренний и внешний анализ. *Внутренний (управленческий)* анализ осуществляется непосредственно на предприятии для нужд оперативного, краткосрочного и долгосрочного управления производственной, коммерческой и финансовой деятельностью. Его результаты являются коммерческой тайной. *Внешний* анализ проводится на основании финансовой и статистической отчетности органами хозяйственного управления, банками, финансовыми органами, акционерами, инвесторами, партнерами по бизнесу.

По степени охвата изучаемых объектов анализ делится на сплошной и выборочный. При *сплошном* анализе выводы делаются после изучения всех без исключения объектов, а при *выборочном* — по результатам обследования только части объектов, что позволяет ускорить аналитический процесс и выработку управленческих решений по результатам анализа.

По содержанию программы анализ может быть комплексным и тематическим. При *комплексном* анализе деятельность предприятия изучается всесторонне, а при *тематическом* исследуются только отдельные ее стороны, представляющие в определенный момент наибольший интерес, например вопросы использования материальных ресурсов, производственной мощности предприятия, снижения себестоимости продукции, изменения ассортимента продукции и т.д.

Хозяйственная деятельность (управляемая система) состоит из нескольких подсистем: операционной (техника, технология, организация производства), финансовой, инвестиционной, маркетинговой, социальной, природоохранной, институциональной и т.д. Аспект анализа по желанию управляющего органа может быть смещен в сторону каких-либо подсистем хозяйственной деятельности. В связи с этим ***по аспектам исследования*** выделяют финансовый, технико-экономический, маркетинговый, инвестиционный, социально-экономический, экономико-экологический, функционально-стоимостный, логистический, институциональный и другие виды анализа.

Важное место среди всех видов АХД занимает *финансовый анализ*, который может быть охарактеризован как процесс исследова-

ния финансового механизма функционирования субъектов хозяйствования. Внешний финансовый анализ проводится банками, аудиторскими фирмами, инвесторами и т.д. Основное его назначение — диагностика и прогнозирование финансового состояния предприятия.

Внутрифирменный финансовый анализ проводится финансовыми службами предприятия. Он направлен на изучение процессов формирования, размещения и эффективного использования капитала на всех стадиях его кругооборота. Основная его цель — поиск резервов и разработка программы конкретных мероприятий по повышению доходности и наращиванию величины собственного капитала, укреплению финансового состояния предприятия и уменьшению финансовых рисков. Результаты его являются коммерческой тайной.

Технико-экономический анализ ориентирован на изучение организационного и научно-технического уровня предприятия, изыскание инноваций в области совершенствования техники, технологии и организации производства в целях повышения эффективности операционной деятельности и усиления конкурентных преимуществ предприятия. Предметом его изучения являются причинно-следственные связи технических и экономических явлений, их влияние друг на друга и на конечные финансовые результаты. Проводят его совместно технические и экономические службы предприятия.

Социально-экономический анализ изучает причинно-следственную взаимосвязь социальных и экономических процессов, их влияние друг на друга и на экономические результаты хозяйствования. Его цель — выявление возможностей дальнейшего развития социальной сферы, улучшения условий труда и повышения уровня его мотивации, направленных на повышение эффективности функционирования предприятия.

Экономико-экологический анализ — составная часть управления природоохранной деятельностью предприятия, основным содержанием которого является исследование взаимодействия экологических и экономических процессов, связанных с сохранением и улучшением окружающей среды и затратами на экологию. Его цель — обоснование тактической и стратегической политики по вопросам охраны окружающей среды, создания экологически чистой продукции, безопасного производства и повышения эффективности природоохранных мероприятий.

Маркетинговый анализ применяется службой маркетинга предприятия или объединения для изучения внешней среды функци-

онирования предприятия, рынков сырья и сбыта готовой продукции, ее конкурентоспособности, спроса и предложения, коммерческого риска, формирования ценовой политики, разработки тактики и стратегии маркетинговой деятельности.

Инвестиционный анализ используется для разработки программы и оценки эффективности инвестиционной деятельности субъектов хозяйствования, для обоснования оптимального варианта инвестиционного проекта.

Функционально-стоимостный анализ (*ФСА*) — это метод системного исследования объекта на стадии проектирования, направленный на оптимизацию соотношения между потребительскими свойствами изделия и затратами на его разработку, производство и эксплуатацию. Предметом его исследования являются функции, которые выполняет объект, и затраты на их обеспечение. Поиск более эффективных и более дешевых способов выполнения главных функций изделия или процесса (путем технических, технологических, организационных и других изменений производства) при одновременном исключении лишних функций позволяет существенно сократить затраты на изготовление изделия и повысить его потребительские свойства (надежность, удобство эксплуатации, дизайн и т.д.). Основная задача ФСА — создание такого варианта изделия, который наиболее полно удовлетворял бы основным функциональным запросам потребителя и был бы наиболее экономичным с точки зрения производителя.

В последние годы все более широкое применение находит *логистический анализ*, с помощью которого исследуются товарные потоки, начинающиеся от поставщиков сырья, проходящие через предприятие и заканчивающиеся у покупателей. Логистика координирует такие функциональные сферы предприятия, как снабжение, производство и сбыт, и способствует ускорению материальных и денежных потоков. С ее помощью предприятия получают возможность снижать затраты за счет организации снабжения, производства и сбыта на принципах «точно вовремя». Логистика становится условием успеха, важным стратегическим инструментом поддержания конкурентоспособности предприятия на рынках с сильной конкуренцией.

В ходе *институционального анализа* оценивается организационная, правовая, политическая обстановка, в рамках которой будет осуществляться деятельность предприятия, изучаются нормативная база, отношения с местными властями, партнерами и контрагентами по бизнесу и вырабатывается стратегическая и тактиче-

ГОУ ВПО "ТГУС"
БИБЛИОТЕКА
Инв. № 76358

ская политика предприятия в области делового сотрудничества с ними, что также способствует повышению эффективности функционирования предприятия.

По методике изучения объектов различают качественный и количественный анализ, экспресс-анализ, фундаментальный анализ, ситуационный анализ, маржинальный анализ, экономико-математический анализ, *SWOT*-анализ, *ABC*-анализ и т.д.

Качественный анализ — это способ исследования, основанный на качественных сравнительных характеристиках и экспертных оценках изучаемых явлений и процессов.

Количественный (факторный) *анализ* основан на количественных сопоставлениях и исследовании степени чувствительности экономических явлений к изменению различных факторов.

Экспресс-анализ представляет собой способ диагностики состояния экономики предприятия на основе типичных признаков, характерных для определенных экономических явлений. К примеру, если темпы роста валовой продукции опережают темпы роста товарной продукции, это свидетельствует о возрастании остатков незавершенного производства; если темпы роста товарной продукции выше темпов реализации продукции — это признак затоваривания (работы на склад). Наличие просроченных обязательств, замедление оборачиваемости капитала, хроническая убыточность — индикаторы вероятности банкротства предприятия.

Знание признака позволяет быстро и довольно точно установить характер происходящих процессов, не производя глубоких, фундаментальных исследований, требующих дополнительного времени и средств.

Фундаментальный анализ представляет собой углубленное, комплексное исследование сущности изучаемых явлений с использованием математического аппарата и другого сложного инструментария.

Ситуационный анализ можно охарактеризовать как процесс подготовки информации для управления конкретной ситуацией в изменяющейся среде. Он позволяет исходя из глубокого понимания ситуации и динамики ее развития вырабатывать более обоснованные управленческие решения и принимать своевременные меры по предотвращению кризисного состояния. Для его проведения требуются системное аналитическое исследование, способное всесторонне оценить ситуацию и последствия принимаемого решения, умение генерировать и анализировать альтернативные варианты решений в условиях полной или частичной неопределенно-

сти. Возможность проанализировать ситуацию, заранее предвидеть ожидаемые ее изменения и принять соответствующие корректирующие меры по минимизации отрицательных последствий ситуации позволяет избежать значительных потерь.

Маржинальный анализ — это метод оценки и обоснования эффективности управленческих решений в бизнесе на основе изучения причинно-следственной взаимосвязи объема продаж, себестоимости и прибыли и деления затрат на постоянные и переменные. С его помощью определяют критические величины объема продаж, цены, постоянных и переменных расходов, при достижении которых финансовый результат будет равен нулю. Оптимальный уровень производства оказывается в точке пересечения кривых предельных издержек и предельного дохода. Знание критических и предельных величин позволяет более эффективно управлять бизнес-процессами.

С помощью *экономико-математического анализа* выбирается наиболее оптимальный вариант решения экономической задачи, выявляются резервы повышения эффективности производства за счет более полного использования производственного потенциала предприятия.

SWOT-анализ (*strengths* — сила, *weaknesses* — слабость, *opportunities* — возможности, *threats* — угрозы) используется в стратегическом планировании. Его назначение — установить потенциальные внутренние сильные и слабые стороны предприятия, потенциальные внешние возможности и угрозы для бизнеса.

Потенциальные внутренние сильные стороны — это наличие необходимых финансовых ресурсов для развития бизнеса, позитивный имидж у потребителей, позиция признанного лидерства на рынке, умение избежать сильного давления со стороны конкурентов, преимущество в затратах, эффективные рекламные мероприятия, совершенные технологии, большие возможности производства и т.д.

Потенциальные внутренние слабые стороны — это устаревшее оборудование, низкая прибыльность, низкий профессиональный уровень управленческого и производственного персонала, низкий имидж на рынке, плохо отработанная стратегия развития предприятия, плохая организация маркетинговой деятельности, слабая сбытовая сеть, высокая себестоимость продукции, отсутствие ресурсов на финансирование необходимых изменений в стратегии и т.д.

Потенциальные внешние возможности — это способность обслуживать дополнительные группы потребителей, возможность

выхода на новые рынки, расширения ассортимента продукции, быстрого развития при внезапном повышении спроса на рынке, появлении новых технологий и т.д.

Потенциальные внешние угрозы — это выход на рынок иностранных конкурентов с более низкой себестоимостью продукции, медленный рост рынка, неблагоприятное изменение курсов иностранных валют или таможенной и законодательной политики правительств других стран, смена потребностей и вкусов потребителей, увеличение спроса на товары-заменители и т.д.

Экспертная оценка данных индикаторов и весомости каждого из них позволит взвесить сильные и слабые стороны предприятия и учесть их при выработке стратегической политики развития бизнеса.

ABC-анализ — важный инструмент, используемый на предприятии для определения ключевых моментов и приоритетов в области управленческих задач, процессов, материалов, поставщиков, групп продуктов, рынков сбыта, категорий клиентов.

Классификация управленческих задач в соответствии с их приоритетами способствует концентрации усилий на решении важнейших задач, выполнении наиболее срочных работ, делегировании менее важных задач сотрудникам более низкого звена управления. В результате менеджеры более высокого уровня больше времени могут уделять проблемам стратегического характера.

В процессе управления запасами *ABC*-анализ позволяет сконцентрировать внимание на движении наиболее приоритетных групп товарно-материальных ценностей, от которых в наибольшей степени зависят процесс производства и эффективность складской и закупочной деятельности.

Каждая форма АХД своеобразна по содержанию, организации и методике его проведения.

1.3. Роль АХД в управлении производством и повышении его эффективности

В настоящее время АХД занимает важное место среди экономических наук. Его рассматривают как одну из функций управления производством. Место анализа в системе управления упрощенно отражено на рис. 1.2.

Известно, что основные функции системы управления — планирование, организация, контроль и регулирование деятельности в соответствии с целями предприятия.

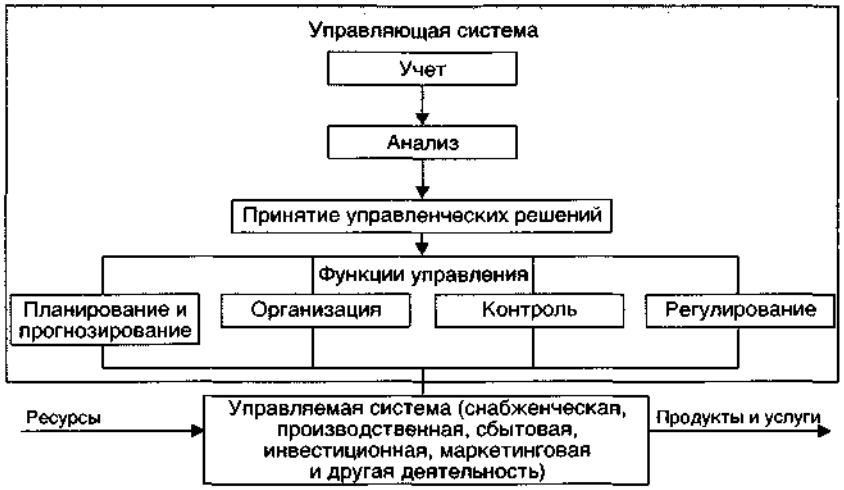


Рис. 1.2. Место экономического анализа в системе управления

Учет и анализ выполняют сервисные функции в менеджменте, обеспечивая информационную базу принятия управленческих решений. Принятие решений происходит при осуществлении всех управленческих функций. Не приняв решения, нельзя реализовать ни одну из функций. Различают интуитивные решения; решения, основанные на прошлом опыте; рациональные решения, которые обосновываются с помощью всестороннего экономического анализа.

Принятие решения — это выбор управленческих воздействий на сложившуюся ситуацию из имеющихся вариантов, сокращающих разрыв между текущим и желательным состоянием предприятия.

Процесс принятия решения представлен на рис. 1.3.

Необходимость в разработке управленческого решения возникает при выявлении проблемы, т.е. несоответствии между желаемым и реальным результатами. Процесс принятия решения включает следующие этапы: поиск информации о путях решения проблемы, определение вариантов решений и выбор наилучшего варианта.

Для того чтобы установить проблему и оценить сложившуюся ситуацию, необходимо иметь полную и правдивую информацию о состоянии дел на предприятии, основным поставщиком которой является оперативный, бухгалтерский и статистический учет. Учет обеспечивает постоянный сбор, систематизацию и обобщение дан-

Рис. 1.3. Процесс принятия управленческого решения

ных, необходимых для управления деятельностью субъектов хозяйствования.

АХД является связующим звеном между учетом и принятием управленческих решений. В процессе анализа учетная информация проходит аналитическую обработку: проводится сравнение достигнутых результатов производства с данными текущего и перспективного плана, прошлых периодов, других предприятий, среднеотраслевыми; определяется влияние разных факторов на величину результативных показателей, выявляются недостатки, просчеты, ошибки, неиспользованные возможности, перспективы и т.д. С помощью анализа осуществляется идентификация проблемы, определяются причины ее возникновения, прогнозируется ее развитие и выявляются возможности разрешимости проблемы. На основе результатов анализа разрабатываются и обосновываются управленческие решения. Экономический анализ предшествует решениям и действиям, обосновывает их и является базой научного управления производством, обеспечивая его эффективность. Он позволяет снизить неопределенность при принятии управленческого решения, основанного на догадках и интуиции. Вместе с тем, по мнению Л.А. Бернстайна, «анализ не устраняет потребности в деловом чутье, но создает проч-

ную и системную основу для его рационального применения» [5, с. 9].

Следовательно, ***экономический анализ можно рассматривать как деятельность по подготовке информационно-аналитической базы для научного обоснования и оптимизации управленческих решений.***

Как функция управления АХД тесно связан с планированием и прогнозированием результатов деятельности. Без глубокого анализа невозможно осуществление этих функций. Разработка планов для предприятия по существу также представляет собой принятие решений, которые обеспечивают развитие производства в планируемом отрезке времени. При этом учитываются результаты деятельности за предыдущие периоды, изучаются тенденции развития экономики предприятия, выявляются и учитываются дополнительные резервы производства.

АХД является основным инструментом прогнозирования результатов деятельности предприятия в будущем на основе изучения сложившихся тенденций в прошлом. Умение предугадать развитие событий, увидеть в настоящем черты будущего — одна из функций анализа. Правильно составленные прогнозы должны способствовать повышению уровня планирования и облегчать процесс принятия решений.

АХД — это средство не только обоснования планов, но и ***контроля*** за их выполнением. Планирование начинается и завершается анализом результатов деятельности предприятия. Функция контроля за выполнением планов не ослабевает, а усиливается в рыночной экономике, поскольку в условиях неопределенности и изменчивости внешней среды требуется систематическая оперативная их корректировка. Постоянно изменяющиеся внешние условия требуют, чтобы процесс планирования был непрерывным. Менеджер по планированию должен уметь оценивать и анализировать изменение каждой ситуации и оперативно вносить коррективы в текущие и перспективные (стратегические) планы предприятия.

Большая роль отводится анализу в деле ***определения и использования резервов повышения эффективности производства***. Он содействует активизации инновационной деятельности, направленной на практическое использование научно-технических достижений и интеллектуального потенциала с целью получения новой, радикально улучшенной продукции, повышения ее конкурентоспособности и укрепления рыночных позиций предприятия. С помощью анализа осуществляется поиск путей более экономного использования ресурсов, снижения себестоимости продукции, роста при-

были и рентабельности. В результате этого укрепляется экономика предприятия, повышается эффективность производства.

Таким образом, АХД является важным элементом в системе управления производством, действенным средством выявления внутрихозяйственных резервов, основой разработки научно обоснованных планов-прогнозов и управленческих решений.

Роль анализа как средства управления производством с каждым годом возрастает. Это обусловлено следующими обстоятельствами:

- необходимость неуклонного повышения эффективности производства в связи с ростом дефицита и стоимости сырья, повышением науко- и капиталоемкости производства, обострением внутренней и внешней конкуренции;
- отход от командно-административной системы управления и постепенный переход к рыночным отношениям, в связи с чем усиливается не только экономическая и юридическая самостоятельность предприятий, но и степень их ответственности за последствия принимаемых решений;
- создание новых форм хозяйствования в связи с разгосударствлением экономики, приватизацией предприятий и прочими мероприятиями экономической реформы.

В этих условиях руководитель предприятия не может рассчитывать только на интуицию. Управленческие решения и действия должны быть основаны на точных расчетах, глубоком и всестороннем экономическом анализе. Они должны быть научно обоснованными, мотивированными, оптимальными. Ни одно организационное, техническое и технологическое мероприятие не должно осуществляться до тех пор, пока не обоснована его экономическая целесообразность, пока не определена чувствительность цели предприятия к принимаемым управленческим воздействиям. Недооценка роли АХД, ошибки в планах и управленческих действиях в современных условиях приносят ощутимые потери.

Вопросы для контроля знаний

1. Что понимается под экономическим анализом?
2. В чем состоит различие макро- и микроэкономического анализа?
3. Каковы предпосылки становления микроэкономического анализа как науки?
4. Каковы основные этапы развития микроэкономического анализа?

5. Каковы проблемы и приоритетные направления развития микроэкономического анализа на современном этапе?
6. Каковы основные виды анализа хозяйственной деятельности? Дайте им краткую характеристику.
7. Какой вид анализа имеет большее значение — ретроспективный или перспективный? оперативный или итоговый?
8. Какова роль анализа в управлении предприятием?
9. Какова роль АХД в повышении эффективности функционирования предприятия?
10. В связи с чем возрастает значение АХД на современном этапе?

Глава 2
ПРЕДМЕТ, СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Предмет и объекты АХД

Каждая наука имеет свой предмет исследования, который изучает с соответствующей целью, используя присущие ей методы. Считается, что если нет предмета исследования, то нет и науки. Идентификация предмета и объекта имеет принципиальное значение для обоснования самостоятельности и обособленности той или иной отрасли знаний.

Под **объектом** обычно понимают то, на что направлена познавательная деятельность. **Предмет** познания — это отдельные стороны, свойства, отношения в объекте, которые изучаются только данной наукой. Один и тот же объект может быть предметом исследования различных наук.

Предметом той или иной науки следует считать то специфическое, что позволяет отличить ее среди множества других наук. Например, в медицине объект изучения — человек, предметом же исследования отдельных медицинских наук являются органы человека, их функции и взаимодействия.

Определение предмета любой науки — очень сложная задача, в том числе и в АХД. В специальной литературе, посвященной АХД, можно встретить десятки самых разных его формулировок, из которых наиболее распространенными являются:

а) хозяйственная деятельность предприятий;

б) хозяйственные процессы и явления.

Следует отметить, что в АХД изучают не саму хозяйственную деятельность как технологический, организационный процесс, а экономические результаты хозяйствования как следствие экономических процессов, которые планируются в соответствующих показателях, учитываются по мере фактического их формирования и затем анализируются, т.е. являются объектом изучения не только АХД, но и микроэкономики, управления, организации и планирования производственно-финансовой деятельности, статистики, бухгалтерского учета и т.д.

Следовательно, в вышеприведенных определениях наблюдается отождествление предмета АХД с его объектами и не найдена

четкая граница АХД и других наук, изучающих экономические результаты хозяйственной деятельности предприятия. Данные определения не содержат то специфическое, что позволяет отличить предмет АХД от других наук.

Чтобы выделить эту специфику, некоторые авторы в определении предмета указывают цель АХД. Однако и такой подход к определению предмета АХД, на наш взгляд, не решает проблему, поскольку цель и предметная область исследования — далеко не одно и то же.

По нашему мнению, предметом АХД являются причины изменения результатов хозяйствования и их отклонений от целевых параметров. Познание причинно-следственных связей в хозяйственной деятельности предприятий позволяет раскрыть сущность происходящих в ней процессов и на этой основе дать правильную оценку достигнутым результатам в сложившейся ситуации, выявить резервы повышения эффективности работы, обосновать планы и управленческие решения, направленные на достижение поставленных целей.

Без изучения причинно-следственных связей общая картина изучаемого объекта распадается на отдельные фрагменты, теряются его внутренние и внешние связи. Руководство не в состоянии прогнозировать и оценивать последствия своих управленческих воздействий на результаты деятельности предприятия.

Причинно-следственная связь — это устойчивая связь, которая остается относительно неизменной, закономерной. На выявлении, измерении и понимании этих связей основано эффективное управление предприятием.

Классификация, систематизация, моделирование, измерение причинно-следственных связей — главный методологический вопрос в АХД. Только раскрыв причинно-следственные связи различных сторон деятельности, можно установить, как изменятся конечные результаты хозяйственной деятельности за счет того или иного фактора или управленческого воздействия (выпуск продукции, ее себестоимость, сумма прибыли, безубыточный объем продаж, запас финансовой прочности, финансовое состояние предприятия и т.д.), и на этой основе обосновать необходимость и целесообразность любого принимаемого решения.

Следовательно, предметом АХД являются причинно-следственные связи экономических явлений и процессов, познание которых позволяет комплексно исследовать результаты деятельности, их чувствительность к управленческим воздействиям с целью подготовки ин-

формации для принятия оптимальных управленческих решений, направленных на повышение эффективности функционирования предприятия и укрепление его рыночных позиций.

Объектом АХД являются результаты хозяйственной деятельности предприятий, которые аппроксимируются системой взаимосвязанных показателей, отражающих отдельные ее стороны и сегменты. Например, на промышленном предприятии к объектам анализа относятся показатели производства и реализации продукции, ее себестоимости, использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, финансовых результатов деятельности, финансового состояния предприятия и т.д. В сельском хозяйстве, кроме того, к объектам анализа относятся показатели, отражающие степень использования земельных ресурсов предприятия (выход продукции на 100 га сельхозугодий, урожайность культур, качество почвы, состав посевных площадей и пр.).

В условиях перехода к рыночной экономике количество объектов АХД значительно увеличивается в связи с расширением внешнеэкономической, маркентинговой, инвестиционной деятельности, повышением степени производственных и финансовых рисков в сфере бизнеса. Изменяются цели и задачи анализа. По мере развития объекта исследования, возникновения новых целей и задач познания, совершенствования инструментария исследования происходит развитие и предметной области анализа. Предметом его изучения стали не только внутренние, но и внешние факторы макроэкономического и институционального характера, определяющие внешнюю среду функционирования предприятий и уровень предпринимательских рисков.

Таким образом, основное отличие предмета от объекта в том, что предмет заключает в себе лишь главные, наиболее существенные с точки зрения данной науки свойства и признаки. На наш взгляд, таким существенным признаком АХД является изучение взаимодействия явлений, причинно-следственных связей в хозяйственной деятельности предприятия.

2.2. Содержание и задачи АХД

Содержание и задачи АХД зависят от социально-экономического уклада общества, формы собственности, системы государственного управления, экономической политики государства, сложившейся системы учета и отчетности и других условий. Как уже отмечалось, в условиях централизованной плановой экономики АХД был ото-

рван от участия в принятии управленческих решений и его основная цель сводилась преимущественно к оценке выполнения директивных планов и объяснению причин их недовыполнения. В условиях перехода к рыночной экономике изменяются его цели, функции и содержание. *Основной целью АХД* является подготовка информации для принятия оптимальных управленческих решений и для обоснования текущих и перспективных планов, направленных на достижение краткосрочных и стратегических целей предприятия.

Реализация данной цели АХД предполагает оценку сложившейся ситуации, диагностику и прогнозирование ее развития и поиск путей достижения желаемых результатов наиболее эффективными способами. В соответствии с этим выделяют три функции анализа: оценочную, диагностическую и поисковую.

Оценочная функция АХД состоит в определении соответствия состояния экономики предприятия ее целевым параметрам и потенциальным возможностям, *диагностическая* — в исследовании причин отклонений от целевых параметров и прогнозировании дальнейшего развития ситуации, а *поисковая* — в выявлении потенциальных возможностей достижения поставленных целей.

Исходя из целей и основных функций анализа формируются и его задачи:

1) изучение состояния и тенденций экономического развития предприятия за прошлые периоды;

2) прогнозирование результатов деятельности на основе сложившихся тенденций развития и предполагаемых изменений в перспективе;

3) научное обоснование текущих и перспективных планов (целевой программы предприятия);

4) контроль за выполнением планов и управленческих решений, за эффективным использованием экономического потенциала предприятия с целью выявления недостатков, ошибок и оперативного воздействия на экономические процессы;

5) изучение влияния объективных и субъективных, внешних и внутренних факторов на результаты хозяйственной деятельности, что позволяет объективно оценивать работу предприятия, делать правильную диагностику его состояния и прогноз развития на перспективу, выявлять основные пути повышения его эффективности;

6) поиск резервов повышения эффективности производства на основе изучения передового опыта и достижений науки и практики;

7) оценка результатов деятельности предприятия по достижению поставленных целей — выполнению планов, уровню результативности и эффективности бизнеса, использованию имеющихся возможностей, положению на рынке товаров и услуг;

8) оценка степени финансовых и операционных рисков и выработка внутренних механизмов управления ими с целью укрепления рыночных позиций предприятия и повышения доходности бизнеса;

9) обоснование мероприятий по устранению выявленных недостатков и освоению резервов повышения эффективности функционирования предприятия с целью повышения его конкурентных преимуществ.

Таким образом, АХД как наука представляет собой систему специальных знаний, связанных с исследованием тенденций хозяйственного развития, научным обоснованием планов, управленческих решений, контролем за их выполнением, измерением влияния факторов, оценкой достигнутых результатов, поиском, измерением и обоснованием величины хозяйственных резервов повышения эффективности производства и разработкой мероприятий по их использованию.

2.3. Принципы АХД

Проводя АХД, необходимо руководствоваться определенными принципами, выработанными наукой и практикой (рис. 2.1).

Принцип научности означает, что методология аналитического исследования должна базироваться на положениях диалектической теории познания, учитывать требования экономических законов развития производства, достижения НТП, передового опыта, новейшие методы экономических исследований.

Принцип комплексности аналитического исследования требует охвата всех звеньев и всех сторон деятельности и всестороннего изучения причинных зависимостей в экономике предприятия.

Принцип обеспечения системного подхода ориентирует исследователей рассматривать каждый объект анализа как сложную динамическую систему, состоящую из ряда элементов, определенным способом связанных между собой и с внешней средой. Согласно этому принципу изучение каждого объекта должно осуществляться с учетом всех внутренних и внешних связей, взаимозависимости и соподчиненности его отдельных элементов, взаимовлияния эле-

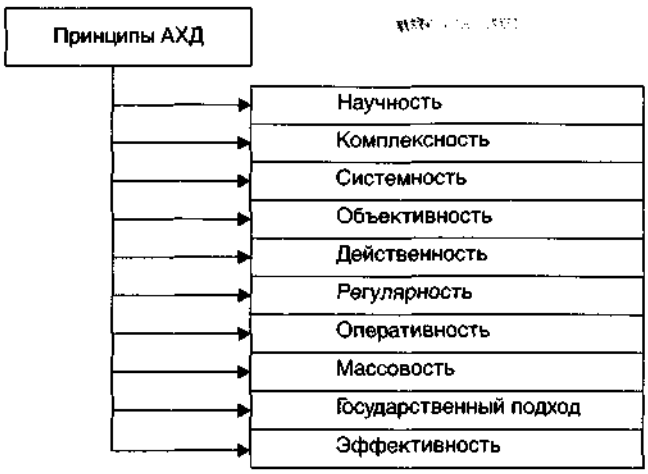


Рис. 2.1. Принципы АХД

ментов на систему и на среду, а также влияния самой системы на ее структурные элементы.

Принцип объективности предполагает исследование экономических процессов на основе достоверной, проверенной информации, реально отражающей объективную действительность. Выводы анализа должны обосновываться точными аналитическими расчетами. Из этого принципа вытекает необходимость постоянного совершенствования организации учета, внутреннего и внешнего аудита, а также методического инструментария анализа с целью повышения точности и достоверности его расчетов.

Принцип действенности — это необходимость активного воздействия АХД на достижение поставленных целей, своевременного выявления недостатков, просчетов, упущений в работе, изучения путей повышения эффективности работы. Этот принцип обусловливает необходимость практического использования материалов анализа для управления предприятием, разработки конкретных мероприятий, обоснования, корректировки и уточнения текущих и перспективных планов. В противном случае цель анализа не достигается.

Принцип регулярности означает, что анализ должен проводиться планомерно, систематически, а не от случая к случаю. Этот принцип предполагает необходимость планирования аналитической работы на предприятиях, распределения обязанностей по ее выполнению между исполнителями и контроля за ее проведением.

Принцип оперативности выражается в умении быстро и четко проводить анализ, своевременно выявлять причины отклонения от поставленных целей предприятия и принимать необходимые корректирующие меры по устранению отрицательного воздействия факторов.

Принцип массовости (*демократизм*) предусматривает участие в проведении анализа широкого круга работников предприятия, что обеспечивает более полное выявление передового опыта и использование имеющихся внутрихозяйственных резервов.

Государственный подход при оценке экономических явлений, процессов, результатов хозяйствования обязывает учитывать их соответствие государственной экономической, социальной, экологической, международной политике и законодательству.

Принцип эффективности означает, что затраты на проведение АХД должны давать многократный эффект.

2.4. Связь АХД с другими науками

Экономический анализ, как уже указывалось, очень тесно связан с рядом экономических и неэкономических дисциплин (рис. 2.2). Эти связи с обособлением анализа не только не сужаются, а наоборот, становятся еще более многочисленными, что обусловлено в первую очередь местом анализа в системе экономических наук, его методологическим характером и той ролью, которую он выполняет в системе управления на предприятии.

Прежде всего АХД связан с ***экономической теорией***, которая, изучая экономические законы, механизм их действия, создает те-

Рис. 2.2. Взаимосвязь анализа с другими науками

оретическую основу для развития всех экономических наук. При проведении аналитических исследований необходимо учитывать действие этих законов. В свою очередь, АХД определенным образом содействует развитию экономической теории. Многочисленные аналитические исследования накапливают сведения о проявлении тех или иных экономических законов. Изучение этих сведений позволяет формулировать новые законы, делать глобальные прогнозы развития экономики страны или мировой экономики.

То же можно сказать и о взаимосвязи анализа с ***отраслевыми экономиками***. Глубокий анализ хозяйственной деятельности предприятия невозможно провести, не зная экономики отрасли и организации производства на анализируемом предприятии. В свою очередь, результаты экономического анализа используются для совершенствования организации производства, внедрения научной организации труда, передового опыта и т.д. Анализ содействует подъему экономики конкретных предприятий и отрасли в целом.

АХД очень тесно связан с наукой ***планирования и управления***. В анализе широко используются плановые и прогнозные материалы. Поэтому аналитик должен хорошо знать основы государственного регулирования экономики, методику планирования и прогнозирования деятельности анализируемого предприятия. В то же время научно обоснованное планирование, прогнозирование и управление национальной экономикой и предприятиями невозможно осуществлять без широкого использования результатов АХД. Он создает информационную базу для разработки бизнес-планов, планов-прогнозов и выбора наиболее оптимальных управленческих решений.

Связь анализа с ***бухгалтерским учетом*** также имеет обоюдный характер. С одной стороны, сведения бухгалтерского учета являются главным источником информации при АХД. Не зная методики бухгалтерского учета и содержания отчетности, очень трудно подобрать для анализа необходимые материалы и проверить их доброкачественность. С другой стороны, требования, которые ставятся перед анализом, так или иначе переадресуются бухгалтерскому учету. Чтобы обеспечить анализ качественной информацией, сделать ее более оперативной, правдивой, точной, в необходимой степени детализированной, доступной и понятной, вся система бухгалтерского учета постоянно совершенствуется: периодически пересматриваются формы и содержание учетных регистров, первичных документов, порядок документооборота, содержание внутренней и внешней отчетности и т.д.

Аналогичная взаимосвязь проявляется между анализом и ***аудитом***. Главная цель аудита — оценка достоверности отчетной бухгалтерской информации, используемой для анализа и контроля деятельности предприятия. В то же время в процессе аудита широко используются аналитические процедуры для доказательства достоверности учета и отчетности и диагностики финансового состояния предприятия. Анализ является органической частью внутреннего и внешнего аудита и одним из видов аудиторских услуг.

Связь анализа хозяйственной деятельности и ***контроля*** проявляется в том, что в процессе контроля используется инструментарий анализа для выявления причин отклонений от запланированного уровня доходов и расходов. В свою очередь, результаты контроля используются в АХД для комплексной оценки и прогнозирования деятельности предприятия и его отдельных сегментов.

АХД тесно связан также с ***теорией финансов, финансами предприятий, финансовым менеджментом, банковским менеджментом***. Без знания теории финансов, действующего порядка финансирования и кредитования невозможно квалифицированно проводить АХД. С другой стороны, ставки налогообложения, условия получения кредитов, проценты выплат за пользование кредитами и прочий финансово-кредитный инструментарий постоянно совершенствуются с учетом результатов анализа, который показывает эффективность воздействия этих рычагов на результаты деятельности хозяйствующих субъектов.

Связь анализа и ***статистики*** проявляется следующим образом. Для комплексного изучения всех сторон хозяйственной деятельности субъектов хозяйствования в анализе используются данные статистического учета и отчетности, а также данные статистического анализа о макроэкономической ситуации в стране, состоянии финансового рынка. Выполнение аналитических расчетов, построение таблиц, группировок, графиков и т.д. требуют знания статистических методов обработки информации. В свою очередь, данные анализа используются статистикой для установления тенденций и закономерностей массовых экономических явлений на макро- и мезоуровне.

Очень тесная связь анализа и ***маркетинга***. Результаты маркетинговых исследований являются составной частью информационной базы АХД о состоянии и конъюнктуре рынков сырья и сбыта продукции, необходимой для выработки ассортиментной и ценовой политики предприятия с целью укрепления своих конкурентных позиций. В то же время результаты анализа по вы-

явлению резервов снижения себестоимости продукции, повышения ее качества широко используются в процессе маркетинговых исследований. Поскольку маркетинговыми исследованиями стали заниматься многие предприятия самостоятельно, они становятся органической частью анализа хозяйственной деятельности.

Среди наук неэкономического направления в первую очередь нужно выделить ***технологические*** и ***математические***. Нельзя анализировать тот или иной процесс производства, не зная особенностей технологии. Только осведомленный в этой отрасли экономист может объективно оценить результаты производства, дать полезные рекомендации по их улучшению. В то же время совершенствование технологии производства, повышение ее эффективности невозможно без глубоких аналитических исследований, позволяющих всесторонне оценить ее влияние на результаты деятельности предприятия в кратко- и долгосрочной перспективе.

Необходимость решения сложных экономических задач стала мощным стимулом развития математики и новых компьютерных технологий. Использование в АХД математических методов и современных компьютерных технологий существенно повысило его уровень. Благодаря им анализ хозяйственной деятельности стал более глубоким и комплексным, может проводиться более оперативно, охватывать большее количество объектов, изучать значительно больший объем информации.

Таким образом, для квалифицированного проведения анализа деятельности предприятия требуется глубокое знание макро- и микроэкономики, менеджмента, маркетинга, бухгалтерского учета, статистики, технологии, организации производства, информатики, эконометрики и многих других наук.

Вопросы для контроля знаний

1. Что является предметом и объектом АХД?
2. Каковы основные задачи АХД?
3. Каково содержание АХД как науки?
4. Каковы основные принципы АХД? Кратко охарактеризуйте их.
5. В чем проявляется связь АХД с другими науками — экономической теорией, отраслевыми экономиками, планированием и управлением предприятием, бухгалтерским учетом, анализом и аудитом, финансами и банковским менеджментом, статистикой, информатикой, технологией производства?

Глава 3
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Понятие о методологии экономического анализа и характеристика ее основных элементов

Методология науки представляет собой систему принципов, правил, методов и средств, направленных на познание ее предмета. От теории познания, исследующей процесс познавательной деятельности в целом, методология отличается тем, что она акцентирует внимание на методах познания. Если теория науки представляет собой результат процесса познания, то методология является способом достижения этого знания и направляющим началом в исследовательской деятельности.

Основные составляющие методологии науки — это выработка общих принципов подхода к изучению предмета и разработка конкретных методик его исследования.

Специфические для различных наук способы подхода к изучению своего предмета (в том числе и АХД) базируются на всеобщем диалектическом методе познания.

Диалектический метод познания исходит из того, что *все явления и процессы необходимо рассматривать в постоянном движении, изменении, развитии*. Ничто не стоит на месте, все течет, все изменяется. Каждый день, каждый час, каждую минуту происходят изменения в экономике предприятия, которые познаются в процессе сравнения. Необходимость постоянных сравнений — одна из характерных черт метода АХД. Сравнения очень широко применяются в АХД: фактические результаты деятельности сравниваются с результатами прошлых лет, достижениями других предприятий, целевыми и прогнозными параметрами, нормативными данными и т.д.

В соответствии с принципами диалектического метода *каждый процесс, каждое явление необходимо рассматривать как единство и борьбу противоположностей*. Этот принцип предполагает необходимость изучения внутренних противоречий, положительных и отрицательных сторон каждого явления, каждого процесса. Это также одна из характерных черт АХД. Например, научно-техни-

ческий прогресс (НТП) оказывает положительный результат на рост производительности труда, повышение уровня рентабельности и другие показатели, но при этом надо учитывать и его отрицательные последствия: загрязнение окружающей среды, развитие гиподинамии и др.

Использование диалектического метода в анализе означает, что *изучение хозяйственной деятельности предприятий должно проводиться с учетом всех взаимосвязей*. Ни одно явление не может быть правильно понято, если оно рассматривается изолированно, без связи с другими. Например, изучая влияние внедрения новой техники на уровень себестоимости продукции, надо учитывать не только непосредственную, но и опосредованную связь. Известно, что с внедрением новой техники увеличиваются издержки производства, а значит, и себестоимость продукции. Но при этом растет производительность труда, что, в свою очередь, способствует экономии заработной платы и снижению себестоимости продукции. Отсюда следует, что если темпы роста производительности труда превысят темпы роста издержек на содержание и эксплуатацию новой техники, себестоимость продукции будет снижаться, и наоборот. Следовательно, чтобы понять и правильно оценить то или другое экономическое явление, необходимо изучить все взаимосвязи и взаимозависимости с другими явлениями. Это также одна из методологических черт АХД.

Важной методологической чертой анализа является и то, что он *призван не только устанавливать причинно-следственные связи, но и давать им количественную характеристику*, т.е. обеспечивать измерение влияния факторов на результаты деятельности, что повышает уровень аналитических исследований.

Изучение и измерение причинных связей в анализе можно осуществить методом индукции и дедукции. Способ изучения причинных связей с помощью логической *индукции* заключается в том, что исследование ведется от частного к общему, от частных фактов к обобщениям, от причин к результатам. *Дедукция* — такой способ, когда исследование осуществляется от общих фактов к частным, от результатов к причинам. В АХД используется и тот и другой подход. Метод индукции применяется для комплексной оценки чувствительности всех показателей к изменению отдельных факторов. С помощью дедукции исследуется весь комплекс факторов, формирующих исследуемый результативный показатель.

Согласно диалектическому методу познания *каждый процесс, каждое экономическое явление надо рассматривать как систему*, как

совокупность многих взаимосвязанных элементов, каждый из которых вносит свой вклад в ее развитие. Любое воздействие внутреннего или внешнего характера на один из элементов системы отражается и на других ее элементах. Из этого следует необходимость ***системного подхода*** к изучению объектов анализа, что является еще одним из направлений методологии исследования. Системный подход позволяет глубже изучить объект анализа, получить более полное и целостное представление о нем, выявить причинно-следственные связи между отдельными частями этого объекта.

Главные особенности системного подхода — динамизм, взаимодействие, взаимозависимость и взаимосвязь элементов системы, комплексность, целостность, соподчиненность, выделение ведущего звена.

Системный подход предусматривает максимальную детализацию изучаемых явлений и процессов на элементы (собственно анализ) и их систематизацию. *Детализация* (*выделение составных частей*) тех или других явлений проводится в той степени, которая необходима для выяснения наиболее существенного и главного в изучаемом объекте. Она зависит от объекта и цели анализа. Это сложная задача в АХД, которая требует от аналитика конкретных знаний сущности экономических явлений, а также факторов и причин, определяющих их развитие.

Систематизация элементов системы производится на основе изучения их взаимосвязи и взаимодействия. Это позволяет определить главные компоненты, функции, соподчиненность элементов системы, построить приблизительную структурно-логическую модель анализа изучаемого объекта (системы). Графически она обычно представляется в виде рисунка, где каждому элементу соответствует определенный блок. Отдельные блоки связаны между собой стрелками, которые показывают наличие и направление внутренних и внешних связей системы. На основе структурно-логической схемы определяются математические формы зависимости, строятся математические модели, описывающие взаимосвязь между элементами системы, определяются их параметры. Систематизация является очень ответственным моментом в анализе. В процессе ее необходимо отделить типичные факторы от случайных, из множества изучаемых факторов выделить главные, от которых зависят результаты деятельности.

Важной методологической чертой АХД, которая непосредственно обусловлена предыдущей, являются *разработка и использование системы показателей*, необходимой для комплексного, системного ис-

следования причинно-следственных связей экономических явлений и процессов в хозяйственной деятельности предприятия.

Наряду с системным существует ***ситуационный подход***, согласно которому основу управления составляет ситуация, которой надо управлять с целью предупреждения кризисных явлений. Чтобы принять правильное решение, необходимо оценить сложившуюся ситуацию и спрогнозировать ее развитие в перспективе. Специфика ситуационного подхода состоит в том, что он, развивая основные идеи системного анализа, выделяет самые значимые системные параметры, наиболее актуальные факторы, воздействуя на которые можно достичь поставленных целей более эффективными способами. Ситуационный подход в настоящее время является одним из перспективных направлений развития методологии и методики экономического анализа.

3.2. Методика комплексного АХД

Под **методикой** понимается совокупность способов и правил наиболее целесообразного выполнения аналитического исследования. Различают общую и частные методики анализа.

Общая методика используется при изучении различных объектов экономического анализа в различных отраслях экономики. ***Частные методики*** конкретизируют общую применительно к определенным отраслям экономики, типам производства, объектам исследования, видам анализа.

Любая методика анализа представляет собой указания или методологические советы по проведению аналитического исследования, а именно:

- советы по последовательности и периодичности проведения аналитического исследования;
- описание способов и приемов исследования изучаемых объектов;
- указания по организации анализа, его методическому, техническому и информационному обеспечению;
- рекомендации по оформлению результатов анализа.

Более подробно остановимся на двух элементах методики АХД:

1) ***технология анализа*** (последовательность выполнения аналитической работы);

2) ***способы исследования изучаемых объектов*** (методический инструментарий анализа).

При выполнении комплексного АХД выделяют несколько технологических этапов:

1) уточняются объекты, цель и задачи анализа, составляется план аналитической работы, так как без четкого представления цели процесс анализа теряет смысл;

2) разрабатывается система синтетических и аналитических показателей, с помощью которых характеризуется объект анализа;

3) собирается и подготавливается к анализу необходимая информация (проверяется ее точность, достоверность, приводится в сопоставимый вид, систематизируется и т.д.), от качества которой зависят результаты анализа;

4) проводится сравнение фактических результатов хозяйствования с показателями плана отчетного периода, принятыми нормами и стандартами, фактическими данными прошлых лет, достижениями ведущих предприятий, средними по отрасли и т.д.; устанавливаются тенденции и темпы развития предприятия, его рейтинг, положение на финансовом и товарном рынках; обнаруживаются проблемы, требующие разработки мероприятий по их разрешению;

5) устанавливаются факторы и их влияние на результаты деятельности предприятия в прошлом и в перспективе, выявляются неиспользованные возможности достижения целей предприятия и на основании этого производится оценка достигнутых результатов;

6) рассматриваются возможные сценарии развития предприятия в сложившейся ситуации, оцениваются имеющиеся резервы повышения эффективности работы предприятия на основе изучения новаций в области науки и практики;

7) подготавливаются рекомендации по принятию стратегических и тактических управленческих решений, направленных на достижение поставленных целей; оцениваются возможные последствия принимаемых решений, степень производственных и финансовых рисков; уточняются оперативные, текущие и перспективные планы предприятия.

Такая последовательность выполнения аналитических исследований считается наиболее целесообразной с точки зрения теории и практики АХД.

Важнейшим элементом методики АХД являются ***технические приемы и способы анализа*** (инструментарий анализа), которые используются на различных этапах аналитического исследования (рис. 3.1).

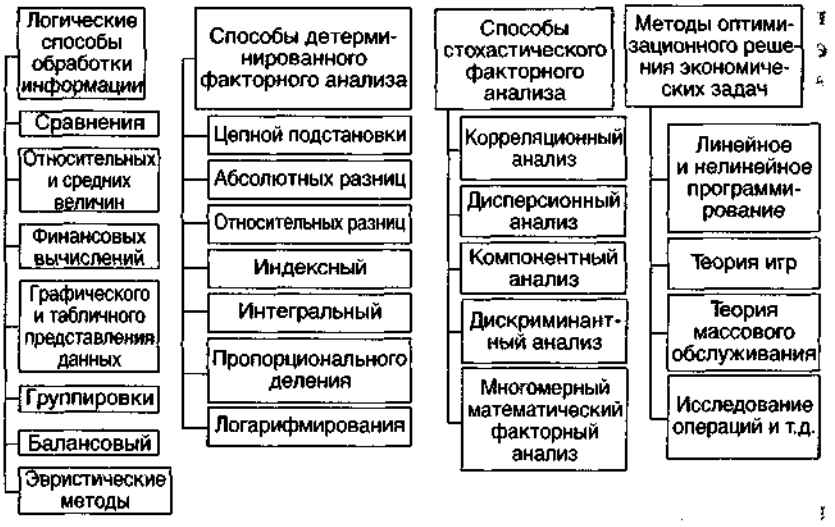


Рис. 3.1. Способы АХД предприятия

Среди них можно выделить ***традиционные логические способы***, которые широко применяются и в других дисциплинах для обработки и изучения информации (сравнение, графический, балансовый, средних и относительных величин, аналитических группировок, инструментарный финансовых вычислений, эвристические методы решения экономических задач на основании интуиции, прошлого опыта, экспертных оценок специалистов и др.). В настоящее время очень трудно обосновать приемы и способы, присущие исключительно какой-либо науке, поскольку наблюдается взаимопроникновение научных инструментариев в различных сферах исследования.

Для изучения влияния факторов на результаты хозяйствования и подсчета резервов в анализе применяются способы детерминированного и стохастического факторного анализа, методы оптимизационного решения экономических задач.

Применение тех или иных способов зависит от цели и глубины анализа, объекта исследования, технических возможностей выполнения аналитических расчетов и т.д.

Совершенствование инструментария экономического анализа имеет очень большое значение и является основой успеха и эффективности аналитической работы. Чем глубже человек проникает в сущность изучаемых явлений, тем более точные методы исследования ему требуются. Это характерно для всех наук. За последние

годы методики исследования во всех отраслях науки стали более совершенными. Важным приобретением экономической науки является использование математических методов исследования, которые позволяют исследовать более обширный комплекс факторов, определяющих результаты деятельности предприятия, повышают точность вычислений. Благодаря им появилась возможность решать многомерные и оптимизационные задачи, создающие основу для принятия научно обоснованных управленческих решений.

3.3. Разработка системы взаимосвязанных аналитических показателей

Все объекты АХД находят отражение в системе показателей плана, учета, отчетности и других источниках информации.

Каждое экономическое явление, каждый процесс чаще аппроксимируется не одним показателем, а целым комплексом взаимосвязанных показателей. Например, для оценки эффективности использования основных средств производства можно использовать показатели фондоотдачи, фондоемкости, фондорентабельности, производительности труда и т.д. Нужен не набор показателей, а их система. Показатели должны дополнять, а не дублировать друг друга, не противоречить друг другу. Они не должны быть разнородными, трудно поддающимися структуризации. Их число должно быть оптимальным. В связи с этим выбор и обоснование системы показателей для отражения экономических явлений и процессов (объектов исследования) являются важным методологическим вопросом в АХД. От того, насколько полно и точно показатели отражают сущность изучаемых явлений, во многом зависят результаты анализа.

Следует отметить, что система аналитических показателей значительно шире системы показателей плана и учета, поскольку в процессе анализа рассчитывается обширный перечень производных показателей, необходимых для сравнения, оценки, диагностики, прогнозирования и оперативного управления.

По своему содержанию показатели делятся на количественные и качественные. К ***количественным показателям*** относятся, например, объем изготовленной продукции, количество работников, площадь посевов, поголовье скота и т.д. ***Качественные показатели*** показывают существенные особенности и свойства изучаемых объектов, например производительность труда, себестоимость, рентабельность, урожайность культур и др.

Изменение количественных показателей обязательно приводит к изменению качественных, и наоборот. Так, рост объема производства продукции ведет к снижению себестоимости; рост производительности труда обеспечивает увеличение объема производства продукции.

Одни показатели используются при анализе деятельности всех отраслей национальной экономики, другие — только в отдельных отраслях. По этому признаку они делятся на общие и специфические. К ***общим*** относятся показатели производительности труда, себестоимости, прибыли, рентабельности, платежеспособности и др. Примером ***специфических*** показателей для отдельных отраслей и предприятий могут быть калорийность каменного угля, влажность торфа, жирность молока, урожайность культур и т.д.

Показатели, используемые в АХД, по степени синтеза делятся также на обобщающие, частные и вспомогательные (косвенные). ***Обобщающие*** применяются для обобщенной характеристики сложных экономических явлений — например, обобщающими показателями производительности труда являются среднегодовая, среднедневная, среднечасовая выработка продукции одним работником. ***Частные*** показатели отражают отдельные стороны, элементы изучаемых явлений и процессов — например, к частным показателям производительности труда относятся затраты рабочего времени на производство единицы продукции определенного вида или количество произведенной продукции за единицу рабочего времени. ***Вспомогательные*** (косвенные) показатели используются для более полной характеристики того или иного объекта анализа — например, количество рабочего времени, затраченного на единицу выполненных работ.

По своему составу различают показатели единичные и интегральные. ***Единичные*** показатели характеризуют отдельные экономические явления или только их стороны. ***Интегральные*** показатели объединяют несколько единичных разнородных показателей с целью получения комплексной оценки результатов деятельности изучаемого предприятия. Обычно их получают следующим образом:

$$J = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n},$$

где J — интегральный показатель;

x_i — темповые значения единичных показателей.

Показатели делятся на абсолютные и относительные. ***Абсолютные*** показатели выражаются в денежных, натуральных или условно-натуральных измерителях. ***Относительные*** показатели показывают соотношения каких-либо двух абсолютных показателей и выражаются в процентах, коэффициентах или индексах.

Абсолютные показатели, в свою очередь, подразделяются на натуральные, условно-натуральные и стоимостные. *Натуральные показатели* выражают величину явления в физических единицах измерения (масса, длина, объем и т.д.). *Условно-натуральные показатели* применяются для обобщенной характеристики объемов производства и реализации продукции разнообразного ассортимента (например, условные пары обуви в обувной промышленности, тысячи условных банок на консервных предприятиях, условные кормовые единицы в сельском хозяйстве). *Стоимостные показатели* отражают величину сложных по составу явлений в денежном измерении. В условиях товарного производства, действия закона стоимости они имеют большое значение.

При изучении причинно-следственных связей показатели делятся на результативные и факторные. Если тот или другой показатель рассматривается как результат воздействия одной или нескольких причин и выступает в качестве объекта исследования, то при изучении взаимосвязей он называется ***результативным***. Показатели, которые определяют поведение результативного показателя и выступают в качестве причин изменения его величины, называются ***факторными***.

По функциональному признаку различают показатели ***нормативные*** (нормы расхода сырья, материалов, топлива, энергии, нормы амортизации, цены и др.), ***плановые*** (данные оперативных, текущих и перспективных планов экономического и социального развития предприятия), ***учетные*** (данные бухгалтерского, статистического, оперативного учета), ***отчетные*** (данные бухгалтерской, статистической и оперативной отчетности), ***аналитические (оценочные)***, которые исчисляются в ходе самого анализа для оценки и прогнозирования результатов и эффективности работы предприятия. Аналитические показатели являются вторичными, производными от предыдущих видов. Как правило, это относительные величины — темповые, структурные, удельные и другие, подробнее о которых сказано в § 4.4.

Все показатели, которые используются в анализе, взаимосвязаны и взаимообусловлены. Это вытекает из реально существующих связей между экономическими явлениями, которые они описывают.

Комплексное изучение экономики предприятий предусматривает систематизацию показателей, потому что совокупность показателей, какой бы исчерпывающей она ни была, без учета их взаимосвязи, соподчиненности не может дать настоящего представления об эффективности хозяйственной деятельности. Необходимо, чтобы конкретные данные о разных видах деятельности были органически увязаны между собой в единой комплексной системе.

Все показатели в зависимости от объекта анализа группируются в подсистемы (рис. 3.2).

Рис. 3.2. Система показателей комплексного АХД

Показатели, которые образуют подсистемы, можно разделить на входящие и выходящие, общие и частные. С помощью входящих и выходящих показателей осуществляется взаимосвязь подсистем. Выходящий показатель одной подсистемы является входящим для других подсистем.

Показатели исходных условий деятельности предприятия характеризуют:

а) наличие необходимых материальных и финансовых ресурсов для нормального функционирования предприятия и выполнения его производственной программы;

б) организационно-технический уровень предприятия, т.е. его производственную структуру, структуру управления, уровень концентрации и специализации производства, продолжительность производственного цикла, техническую и энергетическую вооруженность труда, степень механизации и автоматизации производства, прогрессивность технологических процессов и т.д.;

в) уровень маркетинговой деятельности по изучению спроса на продукцию, ее конкурентоспособности, рынков сбыта, организации торговли, рекламы и т.д.

Показатели приведенной подсистемы оказывают влияние на все остальные показатели хозяйствования, и в первую очередь на объем производства и реализацию продукции, ее качество, степень использования производственных ресурсов (производительность труда, фондоотдачу, материалоотдачу), а также на другие показатели экономической эффективности — себестоимость, прибыль, рентабельность и т.д. Поэтому АХД рекомендуется начинать с изучения этой подсистемы.

Основными показателями подсистемы 2 являются фондорентабельность, фондоотдача, фондоемкость, среднегодовая стоимость основных производственных фондов, амортизация основных средств. Наряду с этими показателями большое значение имеют и другие — например, выработка продукции за один машиночас, коэффициент использования наличного оборудования и т.д. От их величины зависит уровень фондоотдачи и фондорентабельности.

В *подсистеме 3* основными показателями являются материалоемкость, материалоотдача, стоимость использованных предметов труда за анализируемый отрезок времени. Они тесно связаны с показателями подсистем 5, 6, 7, 8. От экономного использования материалов зависят выход продукции, себестоимость, а значит, и сумма прибыли, уровень рентабельности, финансовое состояние предприятия.

Подсистема 4 включает в себя показатели обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами, использования фонда рабочего времени, фонда заработной платы, показатели производительности труда, прибыли на одного работника и на рубль заработной платы и др.

В *5-й блок* входят показатели производства и реализации продукции: объем валового выпуска продукции в стоимостном, натуральном и условно-натуральном измерении, структура продукции, ее качество, ритмичность производства, объем отгрузки и реали-

зации продукции, остатки готовой продукции на складах. Они очень тесно связаны с показателями всех последующих блоков.

Показатели *6-го блока* — это общая сумма затрат на производство и реализацию продукции, в том числе по элементам, статьям затрат, видам продукции, центрам ответственности, а также затраты на рубль продукции, себестоимость отдельных изделий и др. От уровня себестоимости продукции непосредственно зависят такие показатели, как размер прибыли, уровень рентабельности и т.д.

7-й блок включает абсолютные и относительные показатели, характеризующие финансовые результаты операционной, инвестиционной и финансовой деятельности предприятия.

К *8-му блоку* относятся показатели, которые характеризуют наличие и структуру капитала предприятия по составу его источников и формам размещения, эффективность и интенсивность использования собственных и заемных средств. К этой подсистеме относятся также показатели, отражающие платежеспособность, кредитоспособность и инвестиционную привлекательность, риск банкротства, финансовую устойчивость предприятия и др. Они зависят от показателей всех предыдущих подсистем и, в свою очередь, оказывают большое влияние на показатели организационно-технического уровня предприятия, объем производства продукции, эффективность использования материальных и трудовых ресурсов.

Таким образом, все показатели хозяйственной деятельности предприятия находятся в тесной связи и зависимости, которую необходимо учитывать в комплексном анализе. Взаимосвязь основных показателей определяет последовательность выполнения анализа — от изучения первичных показателей до обобщающих. Такая последовательность соответствует объективной основе формирования экономических показателей.

Например, чтобы определить плановый объем производства продукции, необходимо провести маркетинговые исследования рынков сбыта, изучить спрос на продукцию, сформировать портфель заказов. Надо знать также условия и возможности производства, его обеспеченность необходимыми ресурсами в требуемых пропорциях, а также достигнутый уровень использования средств труда, предметов труда и трудовых ресурсов. Только тогда можно точно обосновать объем производства продукции. Себестоимость единицы продукции можно рассчитать, зная затраты труда, материалов, сырья, сумму амортизации и другие расходы, а также объем производства продукции. Финансовый результат можно определить после реализации продукции путем сравнения суммы

выручки с суммой затрат на производство и реализацию продукции и т.д. Финансовое состояние отражает все стороны хозяйственной деятельности, зависит от всех внутренних и внешних факторов, поэтому его анализ является завершающей стадией АХД.

В такой последовательности формируются показатели при составлении плана социального и экономического развития предприятия, в такой же последовательности целесообразно проводить АХД. Но это не исключает и обратную последовательность анализа — от обобщающих показателей к частным. Главное, чтобы при этом была обеспечена системность, учитывалась взаимосвязь отдельных блоков анализа между собой.

3.4. Методика факторного анализа

Все явления и процессы хозяйственной деятельности предприятий находятся во взаимосвязи, взаимозависимости и обусловленности. Одни из них непосредственно связаны между собой, другие — косвенно. Например, размер прибыли от операционной деятельности зависит от объема и структуры продаж, цены и себестоимости единицы продукции. Все другие факторы воздействуют на этот показатель косвенно.

Каждое явление можно рассматривать и как причину, и как результат. Например, производительность труда можно рассматривать, с одной стороны, как причину изменения объема производства продукции, уровня ее себестоимости, а с другой — как результат изменения степени механизации и автоматизации производства, усовершенствования организации труда и т.д.

Каждый результативный показатель зависит от многочисленных факторов. Чем детальнее исследуется влияние факторов на величину результативного показателя, тем точнее результаты анализа и оценка качества труда предприятий. Поэтому важным методологическим вопросом в анализе хозяйственной деятельности является изучение и измерение влияния факторов на величину исследуемых экономических показателей. Без глубокого и всестороннего изучения факторов нельзя сделать обоснованные выводы о результатах деятельности, выявить резервы производства, обосновать планы и управленческие решения.

Факторный анализ — это процесс комплексного, системного исследования влияния факторов на уровень результативных показателей.

Типы факторного анализа

1. Детерминированный и стохастический
2. Прямой и обратный
3. Одноуровневый и многоуровневый
4. Статический и динамический
5. Ретроспективный и перспективный (прогнозный)

По характеру исследуемой связи различают детерминированный и стохастический факторный анализ. ***Детерминированный факторный анализ*** представляет собой методику исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер. ***Стохастический анализ*** исследует влияние факторов, связь которых с результативным показателем, в отличие от функциональной, является неполной, вероятностной (корреляционной). Если при функциональной (полной) зависимости с изменением аргумента всегда происходит соответствующее изменение функции, то при стохастической связи изменение аргумента может дать несколько значений прироста функции в зависимости от сочетания других факторов, определяющих данный показатель. Например, производительность труда при одном и том же уровне фондовооруженности может быть неодинаковой на разных предприятиях. Это зависит от оптимальности сочетания других факторов, воздействующих на этот показатель.

По методике исследования различают прямой и обратный факторный анализ. ***Прямой факторный анализ*** осуществляется дедуктивным способом – от общего к частному. Он проводится с целью комплексного исследования факторов, формирующих величину изучаемого результативного показателя. ***Обратный факторный анализ*** исследует причинно-следственные связи способом логической индукции — от частных, отдельных факторов к общим, от причин к следствиям. Позволяет оценить степень чувствительности многих результативных показателей к изменению изучаемого фактора.

В зависимости от степени детализации факторов ***анализ может быть одноуровневым*** и ***многоуровневым***. Первый вид используется для исследования факторов только одного уровня (одной ступени) подчинения без их детализации на составные части. Например, $Y = a \cdot b$. При многоуровневом факторном анализе проводится детализация факторов a и b на составные элементы с целью изучения их сущности. Детализация факторов может быть продолжена и дальше. В данном случае изучается влияние факторов различных уровней соподчиненности.

По признаку состояния изучаемых явлений различают ***статический*** и ***динамический*** факторный анализ. Статический анализ применяется при изучении влияния факторов на результативные показатели на определенную дату. Другой вид представляет собой методику исследования причинно-следственных связей в динамике.

И наконец, по признаку времени факторный анализ может быть ***ретроспективным***, который изучает причины изменения результатов хозяйственной деятельности за прошлые периоды, и ***перспективным***, который исследует влияние факторов на уровень результативных показателей в перспективе.

Основные этапы факторного анализа:

1) отбор факторов для анализа исследуемых результативных показателей;

2) классификация и систематизация факторов с целью обеспечения системного подхода к их изучению;

3) моделирование взаимосвязей между факторными и результативными показателями;

4) расчет влияния факторов и оценка роли каждого из них в изменении величины результативного показателя;

5) практическое использование факторной модели для управления экономическими процессами.

3.5. Классификация факторов в АХД

Классификация факторов позволяет глубже разобраться в причинах изменения исследуемых явлений, точнее оценить место и роль каждого фактора в формировании величины результативных показателей.

Исследуемые в анализе факторы могут быть классифицированы по разным признакам (рис. 3.3).

По своей природе факторы разделяются на природно-климатические, социально-экономические и производственно-экономические.

Природно-климатические факторы оказывают большое влияние на результаты деятельности в сельском хозяйстве, в добывающей промышленности, лесном хозяйстве и других отраслях. Учет их влияния позволяет точнее оценить результаты работы субъектов хозяйствования.

К *социально-экономическим факторам* относятся жилищные условия работников, организация культурно-массовой, спортивной и оздоровительной работы на предприятии, общий уровень куль-

Классификационный признак	*Группы факторов*
По своей природе	Природно-климатические
	Социально-экономические
	Производственно-экономические
По степени воздействия на результаты хозяйственной деятельности	Основные (значимые)
	Второстепенные
По степени зависимости от субъекта хозяйствования	Объективные
	Субъективные
По отношению к объекту исследования	Внутренние
	Внешние
По степени распространенности	Общие
	Специфические
По продолжительности воздействия	Долговременные
	Кратковременные
По характеру действия	Экстенсивные
	Интенсивные
По свойствам отражаемых явлений	Количественные
	Качественные
По степени агрегирования	Простые
	Сложные
По иерархии (уровню соподчиненности)	Первого порядка
	Второго порядка и т.д.
По степени управляемости	Управляемые (факторы-регуляторы)
	Неуправляемые (факторы-условия)
По предсказуемости поведения	Предсказуемые
	Непредсказуемые, поведение которых невозможно предвидеть
По возможности измерения влияния факторов на результаты деятельности	Измеримые
	Неизмеримые

Рис. 3.3. Классификация факторов в анализе хозяйственной деятельности

туры и образования кадров и др. Они способствуют более полному использованию производственных ресурсов предприятия и повышению эффективности его работы.

Производственно-экономические факторы определяют полноту и эффективность использования производственных ресурсов предприятия и конечные результаты его деятельности.

По степени воздействия на результаты хозяйственной деятельности факторы делятся на основные и второстепенные. *Основные факторы* в отличие от *второстепенных* оказывают наиболее существенное влияние на результативный показатель в сложившейся ситуации. Необходимо заметить, что один и тот же фактор

в зависимости от обстоятельств может быть и основным, и второстепенным. Умение выделить из разнообразия факторов главные, определяющие обеспечивает успех и результативность анализа.

По отношению к объекту исследования факторы классифицируются на *внутренние* и *внешние*, т.е. зависящие и не зависящие от деятельности данного предприятия. Основное внимание при анализе должно уделяться исследованию внутренних факторов, на которые предприятие может воздействовать.

Вместе с тем во многих случаях при развитых производственных связях и отношениях на результаты работы каждого предприятия в значительной степени оказывает влияние деятельность других предприятий, например равномерность и своевременность поставок сырья, материалов, их качество, стоимость, конъюнктура рынка, инфляционные процессы и др. Эти факторы являются внешними. Они не характеризуют усилия данного коллектива, но их исследование позволяет точнее определить степень воздействия внутренних факторов и объективнее оценить результаты деятельности предприятия.

По степени зависимости от субъекта хозяйствования факторы разделяют на *объективные*, не зависящие от воли и желаний людей (например, стихийное бедствие), и *субъективные*, зависящие от деятельности юридических и физических лиц.

По степени распространенности факторы делятся на *общие*, действие которых проявляется во всех отраслях экономики, и *специфические*, характерные для отдельных отраслей экономики или конкретного предприятия. Такое деление факторов позволяет полнее учесть особенности отдельных предприятий, отраслей экономики и точнее оценить их деятельность.

По продолжительности воздействия на результаты деятельности различают факторы *долговременные*, оказывающие влияние на изучаемое явление беспрерывно на протяжении длительного периода, и *кратковременные*, воздействие которых проявляется эпизодически.

По характеру действия факторы делятся на *интенсивные*, которые характеризуют степень усилия, напряженности труда, направленные на повышение отдачи ресурсов (например, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности скота, уровня производительности труда), и *экстенсивные*, которые связаны с дополнительным привлечением ресурсов в производство (например, увеличение объема производства продукции путем рас-

ширения посевной площади, увеличения поголовья животных, количества рабочих и т.д.).

В процессе измерения влияния факторов на результаты хозяйственной деятельности их разделяют на количественные и качественные, сложные и простые, прямые и косвенные, измеримые и неизмеримые.

Количественными считаются факторы, которые выражают количественную определенность явлений (количество рабочих, оборудования, сырья и т.д.). *Качественные факторы* определяют внутренние качества, признаки и особенности изучаемых объектов (производительность труда, качество продукции, плодородие почвы и т.д.).

По степени агрегирования факторы делятся на *сложные* (*комплексные*) и *простые* (*элементные*). Примером сложного фактора является производительность труда, а простого — количество рабочих дней в отчетном периоде.

По иерархии (уровню соподчиненности) различают факторы первого, второго, третьего и т.д. уровней подчинения. *Факторы первого уровня* непосредственно влияют на результативный показатель. Факторы, определяющие результативный показатель косвенно, при помощи факторов первого уровня, называются *факторами второго уровня* и т.д. (рис. 3.4).

По степени управляемости факторы делятся на *управляемые* (факторы-регуляторы), т.е. поддающиеся оперативному регулированию, воздействие которых проявляется в относительно короткий срок, и *неуправляемые*, не поддающиеся регулированию (природные условия, транспортно-географическое положение предприятия и др.).

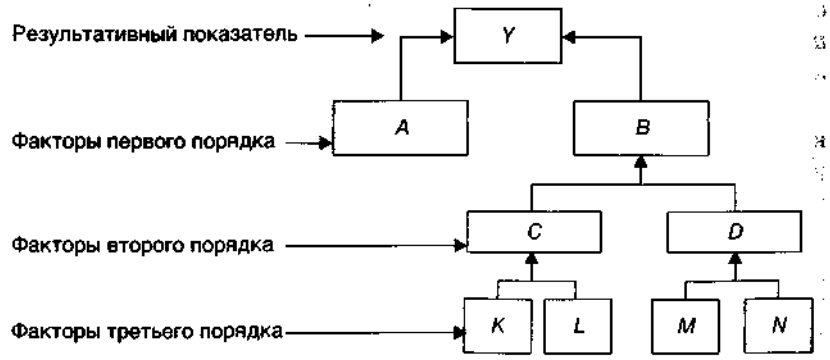


Рис. 3.4. Иерархическая структура факторов

По возможности измерения влияния факторов на результативный показатель они делятся на *измеримые*, степень воздействия которых может быть выражена количественно, и *неизмеримые*, влияние которых на результаты деятельности не поддается непосредственному измерению, например обеспеченность персонала жильем, детскими учреждениями, уровень подготовки кадров и др.

3.6. Систематизация факторов в АХД

Системный подход в АХД вызывает необходимость взаимосвязанного изучения факторов с учетом их внутренних и внешних связей, взаимодействия и иерархии, что достигается с помощью их систематизации (структурирования). **Структурирование** — это разделение исследуемого показателя на множество составных элементов (факторов) и выявление между ними взаимосвязи и соподчиненности.

Структурирование факторов в АХД осуществляется с помощью построения структурно-логической модели, которая дает возможность установить наличие и направление связи не только между изучаемыми факторами и результативным показателем, но и между самими факторами. Структурно-логическая модель позволяет увидеть, что среди изучаемых факторов имеются такие, которые непосредственно влияют на результативный показатель, и такие, которые воздействуют не столько на результативный показатель, сколько друг на друга.

Различают детерминированные и стохастические структурно-логические факторные модели.

Создать детерминированную факторную систему — значит представить изучаемое явление в виде алгебраической суммы, частного или произведения нескольких факторов, определяющих его величину и находящихся с ним в функциональной зависимости.

Например, объем выпуска продукции промышленного предприятия можно представить в виде произведения двух факторов первого порядка: среднегодового количества рабочих и среднегодовой выработки продукции одним рабочим, которая, в свою очередь, зависит непосредственно от количества отработанных дней одним рабочим в среднем за год и среднедневной выработки продукции рабочим. Последняя также может быть разложена на продолжительность рабочего дня и среднечасовую выработку (рис. 3.5).

Развитие детерминированной факторной системы достигается, как правило, за счет детализации комплексных факторов. Элемент-

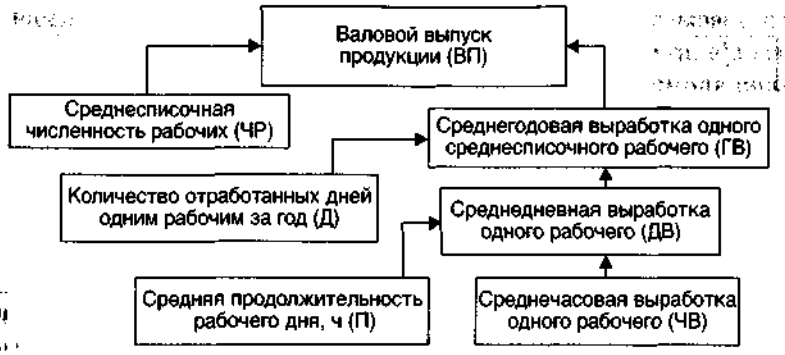


Рис. 3.5. Детерминированная структурно-логическая факторная модель валового выпуска продукции

ные факторы (в нашем примере — количество рабочих, количество отработанных дней, продолжительность рабочего дня) не раскладываются на сомножители. С развитием системы комплексные факторы постепенно детализируются на менее общие, те, в свою очередь, — еще на менее общие, постепенно приближаясь по своему аналитическому содержанию к элементным (простым).

Однако развитие факторных систем до необходимой глубины связано с некоторыми методологическими трудностями, и прежде всего с трудностью нахождения факторов общего характера, которые можно было бы представить в виде алгебраической суммы, частного или произведения нескольких факторов. Поэтому обычно детерминированные системы охватывают наиболее общие факторы. Между тем исследование более конкретных факторов в АХД имеет существенно большее значение, чем исследование общих факторов.

Отсюда следует, что совершенствование методики факторного анализа должно быть направлено на взаимосвязанное изучение конкретных факторов, которые находятся, как правило, в стохастической связи с результативными показателями.

Структурирование факторов играет большую роль не только в детерминированном, но и в стохастическом анализе. Оно позволяет установить наличие или отсутствие причинно-следственных связей между исследуемыми показателями, изучить направление связи, форму зависимости и т.д., что очень важно при определении степени их влияния на изучаемое явление и при обобщении результатов анализа.

На рис. 3.6 в качестве примера показана связь между себестоимостью единицы продукции растениеводства и такими фактора-

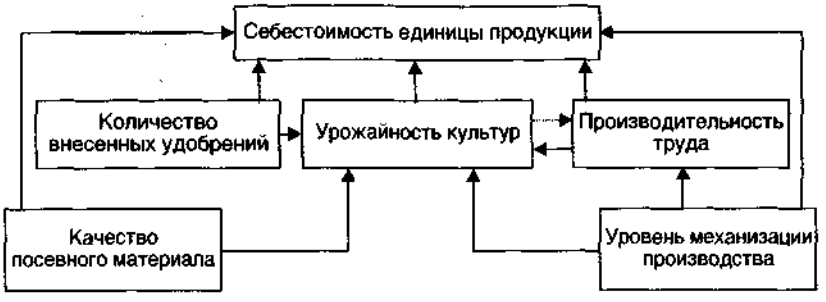


Рис. 3.6. Структурно-логическая модель стохастической факторной системы себестоимости продукции земледелия

ми, как урожайность культур, производительность труда, количество внесенного удобрения, качество семян, степень механизации производства.

Прежде всего необходимо установить наличие и направление связи между себестоимостью продукции и каждым фактором. Безусловно, между ними существует тесная связь. Непосредственное влияние на себестоимость продукции оказывает в данном примере только урожайность культур. Все остальные факторы влияют на себестоимость продукции не только прямо, но и косвенно — через урожайность культур и производительность труда. Например, количество внесенных удобрений в почву содействует повышению урожайности культур, что при прочих одинаковых условиях обусловливает снижение себестоимости единицы продукции. Однако необходимо учитывать и то, что увеличение количества внесенных удобрений приводит к росту суммы затрат на гектар посева. И если сумма затрат возрастает более высокими темпами, чем урожайность, то себестоимость продукции будет не снижаться, а повышаться. Значит, связь между этими двумя показателями может быть и прямой и обратной. Аналогично влияет на себестоимость продукции и качество семян. Приобретение элитных, высококачественных семян вызывает рост суммы затрат. Если затраты возрастают в большей степени, чем урожайность от применения более высококачественных семян, то себестоимость продукции будет повышаться, и наоборот.

Степень механизации производства влияет на себестоимость продукции и прямо и косвенно. Повышение уровня механизации вызывает рост затрат на содержание основных средств производства. Однако при этом увеличивается производительность труда, растет урожайность, что содействует снижению себестоимости продукции.

Исследование взаимосвязей между факторами показывает, что все факторы прямо или косвенно влияют друг на друга. Из всех изучаемых факторов отсутствует причинно-следственная связь только между качеством семян, количеством удобрений и механизацией производства. Именно эти факторы следует отобрать для корреляционного анализа себестоимости продукции, поскольку в многофакторную корреляционную модель рекомендуется включать невзаимосвязанные факторы.

Таким образом, систематизация факторов позволяет более глубоко изучить взаимосвязь факторов при формировании величины изучаемого показателя, что имеет немаловажное значение на следующих этапах анализа, особенно на этапе моделирования исследуемых показателей.

3.7. Детерминированное моделирование и способы преобразования факторных систем

Одной из задач факторного анализа является моделирование взаимосвязей между результативными показателями и факторами, определяющими их величину.

Моделирование — это один из важнейших методов научного познания, с помощью которого создается модель (условный образ) объекта исследования. *Сущность его заключается в том, что взаимосвязь исследуемого показателя с факторными передается в форме конкретного математического выражения.*

Моделирование экономических процессов играет исключительно важную роль в АХД. С его помощью достигается предельно точная формулировка методики анализа, приводятся в систему мысли и суждения.

В факторном анализе различают модели ***детерминированные*** (функциональные) и ***стохастические*** (корреляционные). С помощью детерминированных факторных моделей исследуется функциональная связь между результативным показателем (функцией) и факторами (аргументами).

При создании детерминированных факторных моделей необходимо выполнять ряд требований:

1) факторы, включаемые в модель, должны реально существовать, а не быть надуманными абстрактными величинами или явлениями;

2) факторы, входящие в модель, должны находиться в причинно-следственной связи с изучаемым показателем. Факторные мо-

дели, которые отражают причинно-следственные отношения между показателями, имеют значительно большее познавательное значение, чем модели, созданные при помощи приемов математической абстракции. Последнее можно проиллюстрировать следующим образом. Возьмем две модели:

$$ВП = ЧР \cdot ГВ;$$

$$ГВ = ВП : ЧР,$$

где *ВП* — валовой выпуск продукции предприятия;
ЧР — численность работников на предприятии;
ГВ — среднегодовая выработка продукции одним работником.

В первой модели факторы находятся в причинной связи с результативным показателем, а во второй — в математическом соотношении. Значит, вторая модель, построенная на чисто математических зависимостях, имеет меньшую познавательную и практическую ценность, чем первая;

3) все показатели факторной модели должны быть количественно измеримыми, т.е. иметь единицу измерения и необходимую информационную базу;

4) факторная модель должна обеспечивать возможность измерения влияния отдельных факторов, т.е. в ней должна учитываться соразмерность изменений результативного и факторных показателей, а сумма влияния отдельных факторов должна равняться общему приросту результативного показателя.

В детерминированном анализе выделяют следующие типы наиболее часто встречающихся факторных моделей.

1. *Аддитивные модели*:

$$Y = \sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + \ldots + x_n.$$

Они используются в тех случаях, когда результативный показатель представляет собой алгебраическую сумму нескольких факторных показателей.

2. *Мультипликативные модели*:

$$Y = \prod_{i=1}^{n} x_i = x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n.$$

Этот тип моделей применяется в том случае, когда результативный показатель представляет собой произведение нескольких факторных показателей.

3. ***Кратные модели***

$$Y = \frac{x_1}{x_2}.$$

Они применяются в том случае, когда результативный показатель получают делением одного факторного показателя на величину другого.

4. *Смешанные (комбинированные) модели* — сочетание в различных комбинациях предыдущих моделей:

$$Y = \frac{a+b}{c}; \quad Y = \frac{a}{b+c}; \quad Y = \frac{ab}{c}; \quad Y = (a+b)c \quad \text{и т.д.}$$

Моделирование мультипликативных факторных систем в АХД осуществляется путем последовательного расчленения факторов исходной системы на факторы-сомножители. Например, при исследовании процесса формирования объема производства продукции (см. рис. 3.5) можно применять следующие детерминированные модели:

$$ВП = ЧР \cdot ГВ;$$

$$ВП = ЧР \cdot Д \cdot ДВ;$$

$$ВП = ЧР \cdot Д \cdot П \cdot ЧВ.$$

Эти модели отражают процесс детализации исходной факторной системы мультипликативного вида и расширения ее за счет расчленения на сомножители комплексных факторов. Степень детализации и расширения модели зависит от цели исследования, а также от возможностей детализации и формализации показателей в пределах установленных правил.

Аналогичным образом, т.е. путем расчленения одного из факторных показателей на составные элементы, осуществляется ***моделирование аддитивных факторных систем***.

Как известно, объем реализации продукции равен

$$VРП = VВП - О_{н.п},$$

где $VВП$ — объем выпуска продукции;

$О_{н.п}$ — остатки нереализованной продукции.

Часть нереализованной продукции может находиться на складах предприятия ($О_{скл}$), а часть может быть отгружена покупателям, но еще не оплачена ($О_{отг}$). Тогда приведенную исходную модель можно записать следующим образом:

$$VРП = VВП - О_{скл} - О_{отг}.$$

К ***классу кратных моделей*** применяют следующие способы их преобразования: удлинения, формального разложения, расширения и сокращения.

Метод удлинения предусматривает удлинение числителя исходной модели путем замены одного или нескольких факторов на сумму однородных показателей. Например, себестоимость единицы продукции можно представить в качестве функции двух факторов: изменения суммы затрат (*З*) и объема выпуска продукции (*VВП*). Исходная модель этой факторной системы будет иметь следующий вид:

$$C = \frac{З}{VВП}.$$

Если общую сумму затрат (*З*) заменить отдельными их элементами, такими, как заработная плата (*ЗП*), материальные затраты (*МЗ*), амортизация основных средств (*А*), накладные расходы (*НР*) и др., то детерминированная факторная модель будет иметь вид аддитивной модели с новым набором факторов:

$$C = \frac{ЗП}{VВП} + \frac{МЗ}{VВП} + \frac{А}{VВП} + \frac{НР}{VВП} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4,$$

где x_1 — трудоемкость продукции;
x_2 — материалоемкость продукции;
x_3 — фондоемкость продукции;
x_4 — уровень накладных расходов.

Способ формального разложения факторной системы предусматривает удлинение знаменателя исходной факторной модели путем замены одного или нескольких факторов на сумму или произведение однородных показателей.

Если $b = l + m + n + p$, то

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{a}{l + m + n + p}.$$

В результате получили конечную модель кратно-аддитивного вида с новым набором факторов. На практике такое разложение встречается довольно часто. Например, при анализе показателя рентабельности производства (*R*):

$$R = \frac{П}{З} \cdot 100,$$

где *П* — сумма прибыли от реализации продукции;
З — сумма затрат на производство и реализацию продукции.

Если сумму затрат заменить на отдельные ее элементы, конечная модель в результате преобразования приобретет следующий вид:

$$R = \frac{П}{ЗП + МЗ + А + НР} \cdot 100.$$

Метод расширения предусматривает расширение исходной факторной модели путем умножения числителя и знаменателя дроби на один или несколько новых показателей. Например, если в исходную модель

$$Y = \frac{a}{b}$$

ввести новый показатель c, то модель примет следующий вид:

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{ac}{bc} = \frac{a}{c} \cdot \frac{c}{b} = x_1 \cdot x_2.$$

В результате получается конечная мультипликативная модель в виде произведения нового набора факторов.

Этот способ моделирования очень широко применяется в анализе. Например, среднегодовую выработку продукции одним работником (показатель производительности труда) можно записать таким образом:

$$ГВ = \frac{ВП}{ЧР}.$$

Если ввести такой показатель, как количество отработанных дней всеми работниками ($Д_{общ}$), то получим следующую модель годовой выработки:

$$ГВ = \frac{ВП \cdot Д_{общ}}{ЧР \cdot Д_{общ}} = \frac{ВП}{Д_{общ}} \cdot \frac{Д_{общ}}{ЧР} = ДВ \cdot Д,$$

где $ДВ$ — среднедневная выработка;

$Д$ — количество отработанных дней одним работником.

После введения показателя количества отработанных часов всеми работниками ($Т$) получим модель с новым набором факторов: среднечасовой выработки ($ЧВ$), количества отработанных дней одним работником ($Д$) и продолжительности рабочего дня ($П$):

$$ГВ = \frac{ВП \cdot Д_{общ} \cdot Т}{ЧР \cdot Д_{общ} \cdot Т} = \frac{ВП}{Т} \cdot \frac{Д_{общ}}{ЧР} \cdot \frac{Т}{Д_{общ}} = ЧВ \cdot Д \cdot П.$$

Метод сокращения представляет собой создание новой факторной модели путем деления числителя и знаменателя дроби на один и тот же показатель:

$$Y = \frac{a}{b} = \frac{a : c}{b : c} = \frac{x_1}{x_2}.$$

В данном случае получается конечная модель того же типа, что и исходная, однако с другим набором факторов.

Например, рентабельность операционного капитала рассчитывается делением суммы прибыли от реализации продукции ($П$) на среднегодовую стоимость основного и оборотного капитала предприятия (KL):

$$R = \frac{П}{KL}.$$

Если числитель и знаменатель разделить на выручку от реализации продукции (B), то получим кратную модель, но с новым набором факторов — рентабельности продаж и капиталоемкости продукции:

$$R = \frac{П}{KL} = \frac{П : B}{KL : B} = \frac{\text{Рентабельность продаж}}{\text{Капиталоемкость продукции}}.$$

Необходимо заметить, что на практике для преобразования одной и той же модели может быть последовательно использовано несколько методов. Например, процесс создания факторной модели рентабельности совокупного капитала (R_{KL}) можно представить следующим образом:

$$R_{KL} = \frac{БП}{KL} = \frac{П_{РП} + ВФР}{B : KL} = \frac{\sum VРП_i(ц_i - b_i) - A + ВФР}{\sum(VРП_i \cdot ц_i) / K_{об}},$$

где $БП$ — общая сумма брутто-прибыли за отчетный период до выплаты процентов и налогов;

KL — среднегодовая сумма совокупного капитала;

$П_{РП}$ — прибыль от реализации продукции (услуг);

$ВФР$ — внереализационные финансовые результаты;

B — выручка от реализации продукции (услуг);

$VРП_i$ — объем реализации продукции i-го вида в натуральном выражении;

$ц_i$ — отпускные цены на i-й вид продукции;

b_i — прямые производственные затраты на единицу i-го вида продукции;

A — косвенные затраты периода;

$K_{об}$ — коэффициент оборачиваемости совокупного капитала за отчетный период (отношение выручки к среднегодовой сумме капитала).

В данном случае для преобразования исходной факторной модели, построенной на математических зависимостях, использованы способы удлинения и расширения. В результате получилась более содержательная модель мультипликативно-аддитивно-кратного вида, которая имеет большую познавательную ценность, поскольку учитывает причинно-следственные связи между показателями. Данная модель позволяет исследовать, как влияют на доходность капитала объем продаж, отпускные цены, себестоимость реализованной продукции, внереализационные финансовые результаты, а также скорость оборота капитала.

Таким образом, результативные показатели могут быть разложены на составные элементы (факторы) различными способами и представлены в виде различных типов детерминированных моделей. Выбор способа моделирования зависит от объекта исследования, от поставленной цели, а также от профессиональных знаний и навыков исследователя.

Процесс моделирования факторных систем — очень сложный и ответственный момент в АХД. От того, насколько реально и точно созданные модели отражают связь между исследуемыми показателями, зависят конечные результаты анализа.

Вопросы для контроля знаний

1. Что собой представляет методология АХД? Каковы ее характерные черты?
2. Что означает системный подход и ситуационный подход в АХД?
3. Что представляет собой методика АХД?
4. Каковы основные технологические этапы выполнения аналитической работы?
5. Каковы основные приемы, используемые в АХД? По каким признакам они классифицируются?
6. Какие основные классификационные группы показателей вы знаете?
7. Каковы основные подсистемы комплексного экономического анализа?
8. Какова последовательность изучения показателей?
9. Что понимается под факторным анализом? Каковы его задачи?
10. Что такое детерминированный и стохастический факторный анализ?

11. Что такое прямой и обратный факторный анализ? Какой из них имеет большее значение?
12. Что такое ретроспективный и перспективный факторный анализ?
13. Каковы основные виды классификации факторов в АХД?
14. Для чего производится систематизация факторов? Как создается детерминированная факторная система?
15. Что представляет собой моделирование факторных систем?
16. Какие основные типы факторных моделей применяются в детерминированном анализе?
17. Как производится преобразование факторных моделей методами расширения, удлинения, сокращения?

Задания для закрепления материала

1. На основании перечисленных ниже показателей:

а) постройте структурно-логическую модель факторной системы валового выпуска продукции:

- среднегодовое количество установленного оборудования;
- среднее количество отработанных одним станком за год:
  - дней;
  - смен;
  - часов;
- средняя продолжительность смены, ч;
- выработка продукции одним станком:
  - среднегодовая;
  - среднедневная;
  - среднесменная;
  - среднечасовая;

б) запишите двух-, трех-, четырех-, пятифакторную модели валового выпуска продукции;

в) то же — среднегодовой выработки одного станка;

г) то же — среднедневной выработки одного станка;

д) то же — среднесменной выработки одного станка.

2. Используя методы детерминированного моделирования (удлинение, расширение, сокращение), постройте факторные модели:

- среднегодовой выработки производственного персонала;
- фондоотдачи;
- материалоотдачи;

- общей суммы затрат на производство продукции;
- себестоимости единицы продукции;
- прибыли от реализации продукции;
- рентабельности продаж;
- рентабельности капитала.

Глава 4
СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В АНАЛИЗЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

4.1. Способ сравнения в АХД

Сравнение — один из способов, с помощью которого человек начал познавать окружающую среду и который используется нами повсюду, временами автоматически, неосознанно. Его важность подчеркивает поговорка: «Все познается в сравнении». Широкое распространение этот способ получил и в исследовании экономических явлений: каждый показатель, каждая цифра, используемая для оценки, контроля и прогноза, имеют значение только в сопоставлении с другими.

Сущность сравнения — сопоставление однородных объектов с целью выявления сходства либо различий между ними. С помощью сравнения выявляется общее и особенное в экономических явлениях, устанавливаются изменения в уровне исследуемых объектов, тенденции и закономерности их развития, причинно-следственные связи между ними.

Технология сравнения состоит из нескольких этапов: выбор сравниваемых объектов, выбор вида сравнения (динамическое, пространственное и т.д.), выбор базы сравнения (прошлый период, план отчетного периода, эталонное предприятие и др.), выбор числа показателей, по которым будут сравниваться объекты, выбор шкалы сравнения.

В экономическом анализе различают следующие виды сравнительного анализа: горизонтальный и вертикальный, динамический и статический, одномерный и многомерный.

Горизонтальный сравнительный анализ используется для определения абсолютных и относительных отклонений фактического уровня исследуемых показателей от базового (планового, прошлого периода, среднего уровня, достижений науки и передового опыта).

С помощью *вертикального сравнительного анализа* изучается структура экономических явлений и процессов путем расчета удельного веса частей в общем целом (удельный вес собственного капитала в общей его сумме), соотношения частей целого между

собой (например, собственного и заемного капитала, основного и оборотного капитала), а также влияние факторов на уровень результативных показателей путем сравнения их величины до и после изменения соответствующего фактора.

Трендовый анализ применяется при изучении относительных темпов роста и прироста показателей за ряд лет к уровню базисного года, т.е. при исследовании основной тенденции динамики показателей.

Динамические (временные) сравнения используют для изучения изменения исследуемых показателей во времени, а *статические (пространственные) сравнения* — для оценки уровня показателей одного периода по различным хозяйствующим субъектам.

При *одномерном сравнительном анализе* делаются сопоставления по одному или нескольким показателям одного объекта или сопоставление нескольких объектов по одному показателю.

С помощью *многомерного сравнительного анализа* сопоставляются результаты деятельности нескольких предприятий (подразделений) по широкому спектру показателей (подробнее он рассмотрен в дальнейшем).

В зависимости от базы сравнения выделяют следующие его типы (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Основные типы сравнений, применяемых в АХД

Тип сравнения	*Цель сравнения*
1	*2*
1. Сопоставление фактических уровней показателей с плановыми данными	Контроль и оценка степени выполнения плана, уровня его напряженности, выявление неиспользованных внутрихозяйственных резервов
2. Сопоставление фактических уровней показателей с утвержденными нормами и стандартами	Контроль за экономным использованием ресурсов
3. Сопоставление фактических уровней показателей с данными прошлых лет	Установление тенденций и темпов развития экономических явлений и процессов
4. Сопоставление уровня показателей анализируемого предприятия с показателями деятельности ведущих предприятий отрасли	Оценка конкурентоспособности предприятия и выявление резервов улучшения результатов его деятельности
5. Сопоставление фактического уровня показателей анализируемого предприятия со средними показателями по отрасли	Определение положения предприятия на рынке среди других предприятий той же отрасли или подотрасли, оценка его конкурентоспособности и предпринимательских рисков

Окончание табл. 4.1

1	2
6. Сопоставление параллельных и динамических рядов	Установление наличия, направления и формы связи между изучаемыми явлениями
7. Сопоставление различных вариантов управленческих решений	Выбор наиболее оптимального варианта решения
8. Сопоставление результатов деятельности до и после изменения какого-либо фактора	Оценка степени чувствительности результатов деятельности к изменению исследуемых факторов
9. Сравнение темпов роста различных показателей за исследуемый период времени	Изучение характера проявления экономических законов в условиях анализируемого предприятия
10. Сравнение темпов роста одного и того же показателя за разные периоды времени	Оценка их чувствительности к полноте использования ресурсов в течение одного часа, смены, рабочего дня, года

Рассмотрим каждый тип сравнения.

Как уже отмечалось, одной из задач АХД является систематический контроль и всесторонняя оценка деятельности предприятий по достижению поставленных целей. Этим обусловлена ***необходимость сравнения фактических данных с плановыми***. Такое сравнение позволяет определить степень выполнения плана за месяц, квартал или год, установить отклонения от целевых параметров, выявить проблемы, требующие разрешения (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Выполнение плана по производству продукции за _____ месяц

Вид продукции	*Объем производства, млн руб.*		*Отклонение от плана*	
	плановый	*фактический*	*абсолютное, млн руб.*	*относительное, %*
А	300	327	+27	+9,0
Б	250	225	–25	–10,0
В	500	510	+10	+2,0
...	...	...	...	...
Итого	4000	4200	+200	+5,0

Сравнение фактических данных за прошлые периоды с плановыми данными текущего периода используется *для проверки обоснованности плановых показателей*. Для этого фактические данные в среднем за предыдущие три—пять лет сравнивают с данными плана текущего года.

Данные, приведенные в табл. 4.3, свидетельствуют о том, что план по производству продукции является недостаточно обосно-

ванным. Плановые показатели текущего года находятся на уровне фактически достигнутых результатов в среднем за четыре предыдущих года и ниже достигнутого уровня производства в прошлом году, хотя среднегодовой темп прироста за этот период составил 2,7%.

$$T = \sqrt[3]{\frac{4150}{3830}} = \sqrt[3]{1,083} = 1,027.$$

Таблица 4.3

Производство продукции (в сопоставимых ценах), млн руб.

Вид продукции	*Предыдущий период*				*В среднем за четыре периода*	*План на будущий период*
	1-й	*2-й*	*3-й*	*4-й*		
А	280	300	300	320	300	300
Б	200	205	218	221	211	250
и т.д.						
Итого	3830	3910	4030	4150	3980	4000

Сравнение фактического уровня показателей с плановым необходимо также для *выявления неиспользованных резервов повышения эффективности работы предприятия*. Если план по какому-либо мероприятию не был выполнен, то это можно рассматривать как неиспользованный резерв увеличения производства продукции, снижения ее себестоимости, роста прибыли и рентабельности (табл. 4.4.)

Таблица 4.4

Выполнение плана инновационных мероприятий, млн руб.

Мероприятие	*По плану*	*Фактически*	*Абсолютное отклонение от плана*	*Выполнение плана, %*
Внедрение новой технологии	150	120	-30	80
Модернизация оборудования	300	270	-30	90
Приобретение новой техники	500	545	+45	109
и т.д.				

В нашем случае недовыполнен план по внедрению новой технологии и модернизации действующего оборудования. Зная влияние этих факторов на рост производительности труда, нетрудно подсчитать, насколько в связи с этим уменьшился выход продукции.

Немаловажное значение в АХД имеет *сравнение достигнутого уровня по тем или иным показателям с данными перспективного плана-прогноза*. Такое сравнение дает возможность видеть ход выполнения перспективного плана, отклонения фактических результатов от желаемых и задачи на будущий период (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Выполнение перспективного плана инвестиционной деятельности, млн руб.

Вид проекта	*План на пять лет*	*План на три года*	*Фактически за три года*	*Отклонение от плана*	*Уточненный план на два последних года*
А	60	35	33	-2	27
Б	25	15	16	+1	9
и т.д.					

В практике аналитической работы широко используется сравнение фактических результатов с ***утвержденными нормами и стандартами*** (табл. 4.6), которое необходимо для выявления экономии или перерасхода ресурсов на производство продукции, оценки эффективности их использования в процессе производства и определения неиспользованных возможностей увеличения выпуска продукции и снижения ее себестоимости.

Таблица 4.6

Данные об использовании материальных ресурсов предприятия

Вид ресурсов	*Расход ресурсов, т*		*Отклонение от норматива (+, -)*	
	по норме на фактический объем продукции	*фактически*	*абсолютное, т*	*относительное, %*
Нефтепродукты	600	615	+15	+2,5
Сырье	1200	1176	-24	-2,0
Материалы	4650	4800	+150	+3,2
Топливо	2500	2750	+250	10,0
и т.д.				

В АХД очень часто применяется также сравнение фактически достигнутых результатов с ***данными прошлых периодов***. Сравнивают результаты сегодняшнего дня со вчерашним, текущего месяца, квартала, года с прошедшими. Это дает возможность оценить темпы изменения изучаемых показателей и определить тенденции и закономерности развития экономических процессов (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Динамика основных показателей

Год	Объем производства продукции		Численность работников		Выработка одного работника	
	млн руб.	% к базисному году	человек	% к базисному году	млн руб.	% к базисному году
xxx1	3830	100	1094	100	3,5	100
xxx2	3910	102	1087	99,3	3,6	102,8
xxx3	4030	105,2	1075	98,2	3,75	107,1
xxx4	4150	108	1064	97,2	3,9	111,4
xxx5	4200	109	1000	91,4	4,2	120,0

Из таблицы видно, что объем производства продукции имеет тенденцию к увеличению. За 5 лет он вырос на 9%, причем этот прирост обусловлен повышением производительности труда при уменьшении количества работников.

Сравнения с ***лучшими результатами***, достигнутыми в области техники, технологии и организации производства, направлены на поиск новаций и резервов повышения эффективности бизнеса. Такие сравнения могут быть внутрифирменными и межфирменными. Внутри предприятия проводят сравнение среднего уровня показателей с достижениями отдельных его сегментов и устанавливают причины их успеха.

В процессе *межфирменного сравнительного анализа* показатели анализируемого предприятия сопоставляются с показателями ведущих предприятий, имеющих лучшие результаты при одинаковых исходных условиях хозяйствования. Особенно большое значение имеют сопоставления результатов деятельности анализируемого предприятия с данными предприятий-конкурентов.

Межфирменные сравнения проводятся с целью:

- показать руководству, как соотносятся результаты работы предприятия и аналогичных предприятий;
- привлечь внимание руководства к сильным и слабым сторонам бизнеса;
- дать руководству объективную базу для оценки эффективности функционирования предприятия и внесения корректив в его стратегическую и тактическую политику.

Самое последнее достижение в области межфирменного сравнительного анализа — *бенчмаркинг*. Это система раннего предупреждения о назревающих проблемах, основанная на исследовании достижений науки и практики не только в собственной отрасли, но и

в других отраслях. Он используется в качестве инструмента получения информации, которая требуется для поддержания и достижения преимуществ в конкуренции. Бенчмаркинг помогает понять суть расхождений между достигнутыми результатами предприятия и лидерами, делает менеджеров более чувствительными и восприимчивыми к необходимости поиска новаций, создает базу для инновационной деятельности, помогает высшему руководству в оптимизации стратегических и тактических управленческих решений по ликвидации отставания в собственном бизнесе и занятии лидерских позиций на рынке продуктов и услуг.

Сравнения между предприятиями могут быть *прямыми* и *косвенными*. В условиях конкуренции и коммерческой тайны конкурирующие предприятия редко обмениваются информацией, если они не принадлежат к одной группе и не подчиняются одному центру управления. Поэтому провести прямые сравнения ситуации одного предприятия с ситуацией другого не всегда представляется возможным — как правило, приходится довольствоваться косвенными сравнениями, основанными на публикуемых среднестатистических данных по определенной отрасли или публикуемой отчетности акционерных обществ и обществ с ограниченной ответственностью.

Сопоставление фактического уровня показателей анализируемого предприятия ***со средними показателями по отрасли (министерству, объединению, концерну)*** также имеет большое значение в АХД. Такие сравнения необходимы для определения рейтинга анализируемого предприятия среди других хозяйствующих субъектов данной отрасли, более полной и объективной оценки уровня развития предприятия, изучения общих и специфических факторов, определяющих результаты его хозяйственной деятельности, оценки уровня операционных и финансовых рисков.

Сравнение параллельных и динамических рядов используется для определения и обоснования формы и направления связи между разными показателями. С этой целью числа, характеризующие один из показателей, необходимо ранжировать в возрастающем или убывающем порядке и рассмотреть, как в связи с этим изменяются другие исследуемые показатели: возрастают или убывают и в какой степени.

В табл. 4.8 приведены ранжированные данные об уровне урожайности сельскохозяйственных культур и плодородии земли по 20 хозяйствам района. Изучение этих данных убеждает нас в наличии довольно тесной связи между изучаемыми показателями: при

Таблица 4.8

Зависимость урожайности зерновых культур от качества земли

Номер хозяйства	Качество земли, баллов	Урожайность, ц/га	Номер хозяйства	Качество земли, баллов	Урожайность, ц/га
1	32	19,5	11	45	24,2
2	33	19,0	12	46	25,0
3	35	20,5	13	47	27,0
4	37	21,0	14	49	26,8
5	38	20,8	15	50	27,2
6	39	21,4	16	52	28,0
7	40	23,0	17	54	30,0
8	41	23,3	18	55	30,2
9	42	24,0	19	58	32,0
10	44	24,5	20	60	33,0

повышении качества земли урожайность зерновых культур возрастает, и наоборот.

Сравнение различных вариантов управленческих решений широко применяется в предварительном анализе при обосновании планов и управленческих решений. Принимая решения, необходимо рассмотреть все его возможные варианты и выбрать наилучший, который обеспечит достижение поставленных целей более эффективным способом.

Сравнение темпов роста различных показателей за исследуемый период времени используется в АХД для изучения характера проявления экономических законов в конкретных условиях и в конкретном интервале времени. Например, закон опережающего роста производительности труда требует, чтобы темпы роста производительности труда были выше темпов роста оплаты труда. Для обеспечения экономически устойчивого развития предприятия требуется, чтобы темпы роста выручки опережали темпы роста активов предприятия, а темпы роста прибыли — темпы роста выручки. Если эти законы соблюдаются, то предприятие имеет хорошие перспективы для укрепления своих рыночных позиций, и наоборот.

Сравнение темпов роста одного и того же показателя за разные периоды времени позволяет оценить полноту использования ресурсов в течение разных отрезков времени (года, квартала, месяца, дня, часа). К примеру, если темп роста среднечасовой выработки превышает темп роста среднедневной выработки, то это свидетельствует о росте внутрисменных потерь рабочего времени. Если темп

роста дневной выработки выше темпа роста среднегодовой выработки, то это объясняется сверхплановыми целодневными потерями рабочего времени.

При расчете влияния факторов и определении величины резервов широко используется также ***сопоставление результатов деятельности до и после изменения определенного фактора или производственной ситуации***.

4.2. Многомерные сравнения в АХД

Многомерный сравнительный анализ необходим для комплексной обобщающей сравнительной оценки результатов хозяйствования предприятий. Его выполняют вышестоящие органы управления, а также инвесторы и банки для оценки степени финансового риска.

Обобщающая оценка результатов деятельности предприятий обычно проводится по целому комплексу показателей. Однако получить такую оценку довольно сложно — например, по уровню производительности труда анализируемое предприятие среди других будет занимать 1-е место, по себестоимости — 3-е, по уровню рентабельности — 5-е и т.д.

Для обеспечения однозначной оценки результатов хозяйственной деятельности довольно широко используются алгоритмы расчета интегральных показателей, основанные на методе «суммы мест». Но эти методики имеют существенный недостаток: в них не учитываются весомость определенных показателей и степень различия в их уровне.

Наиболее подходящим и перспективным подходом является использование многомерного сравнительного анализа, построенного на *методе евклидовых расстояний*, который позволяет учитывать не только абсолютные величины показателей каждого предприятия, но и степень их близости к показателям предприятия-эталона, для чего координаты сравниваемых предприятий выражают в долях соответствующих координат предприятия-эталона, взятого за единицу.

Рассмотрим практическую сторону решения задачи многомерного сравнительного анализа.

Этап 1. Обосновывается система показателей, по которым будут оцениваться результаты хозяйственной деятельности предприятий, собираются данные по этим показателям и формируется матрица исходных данных (табл. 4.9). Исходные данные могут быть пред-

Таблица 4.9

Матрица исходных данных

Номер предприятия	*Коэффициент ликвидности*	*Коэффициент оборачиваемости капитала*	*Рентабельность активов, %*	*Коэффициент финансовой независимости*	*Доля собственного капитала в оборотных активах, %*
1	1,8	3,2	22	0,75	16
2	2,0	2,5	26	0,62	26
3	1,5	2,8	25	0,55	25
4	1,7	2,6	38	0,68	30
5	1,4	2,7	16	0,58	0
6	1,6	3,5	21	0,72	35
Весовой коэффициент	1,0	1,5	2,0	1,3	1,6

ставлены как в виде моментных показателей, отражающих состояние предприятия на определенную дату, так и темповых показателей, характеризующих динамику деятельности предприятия и представленных в виде коэффициентов роста. Возможно изучение одновременно и моментных, и темповых показателей.

Этап 2. В таблице исходных данных в каждой графе определяется максимальный элемент, который принимается за единицу. Затем все элементы этой графы (a_{ij}) делятся на максимальный элемент предприятия-эталона ($\max a_{ij}$). В результате создается матрица стандартизованных коэффициентов (x_{ij}), представленных в табл. 4.10:

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max a_{ij}}.$$

Таблица 4.10

Матрица стандартизованных коэффициентов (x_{ij})

Номер предприятия	*Коэффициент ликвидности*	*Коэффициент оборачиваемости капитала*	*Рентабельность активов, %*	*Коэффициент финансовой независимости*	*Доля собственного капитала в оборотных активах, %*
1	0,9	0,914	0,579	1	0,457
2	1,0	0,714	0,684	0,826	0,743
3	0,75	0,800	0,658	0,733	0,714
4	0,85	0,743	1	0,907	0,857
5	0,70	0,771	0,421	0,773	0
6	0,80	1,0	0,553	0,960	1

Эталонное предприятие формируется обычно из совокупности однородных объектов, принадлежащих к одной отрасли. Однако это не исключает возможности выбора предприятия-эталона из совокупности предприятий, принадлежащих к различным отраслям деятельности, так как многие финансовые показатели сопоставимы и для разнородных субъектов хозяйствования.

Если с экономической стороны лучшим является минимальное значение показателя (например, затраты на рубль продукции), то надо изменить шкалу расчета так, чтобы наименьшему результату соответствовала наибольшая сумма показателя.

Этап 3. Все элементы матрицы координат возводятся в квадрат. Если задача решается с учетом разного веса показателей, полученные квадраты умножаются на величину соответствующих весовых коэффициентов (K), установленных экспертным путем, после чего результаты складываются по строкам (табл. 4.11):

$$R_j = K_1 x_{j1}^2 + K_2 x_{j2}^2 + \ldots + K_n x_{jn}^2.$$

Таблица 4.11

Результаты сравнительной рейтинговой оценки деятельности предприятий

Номер предприятия	Номер показателя						Место
	1	2	3	4	5	R_j	
1	0,810	1,252	0,670	1,3	0,334	4,366	IV
2	1	0,765	0,936	0,887	0,883	4,471	III
3	0,562	0,960	0,866	0,698	0,816	3,902	V
4	0,722	0,828	2,0	1,068	1,174	5,792	I
5	0,490	0,891	0,354	0,776	0	2,511	VI
6	0,640	1,5	0,612	1,197	1,6	5,549	II

Этап 4. Полученные рейтинговые оценки (R_j) размещаются по ранжиру, и определяется рейтинг каждого предприятия. Первое место занимает предприятие, которому соответствует наибольшая сумма, второе место — предприятие, имеющее следующий результат, и т.д.

Преимущество рассмотренной методики многомерного сравнительного анализа в том, что она базируется на комплексном многомерном подходе к оценке такого сложного явления, как производственно-финансовая деятельность предприятия, учитывает реальные достижения всех предприятий-конкурентов и степень их близости к показателям предприятия-эталона.

4.3 Способы приведения показателей в сопоставимый вид

Важное условие, которое нужно соблюдать при анализе, — необходимость обеспечения **сопоставимости показателей**, поскольку сравнивать можно только качественно однородные величины.

Несопоставимость показателей может быть вызвана разными причинами: разным уровнем цен, объемов деятельности; структурными изменениями; неоднородностью качества продукции; разными отрезками времени, за которые были исчислены сравниваемые показатели; неодинаковыми исходными условиями деятельности (техническими, природными, климатическими и т.д.); разной методикой расчета показателей; изменением учетной политики предприятия и др. Для обеспечения сопоставимости сравниваемые показатели надо приводить к единой базе по перечисленным выше факторам.

В первую очередь необходимо принимать во внимание рост цен в связи с инфляцией, оказывающей влияние на величину всех стоимостных показателей (стоимость произведенной и реализованной продукции, выручку, себестоимость, прибыль, размер материальных затрат, запасов, основных средств и т.д.). Чтобы нейтрализовать влияние данного фактора, сравниваемые показатели выражают в одних и тех же ценах.

К примеру, для обеспечения сопоставимости валового выпуска продукции ее физический объем в отчетном и базисном периодах выражают в ценах базисного периода:

$$I_{ВП} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

где q_1 и q_0 — физический объем производства i-го вида продукции соответственно в отчетном и базисном периодах;

p_0 — цена i-го вида продукции в базисном периоде.

В нашем примере (табл. 4.12) действительный прирост валового выпуска продукции равен

$$\Delta ВП = \frac{4200 - 3830}{3830} \cdot 100 = 9{,}6\,\%.$$

Если же определить его, не обращая внимания на разную стоимостную оценку, то получаем завышенный показатель прироста:

$$\Delta ВП = \frac{4500 - 3830}{3830} \cdot 100 = 17{,}5\,\%.$$

Таблица 4.12

Нейтрализация влияния стоимостного фактора на объем производства продукции

Изделие	Прошлый период			Отчетный период			Объем производства отчетного периода в ценах базисного периода		
	Количество, шт.	Цена, руб.	Сумма, тыс. руб.	Количество, шт.	Цена, руб.	Сумма, тыс. руб.	Количество, шт.	Цена, руб.	Сумма, тыс. руб.
А	10 000	27,25	272,5	12 000	30	360	12 000	27,25	327
Б	5000	37,50	187,5	6000	39	234	6000	37,50	225
В	20 000	25,50	510	2 0000	28	560	20 000	25,50	510
и т.д.									
Итого	—	—	3830	—	—	4500	—	—	4200

Многие показатели могут быть несопоставимыми из-за изменения масштабов деятельности предприятия. К примеру, если сравнить сумму затрат отчетного года ($\sum q_1 b_1 + a_1$) с затратами базисного периода ($\sum q_0 b_0 + a_0$), то разность этих показателей будет обусловлена не только изменением уровня себестоимости продукции, но и изменениями в объеме производства продукции. Чтобы привести затраты в сопоставимый вид, необходима нейтрализация влияния объемного фактора, для чего переменную сумму затрат базисного периода надо пересчитать на фактический объем производства продукции отчетного периода ($\sum q_1 b_0 + a_0$) и после этого сравнить с суммой затрат отчетного периода (табл. 4.13):

$$I_Z = \frac{\sum q_1 b_1 + a_1}{\sum q_1 b_0 + a_0} = \frac{444 + 320}{498 + 300} \cdot 100 = 95{,}7\%,$$

где b — переменные затраты на единицу продукции i-го вида;
a — постоянные затраты на весь выпуск продукции в исследуемом периоде, не зависящие от его объема.

Для нейтрализации воздействия качественного фактора чаще всего объем полученной продукции приводят к стандартному качеству, соответственно уменьшая или увеличивая ее количество. Типичный пример — изменение жирности молока (табл. 4.14).

Как видно из таблицы, показатели, рассчитанные с учетом жирности молока, существенно отличаются от показателей, определенных без нейтрализации качественного фактора: объем производства молока без учета жирности выше прошлогоднего на 20%, а в пересчете на базисную жирность — на 13,1%. Фактический уро-

Таблица 4.13

Нейтрализация влияния объемного фактора на сумму затрат предприятия

Вид продукции	Переменные затраты на единицу продукции, тыс. руб.		Фактический объем производства продукции отчетного периода, шт.	Сумма переменных затрат на фактический объем производства отчетного периода, млн руб.	
	t_0	t_1		t_0	t_1
А	25	22	12 000	300	264
Б	33	30	6000	198	180
Итого	—	—	—	498	444

Сумма постоянных затрат:
- прошлого периода — 300 млн руб.;
- отчетного периода — 320 млн руб.

Таблица 4.14

Нейтрализация влияния качества молока на объем его производства и себестоимость

Показатель	Прошлый период	Отчетный период	Отчетный период к прошлому, %
Затраты на производство молока, тыс. руб.	15 000	19 800	132
Жирность молока, %	3,5	3,3	94,3
Базисная жирность, %	3,4	3,4	100
Объемы производства молока, ц:			
• по фактической жирности	25 000	30 000	120
• по базисной жирности	25 735	29 117	113,1
Себестоимость 1 ц молока, руб.:			
• по фактической жирности	600	660	110
• по базисной жирности	583	680	116,6

вень себестоимости молока без учета его жирности составляет 660 руб., а в пересчете на базисную — 680 руб. В первом случае она повысилась на 10%, а во втором — на 16,6%.

Чтобы привести сравниваемые показатели к одинаковой структуре, необходимо фактический объем производства продукции пересчитать на структуру базисного периода:

$$ВП_0 = \sum(VВП_{общ0} \cdot Уд_{i_0} \cdot Ц_{i_0});$$

$$ВП_{усл} = \sum(VВП_{общ1} \cdot Уд_{i_0} \cdot Ц_{i_0}),$$

где $VВП_{общ}$ — общий объем производства продукции;

$Уд_i$ — удельный вес i-го вида продукции в общем выпуске;
$Ц_i$ — цена i-го вида продукции.

$ВП_0 = 10\,000 \cdot 0{,}5 \cdot 6 + 10\,000 \cdot 0{,}5 \cdot 3 = 45\,000$ тыс. руб.;
$ВП_{усл} = 9000 \cdot 0{,}5 \cdot 6 + 9000 \cdot 0{,}5 \cdot 3 = 40\,500$ тыс. руб.;
$ВП_1 = 9000 \cdot 0{,}7 \cdot 6 + 9000 \cdot 0{,}3 \cdot 3 = 45\,900$ тыс. руб.

В приведенном примере (табл. 4.15) существенно изменилась структура производства: доля дорогостоящей продукции увеличилась, а дешевой уменьшилась, в результате чего объем производства продукции в стоимостном выражении увеличился на 2% (45 900/45 000 · 100 – 100). Если же нейтрализовать влияние структурного фактора, то выпуск продукции уменьшится на 10% (40 500/45 000 · 100 – 100). Это более объективная оценка работы предприятия, поскольку по трудоемкости оба изделия примерно одинаковы.

Таблица 4.15

Объем и структура производства продукции

Вид продукции	*Цена, тыс. руб.*	*Объем производства, шт.*		*Удельный вес*	
		t_0	t_1	t_0	t_1
Пальто с воротником из натурального меха	6	5000	6300	0,5	0,7
Пальто с воротником из искусственного меха	3	5000	2700	0,5	0,3
Итого	—	10 000	9000	1,0	1,0

Сопоставимость показателей в ряде случаев может быть достигнута, если вместо абсолютных величин применить средние или относительные величины. Нельзя, например, сравнивать без учета производственной базы предприятий такие абсолютные показатели, как объем производства продукции, сумма прибыли и т.д. Но если вместо абсолютных показателей взять относительные, например производство продукции на одного работника, сумма прибыли на рубль активов, то такие сопоставления весьма корректны.

В некоторых случаях для обеспечения сопоставимости показателей используются *поправочные коэффициенты*.

Особенно нужно быть внимательным в отношении методического несоответствия показателей. Оно может не только исказить результаты сравнения, но и вообще изменить смысл. Например, фондоотдача может быть исчислена по всей сумме основных средств, по основным средствам производственного назначения

или только по активной их части. Поэтому, чтобы обеспечить правильность выводов, нужно добиться тождества показателей по методике их расчета.

Очень важно также при сравнении показателей обеспечить их сопоставимость по природно-климатическим условиям. Особенно это актуально для сельского хозяйства. Нахождение предприятий в различных природно-экономических зонах оказывает существенное влияние на выход продукции, уровень переменных и постоянных затрат, трудоемкость продукции и т.д. Для обеспечения сопоставимости показателей по этому фактору выделяют долю прироста показателей, обусловленного климатическими и территориальными особенностями, с последующим устранением их влияния.

Необходимо обращать внимание на сезонный характер некоторых показателей. Например, накапливаются запасы товаров к сезону, создаются запасы кормов на зимний период, возрастает коэффициент оборачиваемости капитала в период деловой активности предприятия и т.д.

Следует не допускать также, чтобы сравниваемые показатели были неоднородны по составу затрат, количеству учитываемых объектов и др. Нельзя, например, сопоставлять показатели цеха и показатели завода в целом, себестоимость произведенной и себестоимость реализованной продукции, брутто-прибыль и чистую прибыль предприятия и т.д.

Несопоставимость показателей может быть вызвана изменениями в учетной политике предприятия, способными радикально повлиять на формирование операционных затрат, финансовых результатов и финансовое состояние предприятия, что также надо учитывать при анализе. В частности, действующие нормативные акты допускают следующие способы регулирования доходов и расходов предприятия:

- изменение стоимостных границ отнесения имущества к основным средствам или к оборотным активам, что влечет за собой изменение суммы текущих затрат и прибыли в связи с различными способами отнесения их на затраты;
- изменение метода переоценки основных средств: путем индексации первоначальной стоимости с использованием среднестатистических коэффициентов пересчета или прямым пересчетом первоначальной стоимости в цены, сложившиеся на дату переоценки на соответствующие виды основных средств, от чего зависят фонд переоценки имущества (добавочный капитал), сумма амортизационных отчислений и как

результат — величина операционных затрат, прибыли и собственного капитала предприятия;

- применение различных методов переоценки нематериальных активов и способов начисления амортизации по ним;
- использование метода ускоренной амортизации по активной части основных средств также приводит к увеличению себестоимости продукции и уменьшению суммы прибыли, а следовательно, и налогов на прибыль;
- изменение метода оценки потребленных производственных запасов (*NIFO*, *FIFO*, *LIFO*);
- изменение порядка списания затрат по ремонту основных средств на себестоимость продукции (по фактическим затратам или равномерными частями за счет созданного ремонтного фонда);
- изменение сроков амортизации расходов будущих периодов, сокращение которых ведет к росту себестоимости продукции и уменьшению прибыли отчетного периода;
- изменение метода определения прибыли от реализации продукции (по моменту отгрузки продукции или моменту ее оплаты).

Таким образом, основными способами приведения показателей в сопоставимый вид являются нейтрализация воздействия стоимостного, объемного, качественного и структурного факторов путем приведения их к единому базису, а также использование средних и относительных величин, поправочных коэффициентов, методов пересчета и т.д.

4.4. Использование относительных и средних величин в АХД

Экономические явления и процессы, изучаемые в АХД, выражаются в абсолютных и относительных показателях.

Абсолютные показатели отражают количественные размеры явления в единицах меры, веса, объема, продолжительности, площади, стоимости и т.д. безотносительно к размеру других явлений, а ***относительные*** — соотношение величины изучаемого явления и величины какого-либо другого явления или величины этого явления, но взятой за другой период или по другому объекту.

Относительные показатели получают в результате деления одной величины на другую, которая принимается за базу сравнения. Это могут быть данные плана, базисного года, другого предпри-

ятия, среднеотраслевые и т.д. Относительные величины выражаются в форме коэффициентов (при базе 1) или процентов (при базе 100).

В анализе хозяйственной деятельности используются разные виды относительных величин: пространственного сравнения, планового задания, выполнения плана, динамики, структуры, координации, интенсивности, эффективности.

Относительная величина пространственного сравнения получается в результате сопоставления уровней показателей, относящихся к различным объектам, взятым за один и тот же период или на один момент времени.

Относительная величина планового задания представляет собой отношение планового уровня показателя текущего года к фактическому его уровню в прошлом году или к среднему за три–пять предыдущих лет.

Относительная величина выполнения плана — отношение между фактическим и плановым уровнями показателя отчетного периода, выраженное в процентах.

Относительные величины динамики используют для характеристики изменения показателей за какой-либо промежуток времени и определяют путем деления величины показателя текущего периода на его уровень в предыдущем периоде (месяце, квартале, году). Называются они темпами роста (прироста) и выражаются обычно в процентах или коэффициентах. Относительные величины динамики могут быть базисными (каждый следующий уровень динамического ряда сравнивается с базисным годом) и цепными (уровень показателя следующего года относится к предыдущему).

Показатель структуры — это относительная доля (удельный вес) части в общем, выраженная в процентах или коэффициентах. Например, удельный вес посевов зерновых культур в общей посевной площади, удельный вес рабочих в общем количестве работников предприятия, удельный вес собственного капитала в формировании активов предприятия.

Относительные величины координации представляют собой соотношение частей целого между собой, например активной и пассивной частей основных производственных фондов, силовых и рабочих машин, собственного и заемного капитала и т.д.

Относительные величины интенсивности характеризуют степень распространенности, развития какого-либо явления в соответствующей среде, например степень заболеваемости персонала, процент рабочих высшей квалификации и т.д.

Относительные величины эффективности — это соотношение эффекта с ресурсами или затратами, например размер прибыли на рубль затрат, на одного рабочего, на рубль выручки, на рубль вложенного капитала и т.д.

В практике экономической работы наряду с абсолютными и относительными показателями очень часто применяются ***средние величины*** для обобщенной количественной характеристики совокупности однородных явлений по какому-либо признаку. Например, средняя зарплата рабочих используется для обобщающей характеристики уровня оплаты труда изучаемой совокупности рабочих. Средняя величина отражает общие, характерные, типичные черты изучаемых явлений по соответствующему признаку. Она показывает общую меру этого признака в изучаемой совокупности, т.е. одним числом характеризует всю совокупность объектов. С помощью средних величин можно сравнивать разные совокупности объектов, например районы по уровню урожайности культур, предприятия по уровню оплаты труда и т.д.

В АХД применяют разные типы средних величин: *среднеарифметические (простые и взвешенные), среднегеометрические, среднехронологические, среднеквадратические* и др. (табл. 4.16).

При использовании средних величин в АХД следует учитывать, что они дают обобщенную характеристику явлений, основываясь на массовых данных. В этом их сила и недостаток. Нередко за общими средними показателями, которые выглядят довольно неплохо, скрываются результаты плохо работающих бригад, цехов и других хозяйственных подразделений. За средними данными не видны и достижения отдельных сегментов предприятия. Поэтому при анализе необходимо раскрывать содержание средних величин, дополняя их среднегрупповыми, а в некоторых случаях и индивидуальными показателями.

4.5. Способы группировки информации в АХД

Широко применяется в АХД ***группировка информации*** — деление массы изучаемой совокупности объектов на количественно однородные группы по соответствующим признакам. В зависимости от задач исследования используются типологические, структурные и аналитические группировки.

Примеры *типологических группировок* — группы населения по роду деятельности, группы предприятий по формам собственности и т.д.

Таблица 4.16

Виды и порядок расчета средних величин

Вид средней величины	*Порядок расчета*	*Область применения*
Средняя арифметическая простая	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$, где $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — варианты показателя; n — число вариантов	Используется в тех случаях, когда все варианты возникают один раз или имеют одинаковые частоты в исследуемой совокупности
Средняя арифметическая взвешенная	$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \ldots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \ldots + f_n} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$, где $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — варианты показателя; $f_1, f_2, \ldots, f_n$ — общая численность каждого варианта; $\sum f_i$ — общее число единиц совокупности	Используется в тех случаях, когда варианты показателя повторяются неодинаковое количество раз
Средняя геометрическая	$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n}$, где n — число вариантов (коэффициентов роста), которое будет на единицу меньше числа членов динамического ряда	Используется для исчисления средних темпов роста исследуемых показателей в динамике
Средняя хронологическая	$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + \ldots + \frac{1}{2}x_n}{n-1}$, где $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — уровень показателя на определенную дату; n — число дат	Исчисляется по показателям, значения которых заданы в форме дискретных величин, варьирующих во времени
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$.	Применяется для оценки степени варьирования исследуемых показателей относительно среднего их уровня

Структурные группировки позволяют изучать внутреннее строение показателей, соотношения в нем отдельных частей. С их помощью изучают состав рабочих по профессиям, стажу работы, возрасту; состав предприятий по уровню фондовооруженности, рентабельности, себестоимости, степени финансовых рисков, эффективности использования капитала и т.д. Особенно большое значение имеют структурные группировки при анализе сводной отчетности концернов, министерств, так как позволяют выявить передовые, средние и отстающие предприятия, определить направления поиска передового опыта, скрытых резервов.

Аналитические (причинно-следственные) группировки используются для определения наличия, направления и формы связи между изучаемыми показателями. По характеру признаков, на которых

основывается аналитическая группировка, она может быть качественной (когда признак не имеет количественного выражения) или количественной.

По сложности построения различают простые и комбинированные группировки. С помощью *простых группировок* изучается взаимосвязь между явлениями, сгруппированными по какому-либо одному признаку. В *комбинированных группировках* такое деление изучаемой совокупности делается сначала по одному признаку, а потом внутри каждой группы — по другому признаку и т.д. Таким образом могут быть построены двух-, трехуровневые группировки. Они позволяют изучать разнообразные и сложные взаимосвязи. Но построение таких группировок отличается высокой трудоемкостью, а полученные результаты очень трудно воспринимаются. Поэтому для изучения сложных взаимосвязей лучше заменить такую группировку несколькими простыми.

При построении аналитических группировок нужно очень серьезно относиться к делению совокупности на группы, выбору количества групп и интервалов между ними, потому что в зависимости от этого могут существенно измениться результаты анализа.

Методика построения группировок коротко может быть определена в виде алгоритма (рис. 4.1).

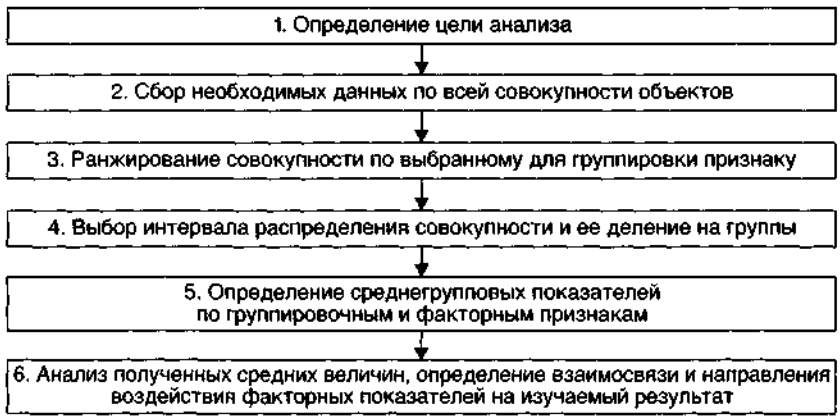


Рис. 4.1. Алгоритм построения аналитических группировок

В случае построения комбинированных группировок этот алгоритм расширяется за счет повтора (несколько раз) 4-го и 5-го пунктов.

По данным табл. 4.8 сделаем группировку предприятий по плодородию почвы и определим наличие, направление и форму связи между данным фактором и урожайностью зерновых культур (табл. 4.17).

Таблица 4.17

Группировка хозяйств района по плодородию почвы

Группы предприятий по баллу земли	*Количество предприятий в группе*	*Средний балл по группе*	*Средняя урожайность, ц/га*
До 36	3	33,3	19,7
36–40	4	38,5	21,5
41–45	4	43,0	24,0
46–50	4	48,0	26,5
51–55	3	53,8	29,4
Свыше 55	2	59,0	32,5

В отличие от приведенных в табл. 4.8 параллельных рядов сгруппированный в табл. 4.17 материал более наглядно отражает взаимосвязь между изучаемыми явлениями. При группировке индивидуальные величины показателей заменяются среднегрупповыми. В результате этого взаимно погашаются разные случайные отклонения, вызванные неявным воздействием других факторов, поэтому взаимосвязь проявляется более четко.

Таким образом, правильная группировка информации дает возможность видеть зависимость между показателями, более глубоко разбираться в сущности изучаемых явлений, систематизировать материалы анализа, выделить в них главное, характерное и типичное.

4.6. Балансовый способ в АХД

Балансовый способ служит для отражения соотношений, пропорций двух групп взаимосвязанных и уравновешенных экономических показателей, итоги которых должны быть тождественными. Этот способ широко распространен в практике бухгалтерского учета и планирования. Но определенную роль он играет и в АХД, в частности широко используется при анализе обеспеченности предприятия трудовыми, финансовыми ресурсами, сырьем, топливом, материалами, основными средствами производства и т.д., а также при анализе полноты их использования.

Определяя, например, обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами, составляют баланс, в котором, с одной стороны, пока-

зывается потребность в трудовых ресурсах, а с другой — их фактическое наличие. При анализе использования трудовых ресурсов сравнивают возможный фонд рабочего времени с фактическим количеством отработанных часов, определяют причины сверхплановых потерь рабочего времени. Чтобы определить обеспеченность животных кормами, разрабатывается кормовой баланс, в котором, с одной стороны, показывается плановая потребность в фураже, а с другой — его фактическое наличие. Для определения платежеспособности предприятия составляется платежный баланс, в котором соотносятся платежные средства с платежными обязательствами.

Как вспомогательное средство балансовый метод используется в АХД для проверки правильности определения влияния различных факторов на прирост величины результативного показателя. В детерминированном анализе алгебраическая сумма величины влияния отдельных факторов должна соответствовать величине общего прироста результативного показателя:

$$\Delta Y_{общ} = \sum \Delta Y_{x_i}.$$

Отсутствие такого равенства свидетельствует либо о неполном учете факторов, либо о допущенных ошибках в расчетах.

Балансовый способ может быть использован при построении детерминированных аддитивных факторных моделей. Можно встретить модели, построенные на основе товарного баланса, оборота стада и др. Например,

$$O_н + П = Р + В + O_к.$$

Отсюда

$$Р = O_н + П - В - O_к,$$

где $Р$ — продажа товаров;
$O_н$ — остаток товаров на начало года;
$П$ — поступление товаров;
$В$ — другие источники расхода товаров;
$O_к$ — остаток товаров на конец года.

Иногда балансовый способ применяют для определения величины влияния отдельных факторов на прирост результативного показателя. Например, когда из трех факторов известно влияние двух, то влияние третьего можно определить, вычтя от общего прироста результативного показателя результат влияния первых двух факторов:

$$\Delta Y_c = \Delta Y_{общ} - \Delta Y_a - \Delta Y_b.$$

И последнее. В анализе на основе балансового метода разработан один из способов факторного анализа — пропорционального деления или долевого участия, о котором подробно будет рассказано в последующем.

4.7. Использование графического способа в АХД

Графики представляют собой масштабное изображение показателей, чисел с помощью геометрических знаков (линий, прямоугольников, кругов) или условно-художественных фигур. Они имеют большое иллюстративное значение. Благодаря им изучаемый материал становится более доходчивым и понятным.

Велико и аналитическое значение графиков. В отличие от табличного материала график дает обобщающий рисунок положения или развития изучаемого явления, позволяет зрительно заметить те закономерности, которые содержит числовая информация. На графике более выразительно прослеживаются тенденции и связи изучаемых показателей.

В АХД для графического представления информации используют в основном диаграммы. **По своей форме** они бывают столбиковыми, линейчатыми, круговыми, кольцевыми, линейными, точечными, цилиндрическими, конусными, пирамидальными, фигурными и т.д. **По содержанию** различают диаграммы сравнения, структурные (секторные), динамические, графики связи, графики контроля и т.д.

Диаграммы сравнения показывают соотношения разных объектов по какому-либо показателю. Наиболее простым и наглядным графиком для сравнения величин показателей являются столбиковые и линейчатые диаграммы. Для их составления используют прямоугольную систему координат. В *столбиковых* диаграммах на оси абсцисс размещают основу столбцов одинакового размера для всех объектов. В *линейчатых* диаграммах основу полос размещают на оси ординат, а масштаб — на оси абсцисс. Высота каждого столбца должна быть соразмерна величине показателя, который нанесен в соответствующем масштабе на ось ординат. Для наглядности столбцы можно заштриховать или зарисовать. Маркеры данных в виде конуса, цилиндра или пирамиды придают диаграммам более впечатляющий вид (рис. 4.2).

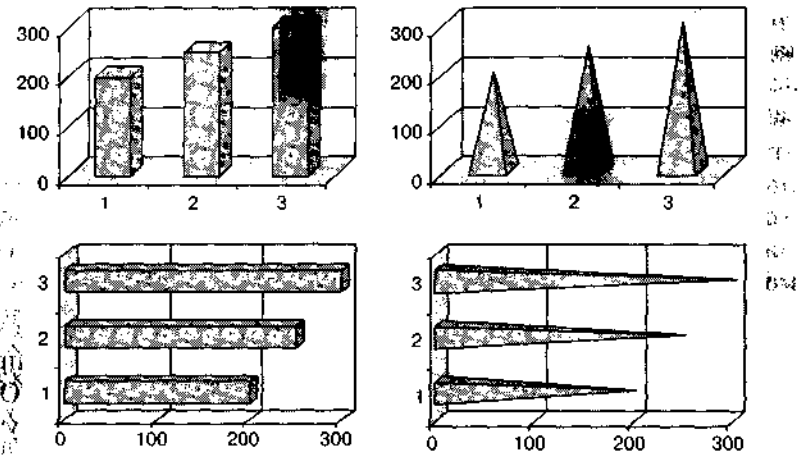


Рис. 4.2. Сравнение трех предприятий по уровню фондооснащенности труда

Иногда диаграммы сравнения представляют в виде квадратов или кругов, площадь которых пропорциональна величине соответствующих показателей.

Особой разновидностью являются *фигурные* диаграммы, в которых соотношения объектов показываются в виде условно-художественных фигур (колоса, клубня, головы животного, трактора и т.д.). Когда они хорошо выполнены, то обращают на себя внимание, делают информацию более доходчивой.

Структурные (секторные) диаграммы позволяют выразить удельный вес составных частей в общей величине показателя. В них изображение показателя дается в виде разбитых на секторы геометрических фигур (квадратов, кругов, колец), площадь которых берется за 100 или 1. Величина сектора определяется удельным весом части. Кольцевая диаграмма идентична круговой, но в отличие от нее может отображать не один, а несколько рядов данных (рис. 4.3).

Для отображения одновременно и размера явлений, и их структуры могут использоваться столбиковые и линейчатые диаграммы с накоплением (рис. 4.4).

Диаграмма динамики предназначена для изображения изменения явлений за соответствующие промежутки времени. Для этой цели могут использоваться гистограммы, линейные, фигурные и другие графики. Чаще всего используются линейные графики. Динамика на таком графике подается в виде линии, которая характе-

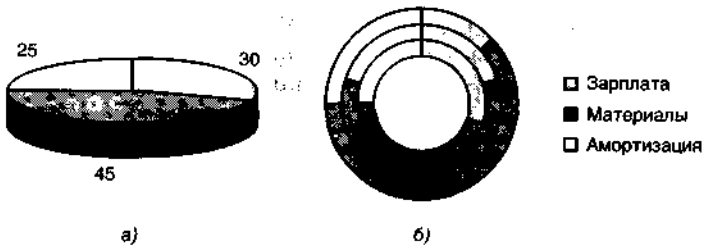


Рис. 4.3. Структура элементов затрат в себестоимости продукции: *а* — круговая диаграмма; *б* — кольцевая диаграмма

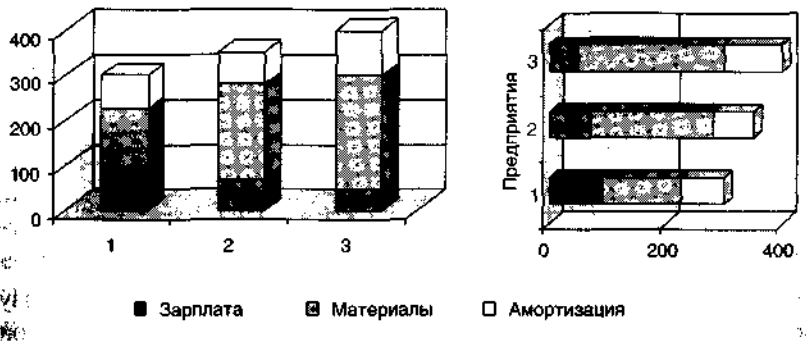


Рис. 4.4. Сравнительный анализ уровня и структуры себестоимости по трем предприятиям

ризует беспрерывность процесса. Для построения линейных графиков пользуются системой координат: на оси абсцисс откладывают периоды, а на оси ординат — уровень показателей за соответствующие отрезки времени исходя из принятого масштаба (рис. 4.5).

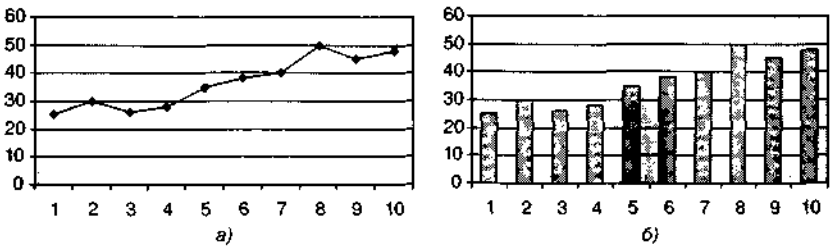


Рис. 4.5. Динамика прибыли за последние 10 лет, млн руб.: *а* — линейный график; *б* — гистограмма

Линейные графики (графики связи) очень широко используются также при изучении связей между показателями. На оси абсцисс откладываются значения факторного показателя (X), а на оси ординат — значения результативного показателя (Y) в соответствующем масштабе. Линейные графики наглядно и доходчиво отражают направление и форму связи (рис. 4.6).

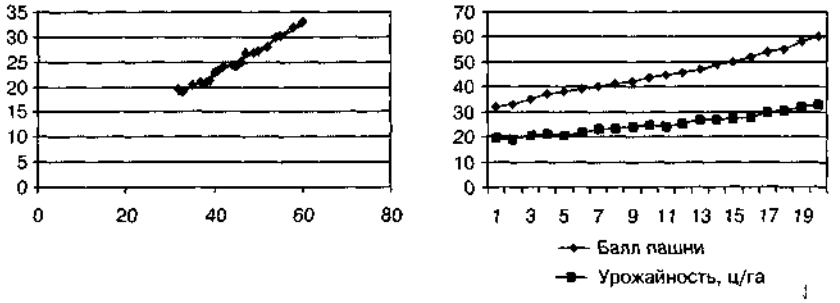


Рис. 4.6. Зависимость урожайности от плодородия почвы (по данным табл. 4.8)

Графики контроля находят широкое применение в АХД при изучении сведений о ходе выполнения плана. В таком случае на графике будут две линии: плановый и фактический уровень показателей за каждый день или другой промежуток времени (рис. 4.7).

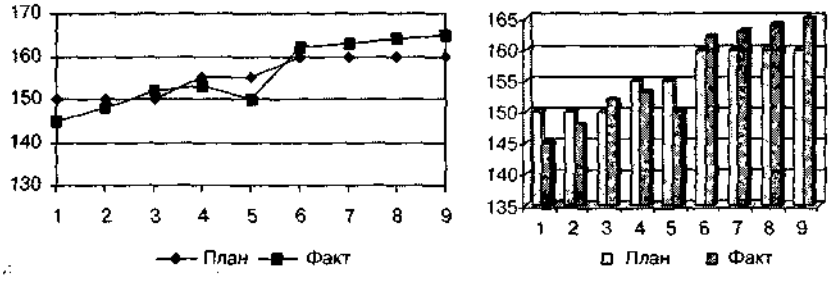


Рис. 4.7. Выполнение плана отгрузки продукции

Отдельно следует остановиться на ***графоаналитических способах***, которые используются для решения методических задач АХД, и в первую очередь для наглядного отображения внутреннего строения изучаемого объекта, последовательности технологических операций анализа (см. рис. 4.1), взаимосвязей между результативными и факторными показателями (см. рис. 3.5), для нахождения кри-

тических и оптимальных величин исследуемых показателей (см. рис. 10.5), для определения значения результативного показателя по соответствующему значению факторного показателя (см. рис. 10.1) и т.д.

Современные компьютерные технологии обработки данных значительно облегчают процесс построения графиков и повышают их качество (выразительность, контрастность, масштабность, эстетичность). Задача аналитика в настоящее время — выбрать наиболее удачную форму графического представления данных.

4.8. Способы табличного представления аналитических данных

Результаты анализа обычно излагаются в виде таблиц. Это наиболее рациональная и удобная для восприятия форма представления аналитической информации об изучаемых явлениях при помощи цифр, расположенных в определенном порядке. Аналитическая таблица представляет собой систему мыслей, суждений, выраженных языком цифр. Она значительно выразительнее и нагляднее словесного текста. Показатели в ней располагаются в более логичной и последовательной форме, занимают меньше места по сравнению с текстовым изложением, и познавательный эффект достигается значительно быстрее. Табличный материал дает возможность охватить аналитические данные в целом как единую систему. С помощью таблиц значительно легче прослеживаются связи между изучаемыми показателями.

Составление аналитических таблиц — важный элемент в методике АХД. Этот процесс требует знания сущности изучаемых явлений, методики их анализа, правил оформления таблиц.

Существуют три вида таблиц: простые, групповые и комбинированные.

В *простых таблицах* перечисляются единицы совокупности характеризуемого явления. Задача простой таблицы — только перечислить информацию об изучаемом явлении. В *групповых таблицах* данные по отдельным единицам изучаемой совокупности объединяются в группы по одному существенному признаку. В *комбинированных таблицах* материал подлежащего разбивается на группы и подгруппы по нескольким признакам. Групповая и комбинированная таблицы предназначены для установления связей между изучаемыми явлениями.

Аналитическая таблица состоит из общего заголовка, системы горизонтальных строк и вертикальных граф (столбцов, колонок).

Каждая таблица должна иметь заголовок, кратко выражающий ее содержание; он должен быть точным, кратким и выразительным. Графы, содержащие подлежащее, нумеруются заглавными буквами алфавита, а графы, содержащие сказуемое, — арабскими цифрами. Все слова в заголовках подлежащего и сказуемого должны писаться полностью. В необходимых случаях в заголовках граф нужно указывать единицу измерения показателя. Если все элементы таблицы выражены в одинаковых единицах измерения, то эту единицу можно вынести в заголовок таблицы, поставив ее в скобки. Для удобства пользования таблицами с абсолютными и относительными показателями следует сначала приводить абсолютные, а затем относительные показатели. При отражении динамики показателей данные нужно располагать в хронологическом порядке.

По аналитическому содержанию различают таблицы, отражающие:

- характеристику изучаемого объекта по тем или другим признакам;
- порядок расчета аналитических показателей;
- динамику изучаемых показателей;
- степень выполнения плана;
- структурные изменения в составе показателей;
- взаимосвязь показателей по различным признакам;
- результаты расчета влияния факторов на уровень исследуемого показателя;
- результаты подсчета резервов;
- сводные результаты анализа.

В таблицах, ***характеризующих объект***, записываются показатели, отражающие то или другое экономическое явление, и их уровень за отчетный период по одному или нескольким объектам (см. табл. 4.9).

Для отражения в таблицах ***порядка расчета аналитических показателей*** вначале приводится исходная информация, а затем делается расчет производных данных, необходимых для исчисления требуемого показателя. Например, для расчета коэффициента корреляции необходимо произвести вычисления $\sum x$, $\sum y$, $\sum xy$, $\sum x^2$, $\sum y^2$ (см. табл. 6.1) и затем по формуле (6.6) найти его значение.

При изучении ***динамики показателей*** сначала приводится исходная информация за ряд лет в хронологическом порядке, на осно-

вании которой рассчитываются базисные и цепные темпы роста и прироста, выраженные в процентах или индексах (см. табл. 4.7).

В таблицах, характеризующих ***выполнение плана***, отражаются плановые и фактические данные за отчетный период по каждому объекту, после чего исчисляются абсолютное отклонение от плана и процент выполнения плана (см. табл. 4.2).

При оформлении ***структурных изменений в составе показателей*** приводят данные о составе изучаемого явления в базисном и отчетном периодах, на основании которых рассчитывается удельный вес каждого элемента или части в общей величине изучаемого показателя и его изменение (см. табл. 4.15).

Для отражения ***взаимосвязи показателей*** составляется таблица, в которой индивидуальные или групповые данные по одному из показателей ранжируют в возрастающем или убывающем порядке и соответственно этому располагают данные по другим взаимосвязанным с ним показателям (см. табл. 4.8 и 4.17).

В таблицах, предназначенных для ***оформления результатов факторного анализа***, необходимо сначала отразить информацию по факторным показателям, затем по результативному показателю и изменение последнего в целом и за счет каждого фактора в отдельности (см. табл. 5.2).

Аналогичным образом оформляются таблицы, отражающие ***методику подсчета резервов***. В них приводятся фактический и возможный уровни факторных показателей и резерв увеличения результативного показателя за счет каждого фактора (см. табл. 6.12).

Для ***обобщения результатов анализа*** составляют сводные таблицы, в которых систематизируется материал исследования тех или иных сторон деятельности предприятия.

Вопросы для контроля знаний

1. В чем сущность приема сравнения?
2. Какие типы сравнений применяют в анализе и какова их цель?
3. Чем может быть вызвана несопоставимость показателей? Каковы основные способы приведения показателей в сопоставимый вид?
4. В чем сущность многомерного сравнительного анализа и какова методика определения рейтинга предприятий?

5. Каковы основные виды относительных величин?
6. В чем сущность и каковы виды средних величин? Для чего они используются в АХД?
7. В чем сущность и какова роль аналитических группировок в АХД, а также алгоритм их построения?
8. Для чего используется балансовый метод в анализе хозяйственной деятельности?
9. Какие виды графиков используются в анализе и какова их роль?
10. Какова роль табличного отражения данных? Каковы основные типы таблиц, используемых в АХД?

Задания для закрепления материала

1. На основании указанных ниже данных приведите объем валового выпуска продукции в сопоставимый вид по ценовому фактору и определите ее абсолютный и относительный прирост.
2. Рассчитайте средний индекс цен на продукцию предприятия.

Вид продукции	*Количество выпущенной продукции, т*		*Валовой выпуск продукции, млн руб.*	
	Прошлый период	*Отчетный период*	*Прошлый период*	*Отчетный период*
Конфеты шоколадные	6000	6000	720	900
Карамель	4000	6000	120	210
Итого	10 000	12 000	840	1110

3. Определите абсолютный и относительный прирост переменных затрат, предварительно нейтрализовав влияние объемного фактора.

Вид продукции	*Количество выпущенной продукции, т*		*Сумма переменных затрат на производство продукции, млн руб.*	
	Прошлый период	*Отчетный период*	*Прошлый период*	*Отчетный период*
Конфеты шоколадные	6000	6000	540	600
Карамель	4000	6000	100	180
Итого	10 000	12 000	640	780

4. Приведите объем производства свеклы в сопоставимый вид с учетом ее сахаристости.

Показатель	*Прошлый год*	*Отчетный год*
Объем производства свеклы, т	5000	5300
Содержание сахара, %	15	13

5. Используя приведенные данные, нейтрализуйте влияние структурного фактора и определите темп прироста производства продукции без учета его влияния. Постройте секторные диаграммы структуры продукции.

Сорт продукции	*Цена единицы продукции, руб.*	*Объем производства продукции, кг*	
		Прошлый период	*Отчетный период*
I	300	12 000	11 000
II	250	6000	6600
III	200	2000	4400
Итого	–	20 000	22 000

6. На основании указанных ниже данных рассчитайте:
   - базисные и цепные темпы роста объема производства продукции;
   - среднегодовой темп роста продукции;
   - среднегодовой объем производства продукции;
   - постройте график динамики производства продукции.

Год	*xxx1*	*xxx2*	*xxx3*	*xxx4*	*xxx5*	*xxx6*
Объем производства продукции, т	2500	2630	2550	2760	2900	3000

7. С помощью многомерного сравнительного анализа определите рейтинг каждого предприятия.

Номер предприятия	*Показатели*					
	Рентабельность капитала, %	*Период оборота капитала, дни*	*Коэффициент ликвидности*	*Коэффициент финансовой независимости*	*Обеспеченность собственным оборотным капиталом*	*Затраты на рубль продукции*
1	15	180	1,65	0,65	0,45	0,88
2	18	150	1,70	0,60	0,37	0,85
3	22	170	1,80	0,70	0,35	0,80
4	17	175	2,00	0,55	0,38	0,90
5	20	140	1,90	0,68	0,50	0,82
6	13	185	1,78	0,62	0,28	0,92
7	10	200	1,60	0,57	0,33	0,93

8. Рассчитайте среднесписочную численность работников предприятия.

Показатель	*Количество человек*
Численность работников на начало года	500
Принято на работу:	
15 февраля	15
10 мая	10
20 сентября	20
Уволено:	
25 января	12
30 июня	7
22 октября	8

9. Составьте платежный баланс. Определите коэффициент платежеспособности предприятия и потребность в денежных ресурсах.

Показатель	*Сумма, тыс. руб.*
Денежная наличность в кассе предприятия	500
Денежная наличность на счетах в банке	16 000
Задолженность поставщикам	4500
Задолженность прочим кредиторам	1500
Задолженность по кредитам банка, сроки возврата которых наступили	7500
Поступление выручки от реализации продукции	3000
Погашение дебиторской задолженности	1500
Задолженность персоналу по оплате труда	9000

10. Произведите группировку данных, постройте график связи и определите наличие, направление и форму связи между уровнями производительности труда (X) и рентабельности продукции (Y).

№	X	Y	№	X	Y	№	X	Y
1	235	28,8	11	268	34,0	21	299	38,1
2	240	28,7	12	271	34,7	22	300	39,5
3	242	29,6	13	273	34,1	23	305	44,3
4	248	31,7	14	275	34,3	24	310	43,5
5	250	30,5	15	280	34,8	25	310	40,8
6	255	30,0	16	285	36,2	26	320	37,0
7	257	33,2	17	290	38,1	27	322	41,2
8	258	30,8	18	295	38,9	28	328	30,9
9	265	34,0	19	296	40,0	29	330	40,4
10	267	33,0	20	297	37,6	30	334	38,0

11. На основании приведенных данных определите средний возраст оборудования.

Срок службы, лет	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Количество единиц	7	5	8	12	9	15	10	14	6	4

Глава 5
СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ В ДЕТЕРМИНИРОВАННОМ АНАЛИЗЕ

5.1. Способ цепной подстановки

Одним из важнейших методологических вопросов в АХД является определение величины влияния отдельных факторов на прирост результативных показателей. В детерминированном анализе для этого используются следующие способы: цепной подстановки, индексный, абсолютных разниц, относительных разниц, пропорционального деления, интегральный, логарифмирования и др.

Первые четыре способа основаны на методе элиминирования. Элиминировать — значит устранить, отклонить, исключить воздействие всех факторов на величину результативного показателя, кроме одного. Этот метод исходит из того, что все факторы изменяются независимо друг от друга: сначала изменяется один, затем изменяются два, затем три и т.д. при неизменности остальных. Это позволяет определить влияние каждого фактора в отдельности на величину исследуемого показателя.

Наиболее универсальным является ***способ цепной подстановки***. Он используется для расчета влияния факторов во всех типах детерминированных факторных моделей: аддитивных, мультипликативных, кратных и смешанных (комбинированных). Этот способ позволяет определить влияние отдельных факторов на изменение величины результативного показателя путем постепенной замены базисной величины каждого факторного показателя в объеме результативного показателя на фактическую в отчетном периоде. С этой целью определяют ряд условных величин результативного показателя, которые учитывают изменение одного, затем двух, трех и последующих факторов, допуская, что остальные не меняются. Сравнение величины результативного показателя до и после изменения уровня определенного фактора позволяет элиминировать влияние всех факторов, кроме одного, и определить воздействие последнего на прирост результативного показателя.

Порядок применения этого способа рассмотрим на примере (табл. 5.1).

Как уже известно, объем выпуска продукции (*ВП*) зависит от двух основных факторов первого уровня: численности рабочих

Таблица 5.1

Данные для факторного анализа объема выпуска продукции

Показатель	Условное обозначение	Значение показателя		Изменение	
		t_0	t_1	абсолютное	относительное, %
Выпуск продукции, млн руб.	ВП	400	600	+150	+50
Среднесписочная численность рабочих, человек	ЧР	100	120	+20	+20
Количество отработанных дней всеми рабочими за год	D	20 000	25 000	+5000	+25
Количество отработанных часов всеми рабочими за год	t	160 000	187 500	+27 500	+17,2
Среднегодовая выработка продукции одним рабочим, млн руб.	ГВ	4	5	+1	+25
Количество отработанных дней одним рабочим за год	Д	200	208,33	+8,33	+4,17
Среднедневная выработка рабочего, тыс. руб.	ДВ	20	24	+4	+20
Средняя продолжительность смены, ч	П	8	7,5	−0,5	−5
Среднечасовая выработка продукции одним рабочим, тыс. руб.	ЧВ	2,5	3,2	+0,7	+28

Примечание: t_0 — базисный уровень показателя, в качестве которого может быть прошлый период, план отчетного периода, другое предприятие и т.д.; t_1 — текущий уровень показателя.

(*ЧР*) и среднегодовой выработки (*ГВ*). Имеем двухфакторную мультипликативную модель:

$$ВП = ЧР \cdot ГВ.$$

Алгоритм расчета способом цепной подстановки для этой модели:

$$ВП_0 = ЧР_0 \cdot ГВ_0 = 100 \cdot 4 = 400 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_{усл} = ЧР_1 \cdot ГВ_0 = 120 \cdot 4 = 480 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_1 = ЧР_1 \cdot ГВ_1 = 120 \cdot 5 = 600 \text{ млн руб.}$$

Как видим, второй показатель *ВП* отличается от первого тем, что при его расчете принята численность рабочих отчетного периода вместо базисного. Среднегодовая выработка продукции одним рабочим в том и другом случае базисная. Значит, за счет роста чис-

ленности рабочих выпуск продукции увеличился на 80 млн руб. (480 – 400).

Третий показатель *ВП* отличается от второго тем, что при расчете его величины выработка рабочих принята по уровню отчетного периода вместо базисного. Количество же работников в обоих случаях — отчетного периода. Отсюда за счет повышения производительности труда объем выпуска продукции увеличился на 120 млн руб. (600 – 480).

Таким образом, изменение объема выпуска продукции явилось результатом влияния следующих факторов:

а) увеличения численности рабочих	+ 80 млн руб.
б) повышения уровня производительности труда	+ 120 млн руб.
Итого	+ 200 млн руб.

Алгебраическая сумма влияния факторов обязательно должна быть равна общему приросту результативного показателя:

$$\Delta ВП_{чр} + \Delta ВП_{гв} = \Delta ВП_{общ}.$$

Отсутствие такого равенства свидетельствует о допущенных ошибках в расчетах.

Для наглядности результаты анализа приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Результаты факторного анализа валового выпуска продукции

Показатель	Численность рабочих		Годовая выработка рабочего, млн руб.		Выпуск продукции, млн руб.			Изменение объема выпуска продукции, млн руб.		
									В том числе за счет	
	t_0	t_1	t_0	t_1	t_0	усл*.	t_1	общее	численности рабочих	годовой выработки
Цех 1	50	52	4,5	5,5	225	234	286	+61	+9	+52
Цех 2	35	40	3,8	4,8	133	152	192	+59	+19	+40
и т.д.										
Всего	100	120	4,0	5,0	400	480	600	+200	+80	+120

* Выпуск продукции при численности рабочих отчетного периода и годовой выработке базисного периода.

Если требуется определить влияние четырех факторов, то рассчитываются три условных показателя вместо одного, т.е. количе-

ство условных величин результативного показателя на единицу меньше числа факторов.

Уровень результативного показателя	Условия расчета результативного показателя			
	Фактор I	Фактор II	Фактор III	Фактор IV
Базисный	t_0	t_0	t_0	t_0
Условный 1	t_1	t_0	t_0	t_0
Условный 2	t_1	t_1	t_0	t_0
Условный 3	t_1	t_1	t_1	t_0
Текущий	t_1	t_1	t_1	t_1

Проиллюстрируем это на четырехфакторной модели валового выпуска продукции:

$$ВП = ЧР \cdot Д \cdot П \cdot ЧВ.$$

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 5.1:

$ВП_0 = ЧР_0 \cdot Д_0 \cdot П_0 \cdot ЧВ_0 =$
$= 100 \cdot 200 \cdot 8 \cdot 2{,}5 = 400$ млн руб.;

$ВП_{усл_1} = ЧР_1 \cdot Д_0 \cdot П_0 \cdot ЧВ_0 =$
$= 120 \cdot 200 \cdot 8 \cdot 2{,}5 = 480$ млн руб.;

$ВП_{усл_2} = ЧР_1 \cdot Д_1 \cdot П_0 \cdot ЧВ_0 =$
$= 120 \cdot 208{,}3 \cdot 8 \cdot 2{,}5 = 500$ млн руб.;

$ВП_{усл_3} = ЧР_1 \cdot Д_1 \cdot П_1 \cdot ЧВ_0 =$
$= 120 \cdot 208{,}3 \cdot 7{,}5 \cdot 2{,}5 = 468{,}75$ млн руб.;

$ВП_1 = ЧР_1 \cdot Д_1 \cdot П_1 \cdot ЧВ_1 =$
$= 120 \cdot 208{,}3 \cdot 7{,}5 \cdot 3{,}2 = 600$ млн руб.

Выпуск продукции в целом увеличился на 200 млн руб. (600 – 400), в том числе за счет изменения:

а) количества рабочих:

$\Delta ВП_{ЧР} = ВП_{усл_1} - ВП_0 = 480 - 400 = +80$ млн руб.;

б) количества отработанных дней одним рабочим за год:

$\Delta ВП_Д = ВП_{усл_2} - ВП_{усл_1} = 500 - 480 = +20$ млн руб.;

в) средней продолжительности рабочего дня:

$\Delta ВП_П = ВП_{усл_3} - ВП_{усл_2} = 468{,}75 - 500 = -31{,}25$ млн руб.;

г) среднечасовой выработки:

$\Delta ВП_{ЧВ} = ВП_1 - ВП_{усл_3} = 600 - 468{,}75 = +131{,}25$ млн руб.

Итого +200 млн руб.

Применяя способ цепной подстановки, необходимо знать правила последовательности расчетов: в первую очередь нужно учитывать изменение количественных, а затем качественных показателей. Если же имеется несколько количественных и несколько качественных показателей, то сначала следует изменить величину факторов первого уровня подчинения, а потом более низкого. В приведенном примере объем производства продукции зависит от четырех факторов: количества рабочих, количества отработанных дней одним рабочим, продолжительности рабочего дня и среднечасовой выработки. Согласно рис. 3.5 количество рабочих по отношению к валовому выпуску продукции — фактор первого уровня, количество отработанных дней — второго уровня, продолжительность рабочего дня и среднечасовая выработка — факторы третьего уровня. Это и обусловило последовательность размещения факторов в модели и, соответственно, очередность определения их влияния.

Таким образом, применение способа цепной подстановки требует знания взаимосвязи факторов, их соподчиненности, умения правильно их классифицировать и систематизировать.

Мы рассмотрели пример расчета влияния факторов на прирост результативного показателя в мультипликативных моделях.

В ***кратных моделях*** алгоритм расчета факторов на величину исследуемых показателей следующий:

$$ФО_0 = \frac{ВП_0}{ОС_0}; \qquad ФО_{усл} = \frac{ВП_1}{ОС_0}; \qquad ФО_1 = \frac{ВП_1}{ОС_1}.$$

Общее изменение уровня фондоотдачи

$$\Delta ФО_{общ} = ФО_1 - ФО_0.$$

В том числе за счет:

- объема производства продукции:

$$\Delta ФО_{ВП} = ФО_{усл} - ФО_0;$$

- суммы основных средств:

$$\Delta ФО_{ОС} = ФО_1 - ФО_{усл},$$

где $ФО$ — фондоотдача;

$ОС$ — среднегодовая стоимость основных средств производства.

Методика расчета влияния факторов в смешанных моделях аддитивно-мультипликативного вида:

а) типа $П = V\,РП \cdot (Ц - С)$:

$$П_0 = V\,РП_0 \cdot (Ц_0 - С_0);$$

$$П_{усл_1} = VРП_1 \cdot (Ц_0 - C_0);$$

$$П_{усл_2} = VРП_1 \cdot (Ц_0 - C_0);$$

$$П_1 = VРП_1 \cdot (Ц_1 - C_1);$$

$$\Delta П_{общ} = П_1 - П_0;$$

$$\Delta П_{VРП} = П_{усл_1} - П_0; \quad \Delta П_Ц = П_{усл_2} - П_{усл_1}; \quad \Delta П_C = П_1 - П_{усл_2},$$

где $П$ — сумма прибыли от реализации продукции;

$VРП$ — объем реализации продукции в натуральном измерении;

$Ц$ — цена единицы продукции;

C — себестоимость единицы продукции;

б) типа $Y = \dfrac{A}{C + D}$:

$$Y_0 = \frac{A_0}{C_0 + D_0}; \quad Y_{усл_1} = \frac{A_1}{C_0 + D_0}; \quad Y_{усл_2} = \frac{A_1}{C_1 + D_0}; \quad Y_1 = \frac{A_1}{C_1 + D_1};$$

$$\Delta Y_A = Y_{усл_1} - Y_0; \quad \Delta Y_C = Y_{усл_2} - Y_{усл_1}; \quad \Delta Y_D = Y_1 - Y_{усл_2};$$

$$\Delta Y_{общ} = Y_1 - Y_0.$$

Аналогичным образом рассчитывают влияние факторов и по другим детерминированным моделям смешанного типа.

Отдельно необходимо остановиться на ***методике определения влияния структурного фактора с помощью способа цепной подстановки***. Методику этого расчета рассмотрим на примере выручки от реализации продукции (B), которая во многом зависит не только от цены ($Ц$) и количества проданной продукции ($VРП$), но и от ее структуры ($Уд_i$). Если возрастет доля продукции высшей категории качества, которая продается по более высоким ценам, то выручка за счет этого увеличится, и наоборот. Факторная модель этого показателя может быть записана так:

$$B = VРП_{общ} \cdot Уд_i \cdot Ц_i.$$

В процессе анализа необходимо элиминироваться от воздействия всех факторов, кроме структуры продукции. Для этого сравниваем следующие показатели выручки:

$$B_{усл_1} = VРП_{общ_1} \cdot Уд_{i_0} \cdot Ц_{i_0};$$

$$B_{усл_2} = VРП_{общ_1} \cdot Уд_{i_1} \cdot Ц_{i_0}.$$

Разность между этими показателями учитывает изменение выручки только за счет изменения структуры или сортового состава продукции (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Расчет влияния структурного фактора на изменение выручки от реализации продукции способом цепной подстановки

Сорт продукции	Цена 1 т, тыс. руб.	Объем продаж, т		Структура продаж		Объем продаж отчетного периода при базисной его структуре, т	Выручка в млн руб. за $VPП_1$ при структуре	
		t_0	t_1	t_0	t_1		t_0	t_1
1-й	2700	180	200	0,9	0,8	225	607,5	540
2-й	2300	20	50	0,1	0,2	25	57,5	115
Итого		200	250	1,0	1,0	250	665,0	655

Из таблицы видно, что с увеличением удельного веса продукции второго сорта в общем объеме ее реализации выручка уменьшилась на 10 млн руб. (655 – 665). Это можно расценивать как неиспользованный резерв предприятия.

5.2. Индексный метод

Индексный метод основан на относительных показателях динамики, пространственных сравнений, выполнения плана, выражающих отношение фактического уровня анализируемого показателя в отчетном периоде к его уровню в базисном периоде (или к плановому, или по другому объекту).

С помощью агрегатных индексов можно выявить влияние различных факторов на изменение уровня результативных показателей в мультипликативных и кратных моделях.

Для примера возьмем индекс стоимости выпущенной продукции

$$I_{ВП} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

Он отражает изменение физического объема выпущенной продукции (q) и цен (p) и равен произведению этих индексов:

$$I_{ТП} = I_q \cdot I_p.$$

Чтобы установить, как изменилась стоимость выпущенной продукции за счет количества произведенной продукции и за счет цен, нужно рассчитать индекс физического объема I_q и индекс цен I_p:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; \quad I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}.$$

В нашем примере (табл. 5.1) выпуск продукции можно представить в виде произведения численности рабочих и их среднегодовой выработки. Следовательно, индекс валового выпуска продукции $I_{ВП}$ будет равен произведению индекса численности рабочих $I_{ЧР}$ и индекса среднегодовой выработки $I_{ГВ}$:

$$I_{ВП} = \frac{ЧР_1 \cdot ГВ_1}{ЧР_0 \cdot ГВ_0} = \frac{120 \cdot 5}{100 \cdot 4} = \frac{600}{400} = 1{,}5;$$

$$I_{ЧР} = \frac{ЧР_1 \cdot ГВ_0}{ЧР_0 \cdot ГВ_0} = \frac{120 \cdot 4}{100 \cdot 4} = \frac{480}{400} = 1{,}2;$$

$$I_{ГВ} = \frac{ЧР_1 \cdot ГВ_1}{ЧР_1 \cdot ГВ_0} = \frac{120 \cdot 5}{120 \cdot 4} = \frac{600}{480} = 1{,}25;$$

$$I_{ВП} = I_{ЧР} \cdot I_{ГВ} = 1{,}2 \cdot 1{,}25 = 1{,}5.$$

Если из числителя приведенных формул вычесть знаменатель, то получим абсолютные приросты продукции в целом и за счет каждого фактора в отдельности, т.е. те же результаты, что и полученные способом цепных подстановок.

5.3. Способ абсолютных разниц

Способ абсолютных разниц применяется для расчета влияния факторов на прирост результативного показателя в детерминированном анализе, но только в мультипликативных моделях ($Y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \ldots \cdot x_n$) и моделях мультипликативно-аддитивного типа: $Y = (a - b)c$ и $Y = a(b - c)$. И хотя его область использования ограничена, но благодаря своей простоте он получил широкое применение в АХД.

При его использовании размер влияния факторов рассчитывается умножением абсолютного прироста значения исследуемого фактора на базисные (плановые) значения факторов, которые находятся справа от него, и на фактические значения факторов, расположенных слева от него в модели.

Алгоритм расчета для мультипликативной четырехфакторной модели ВП:

$$ВП = ЧР \cdot Д \cdot П \cdot ЧВ;$$

$$\Delta ВП_{ЧР} = \Delta ЧР \cdot Д_0 \cdot П_0 \cdot ЧВ_0 = (+20) \cdot 200 \cdot 8{,}0 \cdot 2{,}5 = +80 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{Д} = ЧР_1 \cdot \Delta Д \cdot П_0 \cdot ЧВ_0 = 120 \cdot (+8{,}33) \cdot 8{,}0 \cdot 2{,}5 = +20 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{П} = ЧР_1 \cdot Д_1 \cdot \Delta П \cdot ЧВ_0 =$$
$$= 120 \cdot 208{,}33 \cdot (-0{,}5) \cdot 2{,}5 = -31{,}25 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ЧВ} = ЧР_1 \cdot Д_1 \cdot П_1 \cdot \Delta ЧВ =$$
$$= 120 \cdot 208{,}33 \cdot 7{,}5 \cdot (+0{,}7) = +131{,}25 \text{ млн руб.}$$

Всего +200 млн руб.

Как видим, с помощью способа абсолютных разниц получаются те же результаты, что и при использовании способа цепной подстановки. Необходимо также следить за тем, чтобы алгебраическая сумма прироста результативного показателя за счет отдельных факторов была равна общему его приросту.

Рассмотрим алгоритм расчета факторов этим способом ***в моделях мультипликативно-аддитивного вида***. Для примера возьмем факторную модель прибыли от реализации продукции:

$$П = VРП(Ц - С),$$

где $П$ — прибыль от реализации продукции;
$VРП$ — объем реализации продукции;
$Ц$ —цена единицы продукции;
$С$ — себестоимость единицы продукции.

Прирост суммы прибыли за счет изменения:

- объема реализации продукции:

$$\Delta П_{VРП} = \Delta VРП \cdot (Ц_0 - С_0);$$

- цены реализации:

$$\Delta П_{Ц} = VРП_1 \cdot \Delta Ц;$$

- себестоимости продукции:

$$\Delta П_{С} = VРП_1 \cdot (-\Delta С).$$

Расчет влияния структурного фактора при помощи способа абсолютных разниц проводится следующим образом:

$$\Delta П = \sum [(Уд_{i_1} - Уд_{i_0}) \cdot Ц_{i_0}] \cdot VРП_{общ_1}.$$

Как видно из табл. 5.4, за счет изменения структуры реализации средняя цена за 1 т продукции уменьшилась на 40 тыс. руб., а за весь фактический объем реализации продукции было получено меньше выручки на 10 млн руб. (40 тыс. руб. · 250 т).

Таблица 5.4

Расчет влияния структурного фактора способом абсолютных разниц

Сорт продукции	Цена 1 т, тыс. руб.	Структура продукции			Изменение средней цены, тыс. руб.
		t_0	t_1	+, –	
1-й	2700	0,9	0,8	–0,1	(–0,1) · 2700 = –270
2-й	2300	0,1	0,2	+0,1	(+0,1) · 2300 = +230
Итого	—	1,00	1,00	—	–40

5.4. Способ относительных разниц

Способ относительных разниц применяется для измерения влияния факторов на прирост результативного показателя только в мультипликативных и комбинированных моделях типа $Y = (a - b)c$. Здесь используются относительные приросты факторных показателей, выраженные в виде коэффициентов или процентов.

Рассмотрим методику расчета влияния факторов этим способом для мультипликативных моделей типа $Y = abc$. Изменение результативного показателя определяется следующим образом:

$$\Delta Y_a = Y_0 \frac{\Delta a}{a_0};$$

$$\Delta Y_b = (Y_0 + \Delta Y_a)\frac{\Delta b}{b_0};$$

$$\Delta Y_c = (Y_0 + \Delta Y_a + \Delta Y_b)\frac{\Delta c}{c_0}.$$

Согласно этому правилу для расчета влияния первого фактора необходимо базисный уровень результативного показателя умножить на относительный прирост данного фактора, выраженный в виде десятичной дроби.

Чтобы рассчитать влияние второго фактора, нужно к базисной величине результативного показателя прибавить изменение его за счет первого фактора и полученную сумму умножить на относительный прирост второго фактора.

Влияние третьего фактора определяется аналогично: к базисной величине результативного показателя необходимо прибавить его прирост за счет первого и второго факторов и полученную сумму умножить на относительный прирост третьего фактора и т.д.

Закрепим рассмотренную методику на конкретном примере, приведенном в табл. 5.1:

$$\Delta ВП_{ЧР} = ВП_0 \cdot \frac{\Delta ЧР}{ЧР_0} = 400 \cdot \frac{+20}{100} = +80 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_Д = (ВП_0 + \Delta ВП_{ЧР}) \frac{\Delta Д}{Д_0} = (400 + 80) \cdot \frac{+8,33}{200} = +20 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_П = (ВП_0 + \Delta ВП_{ЧР} + \Delta ВП_Д) \cdot \frac{\Delta П}{П_0} =$$

$$= (400 + 80 + 20) \cdot \frac{-0,5}{8} = -31,25 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ЧВ} = (ВП_0 + \Delta ВП_{ЧР} + \Delta ВП_Д + \Delta ВП_П) \cdot \frac{\Delta ЧВ}{ЧВ_0} =$$

$$= [400 + 80 + 20 - 31,25] \cdot \frac{+0,7}{2,5} = +131,25 \text{ млн руб.}$$

Как видим, результаты расчетов такие же, как и при использовании предыдущих способов.

Способ относительных разниц удобно применять в тех случаях, когда требуется рассчитать влияние большого комплекса факторов (8–10 и более). В отличие от предыдущих способов здесь значительно сокращается число вычислительных процедур, что обусловливает некоторое его преимущество.

Разновидностью этого способа является ***способ процентных разностей***. Методику расчета влияния факторов с его помощью рассмотрим на том же примере.

Для того чтобы установить, насколько изменился выпуск продукции за счет численности рабочих, необходимо его базисную величину умножить на относительный прирост численности рабочих ($\Delta ЧР\%$):

$$\Delta ВП_{ЧР} = \frac{ВП_0 \cdot \Delta ЧР\%}{100} = \frac{400 \cdot 20\%}{100} = +80 \text{ млн руб.}$$

Для расчета влияния второго фактора необходимо умножить базисный объем выпуска продукции на разность между процентом прироста общего количества отработанных дней всеми рабочими ($\Delta D\%$) и процентом прироста среднесписочной численности рабочих ($\Delta ЧР\%$):

$$\Delta ВП_Д = \frac{ВП_0 \cdot (\Delta D\% - \Delta ЧР\%)}{100} =$$

$$= \frac{400 \cdot (25\% - 20,0\%)}{100} = +20 \text{ млн руб.}$$

Абсолютный прирост выпуска продукции за счет изменения средней продолжительности рабочего дня (внутрисменных простоев) устанавливается путем умножения базисного выпуска продукции на разность между процентами прироста общего количества отработанных часов всеми рабочими ($\Delta t\%$) и общего количества отработанных ими дней ($\Delta D\%$):

$$\Delta ВП_{П} = \frac{ВП_0 \cdot (\Delta t\% - \Delta D\%)}{100} =$$

$$= \frac{400 \cdot (17{,}19\% - 25\%)}{100} = -31{,}25 \text{ млн руб.}$$

Для расчета влияния среднечасовой выработки на изменение выпуска продукции необходимо разность между процентом прироста производства продукции ($\Delta ВП\%$) и процентом прироста общего количества отработанных часов всеми рабочими ($\Delta t\%$) умножить на базисный выпуск продукции ($ВП_0$):

$$\Delta ВП_{чв} = \frac{ВП_0 \cdot (\Delta ВП\% - \Delta t\%)}{100} =$$

$$= \frac{400 \cdot (50\% - 17{,}19\%)}{100} = +131{,}25 \text{ млн руб.}$$

Преимущество этого способа в том, что при его применении необязательно рассчитывать уровень факторных показателей — достаточно иметь данные об относительных приростах выпуска продукции, численности рабочих и количестве отработанных ими дней и часов за анализируемый период.

5.5. Способ пропорционального деления и долевого участия

В ряде случаев для определения величины влияния факторов на прирост результативного показателя может быть использован ***способ пропорционального деления***. Это касается тех случаев, когда мы имеем дело с аддитивными моделями $Y = \sum x_i$ и моделями кратно-аддитивного типа:

$$Y = \frac{a}{b + c + d + \ldots + n}; \quad Y = \frac{a + b + c + \ldots + n}{k}.$$

В первом случае, когда имеем одноуровневую модель типа $Y = a + b + c$, расчет проводится следующим образом:

$$\Delta Y_a = \frac{\Delta Y_{общ}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \cdot \Delta a; \quad \Delta Y_b = \frac{\Delta Y_{общ}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \cdot \Delta b;$$

$$\Delta Y_c = \frac{\Delta Y_{общ}}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \cdot \Delta c.$$

Например, уровень рентабельности повысился на 8% в связи с увеличением суммы прибыли на 1000 тыс. руб. При этом прибыль возросла за счет увеличения объема продаж на 500 тыс. руб., за счет роста цен — на 1700 тыс. руб., а за счет роста себестоимости продукции снизилась на 1200 тыс. руб. Определим, как изменился уровень рентабельности за счет каждого фактора:

$$\Delta R_{VРП} = \frac{+8\%}{1000} \cdot 500 = +4{,}0\%; \quad \Delta R_Ц = \frac{+8\%}{1000} \cdot 1700 = +13{,}6\%;$$

$$\Delta R_C = \frac{+8\%}{1000} \cdot (-1200) = -9{,}6\%.$$

Методика расчета для смешанных моделей несколько сложнее. Взаимосвязь факторов в комбинированной модели можно проиллюстрировать (рис. 5.1).

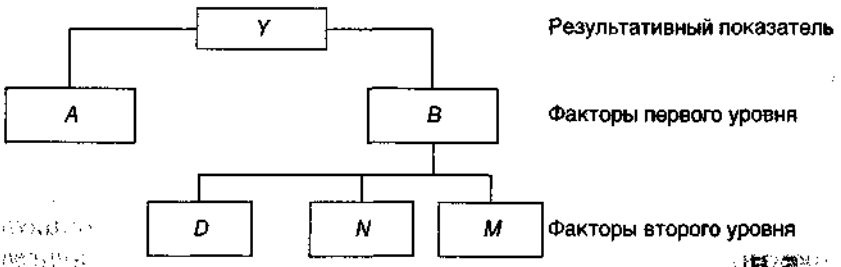


Рис. 5.1. Схема взаимодействия факторов

Сначала с помощью способа цепной подстановки необходимо определить, как изменился результативный показатель за счет факторов *A* и *B*, а затем способом пропорционального деления или долевого участия рассчитать влияние факторов второго порядка, определяющих показатель *B*.

К примеру, себестоимость тонно-километра (ткм) зависит от суммы затрат на содержание и эксплуатацию автомобиля (*З*) и среднегодовой его выработки (*ГВ*):

$$C_{ткм} = \frac{З}{ГВ}.$$

Установлено, что за счет снижения среднегодовой выработки автомобиля себестоимость 1 ткм повысилась на 180 руб. При этом известно, что выработка снизилась:

а) из-за сверхплановых простоев машин — на 5000 ткм;
б) сверхплановых холостых пробегов — на 4000 ткм;
в) неполного использования грузоподъемности — на 3000 ткм.

Всего — на 12 000 ткм.

Отсюда можно определить изменение себестоимости под влиянием факторов второго уровня:

$$\Delta C_D = \frac{\Delta C_{ГВ}}{\Delta ГВ_D + \Delta ГВ_N + \Delta ГВ_M} \cdot \Delta ГВ_D = \frac{180}{-12\,000} \cdot (-5000) = +75 \text{ руб.};$$

$$\Delta C_N = \frac{\Delta C_{ГВ}}{\Delta ГВ_D + \Delta ГВ_N + \Delta ГВ_M} \cdot \Delta ГВ_N = \frac{180}{-12\,000} \cdot (-4000) = +60 \text{ руб.};$$

$$\Delta C_M = \frac{\Delta C_{ГВ}}{\Delta ГВ_D + \Delta ГВ_N + \Delta ГВ_M} \cdot \Delta ГВ_M = \frac{180}{-12\,000} \cdot (-3000) = +45 \text{ руб.}$$

Всего +180 руб.

Для решения такого типа задач можно использовать также ***способ долевого участия***. Для этого сначала определяется доля каждого фактора в общей сумме их приростов, которая затем умножается на общий прирост результативного показателя (табл. 5.5):

$$\Delta Y_D = \frac{\Delta D}{\Delta D + \Delta N + \Delta M} \cdot \Delta Y_{общ}; \quad \Delta Y_N = \frac{\Delta N}{\Delta D + \Delta N + \Delta M} \cdot \Delta Y_{общ};$$

$$\Delta Y_M = \frac{\Delta M}{\Delta D + \Delta N + \Delta M} \cdot \Delta Y_{общ}.$$

Таблица 5.5

Расчет влияния факторов на результативный показатель способом долевого участия

Фактор	*Изменение годовой выработки автомобиля, ткм*	*Доля фактора в общем изменении годовой выработки, %*	*Изменение уровня себестоимости 1 ткм, руб.*
Сверхплановые простои машин (*D*)	–5000	41,67	+75,0
Сверхплановые холостые пробеги (*N*)	–4000	33,33	+60,0
Неполное использование грузоподъемности машин (*M*)	–3000	25,00	+45,0
Итого	–12 000	100,00	+180,0

5.6. Проблема разложения дополнительного прироста от взаимодействия факторов

Элиминирование как способ детерминированного факторного анализа имеет существенный недостаток, поскольку предполагает, что факторы изменяются независимо друг от друга. На самом же деле они изменяются совместно, взаимосвязанно, и от этого взаимодействия получается дополнительный прирост результативного показателя, который при использовании способов цепной подстановки, индексного метода, абсолютных и относительных разниц присоединяется к последнему фактору. В связи с этим размер влияния факторов на изменение результативного показателя меняется в зависимости от места, которое занимает тот или иной фактор в детерминированной модели.

Согласно приведенным в табл. 5.1 данным количество рабочих на предприятии увеличилось на 20%, производительность труда — на 25%, а объем производства продукции — на 50%. Это значит, что 5% (50 – 20 – 25), или 20 млн руб. валового выпуска продукции, составляет дополнительный прирост от взаимодействия обоих факторов.

Когда мы подсчитаем условный объем выпуска продукции исходя из фактического количества рабочих и базисного уровня производительности труда, весь дополнительный прирост от взаимодействия двух факторов будет отнесен к качественному фактору — изменению производительности труда:

$$ВП_0 = ЧР_0 \cdot ГВ_0 = 100 \cdot 4 = 400 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_{усл} = ЧР_1 \cdot ГВ_0 = 120 \cdot 4 = 480 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_1 = ЧР_1 \cdot ГВ_1 = 120 \cdot 5 = 600 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ЧР} = ВП_{усл} - ВП_0 = 480 - 400 = +80 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ГВ} = ВП_1 - ВП_{усл} = 600 - 480 = +120 \text{ млн руб.}$$

Если при расчете условного объема *ВП* использовать количество рабочих базисного периода и уровень производительности труда отчетного периода, то весь дополнительный прирост продукции будет отнесен к количественному фактору, который мы изменяем во вторую очередь:

$$ВП_0 = ЧР_0 \cdot ГВ_0 = 100 \cdot 4 = 400 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_{усл} = ЧР_0 \cdot ГВ_1 = 100 \cdot 5 = 500 \text{ млн руб.};$$

$$ВП_1 = ЧР_1 \cdot ГВ_1 = 120 \cdot 5 = 600 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ЧР} = ВП_1 - ВП_{усл} = 600 - 500 = +100 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ВП_{ГВ} = ВП_{усл} - ВП_0 = 500 - 400 = +100 \text{ млн руб.}$$

Графическое решение задачи в разных вариантах приведено на рис. 5.2.

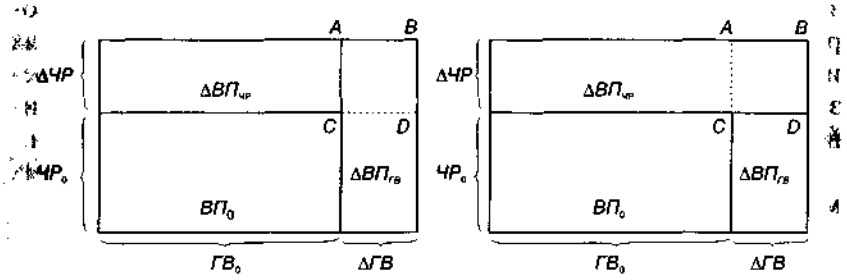


Рис. 5.2. Графическое решение задачи деления дополнительного прироста при использовании способов элиминирования

В первом варианте расчета условный показатель имеет форму

$$ВП_{усл} = ЧР_1 \cdot ГВ_0;$$

во втором —

$$ВП_{усл} = ЧР_0 \cdot ГВ_1.$$

Соответственно, отклонения за счет каждого фактора в первом случае

$$\Delta ВП_{ЧР} = \Delta ЧР \cdot ГВ_0; \quad \Delta ВП_{ГВ} = ЧР_1 \cdot \Delta ГВ;$$

во втором —

$$\Delta ВП_{ЧР} = \Delta ЧР \cdot ГВ_1; \quad \Delta ВП_{ГВ} = ЧР_0 \cdot \Delta ГВ.$$

На графиках этим отклонениям соответствуют разные прямоугольники, так как при разных вариантах подстановки величина дополнительного прироста результативного показателя, равная прямоугольнику *ABCD*, относится в первом случае к величине влияния годовой выработки, а во втором — к величине влияния количества рабочих. В результате размер влияния одного фактора преувеличивается, а другого — преуменьшается. Это вызывает неоднозначность оценки влияния факторов, особенно в тех случаях, когда дополнительный прирост довольно существенный, как в нашем примере.

Чтобы избавиться от этих недостатков, в детерминированном факторном анализе используют интегральный метод, метод логарифмирования и др.

5.7. Интегральный способ в АХД

Интегральный метод применяется для измерения влияния факторов в мультипликативных, кратных и смешанных моделях кратно-аддитивного вида $Y = A/\sum x_i$. Использование этого способа позволяет получать более точные результаты расчета влияния факторов по сравнению со способами цепной подстановки, абсолютных и относительных разниц, поскольку дополнительный прирост результативного показателя от взаимодействия факторов присоединяется не к последнему фактору, а делится поровну между ними.

Рассмотрим алгоритмы расчетов влияния факторов для разных моделей.

$$1.\ f = xy.$$

$$\Delta f_x = \Delta x y_0 + {}^1/_2 \Delta x \Delta y, \quad \text{или } \Delta f_x = {}^1/_2 \Delta x (y_0 + y_1);$$

$$\Delta f_y = \Delta y x_0 + {}^1/_2 \Delta x \Delta y, \quad \text{или } \Delta f_y = {}^1/_2 \Delta y (x_0 + x_1).$$

В нашем примере расчет влияния факторов делается следующим образом:

$$ВП = ЧР \cdot ГВ.$$

$$\Delta ВП_{ЧР} = (+20) \cdot 4 + {}^1/_2(20 \cdot 1) = +90 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta ВП_{ГВ} = (+1) \cdot 100 + {}^1/_2(20 \cdot 1) = +110 \text{ тыс. руб.}$$

$$2.\ f = xyz.$$

$$\Delta f_x = {}^1/_2 \Delta x (y_0 z_1 + y_1 z_0) + {}^1/_3 \Delta x \Delta y \Delta z;$$

$$\Delta f_y = {}^1/_2 \Delta y (x_0 z_1 + x_1 z_0) + {}^1/_3 \Delta x \Delta y \Delta z;$$

$$\Delta f_z = {}^1/_2 \Delta z (x_0 y_1 + x_1 y_0) + {}^1/_3 \Delta x \Delta y \Delta z.$$

Пример: $ВП = ЧР \cdot Д \cdot ДВ$:

$$\Delta ВП_{ЧР} = {}^1/_2 \cdot 20(200 \cdot 24 + 208{,}33 \cdot 20) + {}^1/_3 \cdot 20 \cdot 8{,}33 \cdot 4 = +89\,890;$$

$$\Delta ВП_{Д} = {}^1/_2 \cdot 8{,}33(100 \cdot 24 + 120 \cdot 20) + {}^1/_3 \cdot 20 \cdot 8{,}33 \cdot 4 = +20\,222;$$

$$\Delta ВП_{ДВ} = {}^1/_2 \cdot 4(100 \cdot 208{,}33 + 120 \cdot 200) + {}^1/_3 \cdot 20 \cdot 8{,}33 \cdot 4 = +89\,888.$$

Всего +200 000.

$$3.\ F = xyzq.$$

$$\Delta f_x = {}^1/_6 \Delta x [3 y_0 z_0 q_0 + y_1 q_0 (z_1 + \Delta z) + q_1 z_0 (y_1 + \Delta y) + z_1 y_0 (q_1 + \Delta q)] + {}^1/_4 \Delta x \Delta y \Delta z \Delta q;$$

$$\Delta f_y = {}^1/_6\Delta y[3x_0z_0q_0 + x_1q_0(z_1 + \Delta z) + q_1z_0(x_1 + \Delta x) + $$
$$+ z_1x_0(q_1 + \Delta q)] + {}^1/_4\Delta x\Delta y\Delta z\Delta q;$$
$$\Delta f_z = {}^1/_6\Delta z[3x_0y_0q_0 + x_1q_0(y_1 + \Delta y) + q_1y_0(x_1 + \Delta x) + $$
$$+ y_1x_0(q_1 + \Delta q)] + {}^1/_4\Delta x\Delta y\Delta z\Delta q;$$
$$\Delta f_q = {}^1/_6\Delta q[3x_0y_0z_0 + x_1z_0(y_1 + \Delta y) + z_1y_0(x_1 + \Delta x) + $$
$$+ y_1x_0(z_1 + \Delta z)] + {}^1/_4\Delta x\Delta y\Delta z\Delta q.$$

Для расчета влияния факторов в кратных и смешанных моделях используются следующие рабочие формулы:

1. *Вид факторной модели* $f = \dfrac{x}{y}$.

$$\Delta f_x = \frac{\Delta x}{\Delta y} \cdot \ln\left|\frac{y_1}{y_0}\right|; \quad \Delta f_y = \Delta f_{общ} - \Delta f_x.$$

Пример:

$$ГВ_0 = \frac{ВП_0}{ЧР_0} = \frac{400}{100} = 4;$$

$$ГВ_1 = \frac{ВП_1}{ЧР_1} = \frac{600}{120} = 5 \text{ млн руб.};$$

$$\Delta ГВ_{ВП} = \frac{200}{20} \cdot \ln\frac{120}{100} = 10 \cdot \ln 1{,}2 = 10 \cdot 0{,}182 = +1{,}82 \text{ млн руб.}$$

$$\Delta ГВ_{ЧР} = 1 - 1{,}82 = -0{,}82 \text{ млн руб.}$$

2. *Вид факторной модели* $f = \dfrac{x}{y + z}$.

$$\Delta f_x = \frac{\Delta x}{\Delta y + \Delta z}\ln\left|\frac{y_1 + z_1}{y_0 + z_0}\right|; \quad \Delta f_y = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_x}{\Delta y + \Delta z}\Delta y;$$

$$\Delta f_z = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_x}{\Delta y + \Delta z}\Delta z.$$

3. *Вид факторной модели* $f = \dfrac{x}{y + z + q}$.

$$\Delta f_x = \frac{\Delta x}{\Delta y + \Delta z + \Delta q}\ln\left|\frac{y_1 + z_1 + q_1}{y_0 + z_0 + q_0}\right|; \quad \Delta f_y = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_x}{\Delta y + \Delta z + \Delta q}\Delta y;$$

$$\Delta f_z = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_x}{\Delta y + \Delta z + \Delta q}\Delta z; \quad \Delta f_q = \frac{\Delta f_{общ} - \Delta f_x}{\Delta y + \Delta z + \Delta q}\Delta q.$$

Если в знаменателе больше факторов, то процедура продолжается.

Таким образом, использование интегрального метода не требует знания всего процесса интегрирования. Достаточно в готовые рабочие формулы подставить необходимые числовые данные и сделать не очень сложные расчеты с помощью калькулятора или компьютера в *Excel*. При этом достигается более высокая точность расчетов.

5.8. Способ логарифмирования в АХД

Способ логарифмирования применяется для измерения влияния факторов в мультипликативных моделях. Как и при интегрировании, здесь также результат расчета не зависит от месторасположения факторов в модели, и по сравнению с интегральным методом обеспечивается более высокая точность расчетов. Если при интегрировании дополнительный прирост от взаимодействия факторов распределяется поровну между ними, то с помощью логарифмирования результат совместного действия факторов распределяется пропорционально доле изолированного влияния каждого фактора на уровень результативного показателя. В этом его преимущество, а недостаток — в ограниченности сферы его применения.

В отличие от интегрального метода при логарифмировании используются не абсолютные приросты показателей, а индексы их роста (снижения).

Допустим, что результативный показатель можно представить в виде произведения трех факторов: $f = xyz$. Прологарифмировав обе части равенства, получим

$$\lg f = \lg x + \lg y + \lg z.$$

Учитывая, что между индексами изменения показателей сохраняется та же зависимость, что и между самими показателями, произведем замену абсолютных их значений на индексы:

$$\lg(f_1 : f_0) = \lg(x_1 : x_0) + \lg(y_1 : y_0) + \lg(z_1 : z_0) = \\ = \lg I_x + \lg I_y + \lg I_z.$$

Разделив обе части равенства на $\lg I_f$ и умножив на Δf, получим:

$$\Delta f = \Delta f \cdot \frac{\lg I_x}{\lg I_f} + \Delta f \cdot \frac{\lg I_y}{\lg I_f} + \Delta f \cdot \frac{\lg I_z}{\lg I_f} = \Delta f_x + \Delta f_y + \Delta f_z.$$

Отсюда влияние факторов определяется следующим образом:

$$\Delta f_x = \Delta f_{общ} \frac{\lg(x_1 : x_0)}{\lg(f_1 : f_0)}; \qquad \Delta f_y = \Delta f_{общ} \frac{\lg(y_1 : y_0)}{\lg(f_1 : f_0)};$$

$$\Delta f_z = \Delta f_{общ} \frac{\lg(z_1 : z_0)}{\lg(f_1 : f_0)}.$$

Из формул следует, что общий прирост результативного показателя распределяется по факторам пропорционально отношениям логарифмов факторных индексов к логарифму результативного показателя. И не имеет значения, какой логарифм используется — натуральный или десятичный.

Используя данные табл. 5.1, исчислим прирост выпуска продукции за счет численности рабочих (*ЧР*), количества отработанных дней одним рабочим за год (*Д*) и среднедневной выработки (*ДВ*) по факторной модели

$$ВП = ЧР \cdot Д \cdot ДВ.$$

$$\Delta ВП_{ЧР} = \Delta ВП_{общ} \cdot \frac{\lg(ЧР_1 : ЧР_0)}{\lg(ВП_1 : ВП_0)} = 200 \cdot \frac{\lg(120 : 100)}{\lg(600 : 400)} = +89{,}9;$$

$$\Delta ВП_{Д} = \Delta ВП_{общ} \cdot \frac{\lg(Д_1 : Д_0)}{\lg(ВП_1 : ВП_0)} = 200 \cdot \frac{\lg(208 : 200)}{\lg(600 : 400)} = +20{,}2;$$

$$\Delta ВП_{ДВ} = \Delta ВП_{общ} \cdot \frac{\lg(ДВ_1 : ДВ_0)}{\lg(ВП_1 : ВП_0)} = 200 \cdot \frac{\lg(24 : 20)}{\lg(600 : 400)} = +89{,}9;$$

$$\Delta ВП_{общ} = \Delta ВП_{ЧР} + \Delta ВП_{Д} + \Delta ВП_{ДВ} =$$

$$= 89{,}9 + 20{,}2 + 89{,}9 = 200 \text{ млн руб.}$$

Сравнив полученные результаты расчета влияния факторов разными способами по данной факторной модели, можно убедиться, что преимущество способа логарифмирования состоит в относительной простоте вычислений и более высокой точности расчетов.

Сферу применения приемов детерминированного факторного анализа в систематизированном виде можно представить в виде матрицы.

Прием	Модели			
	мультипликативные	аддитивные	кратные	смешанные
Цепной подстановки	+	+	+	+
Абсолютных разниц	+	—	—	$Y = a(b - c)$
Относительных разниц	+	—	—	$Y = (a - b)c$
Пропорционального деления (долевого участия)	—	+	—	$Y = a/\Sigma x_i$
Интегральный	+	—	+	$Y = a/\Sigma x_i$
Логарифмирования	+	—	—	—

Знание сущности данных приемов, области их применения, процедуры расчетов — необходимое условие квалифицированного проведения количественных исследований.

Вопросы для контроля знаний

1. Каковы основные приемы, используемые для измерения влияния факторов в детерминированном факторном анализе?
2. Каковы сущность, область применения и процедура расчетов приемами:
   - цепной подстановки;
   - абсолютных разниц;
   - относительных разниц;
   - пропорционального деления;
   - интегральным;
   - логарифмирования?

Задания для закрепления материала

1. По данным таблицы постройте структурно-логическую и математическую модели фонда заработной платы. Рассчитайте влияние факторов на изменение фонда заработной платы всеми возможными способами.

Показатель	Значение показателя		Прирост	
	t_0	t_1	абсол., +, –	отн., %
Численность работников, человек	100	110		
Средняя заработная плата одного работника, тыс. руб.	30	36		
Фонд заработной платы, тыс. руб.	3000	3960		

2. Постройте факторную модель прибыли и исчислите влияние факторов на изменение ее суммы всеми способами.

Показатель	Значение показателя		Прирост	
	t_0	t_1	абсол., +, –	отн., %
Объем продаж, шт.	500	450		
Цена изделия, руб.	100	120		
Себестоимость изделия, руб.	70	80		
Прибыль от реализации, руб.	15 000	18 000		

3. Постройте факторную модель фондоотдачи, преобразуйте ее методом сокращения и рассчитайте влияние факторов на изменение ее уровня всеми возможными способами.

Показатель	Значение показателя		Прирост	
	t_0	t_1	абсол., +, –	отн., %
Выпуск продукции, тыс. руб.	24 000	29 400		
Среднегодовая стоимость основных средств производства, тыс. руб.	6000	7000		
Среднесписочная численность рабочих, человек	1200	1250		

4. Постройте факторную модель рентабельности капитала и рассчитайте влияние факторов на изменение ее уровня всеми возможными способами. Дайте экономическую интерпретацию полученным результатам.

Показатель	Значение показателя		Прирост	
	t_0	t_1	абсол., +, –	отн., %
Прибыль, тыс. руб.	2500	3600		
Средняя сумма капитала, тыс. руб.:				
• основного	3000	3400		
• оборотного	2000	2600		

5. Постройте факторную модель прямых материальных затрат и определите влияние факторов на изменение их суммы всеми возможными способами.

Показатель	Значение показателя		Прирост	
	t_0	t_1	абсол., +, –	отн., %
Выпуск продукции, шт.	1500	1200		
Расход материала на единицу продукции, м	4,0	4,2		
Цена 1 м материала, руб.	200	250		
Сумма материальных затрат, тыс. руб.	1200	1260		

6. Рассчитайте влияние факторов на изменение уровня рентабельности продаж способом пропорционального деления или долевого участия.

Факторы	Изменение суммы прибыли, тыс. руб.	Изменение рентабельности, %
Структура продаж	+250	
Себестоимость продукции	–1500	
Качество продукции	+500	
Рынки сбыта	+400	
Инфляционные процессы	+2500	
Итого	+2500	+10

7. С помощью балансового способа рассчитайте влияние факторов на изменение объема реализации продукции.

Показатели	По плану	Фактически
Остатки нереализованной продукции на начало периода, т	500	550
Выпуск продукции, т	12 500	13 200
Объем продукции, использованной на собственные нужды, т	300	400
Остатки нереализованной продукции на конец периода, т	700	1200
Объем реализации продукции, т	?	?

8. С помощью приема цепной подстановки, абсолютных и относительных разниц определите изменение выручки за счет структуры реализованной продукции.

Вид продукции	Цена 1 кг, руб.	Объем продаж, кг	
		t_0	t_1
Конфеты шоколадные	150	5000	5400
Карамель	50	5000	3600
Итого	—	10000	9000

Глава 6
СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ В СТОХАСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

6.1. Понятие стохастической связи и задачи корреляционного анализа

В предыдущей главе рассматривалась методика решения задач детерминированного факторного анализа. Однако на практике далеко не все экономические явления и процессы могут изучаться с помощью этой методики, так как в большинстве случаев их нельзя свести к функциональным зависимостям.

Чаще в экономических исследованиях встречаются стохастические зависимости, которые отличаются приблизительностью, неопределенностью. Они проявляются только в среднем по значительному количеству объектов (наблюдений). Здесь каждой величине факторного показателя (аргумента) может соответствовать несколько значений результативного показателя (функции). Например, увеличение фондовооруженности труда рабочих дает разный прирост производительности труда на разных предприятиях даже при очень выравненных прочих условиях. Это объясняется тем, что все факторы, от которых зависит производительность труда, действуют в комплексе, взаимосвязанно. От степени оптимальности сочетания разных факторов будет зависеть степень воздействия каждого из них на величину результативного показателя.

Взаимосвязь между исследуемыми факторами и результативным показателем проявится, если взять для исследования большое количество наблюдений (объектов) и сравнить их значения. Тогда в соответствии с законом больших чисел влияние других факторов на результативный показатель сглаживается, нейтрализуется. Это дает возможность установить связь, соотношения между изучаемыми явлениями.

Следовательно, **корреляционная (стохастическая) связь** — это неполная, вероятностная зависимость между показателями, которая проявляется только в массе наблюдений.

Различают парную и множественную корреляцию. *Парная корреляция* — это связь между двумя показателями, один из которых является факторным, а другой — результативным. *Множественная*

корреляция возникает от взаимодействия нескольких факторов с результативным показателем.

Для исследования стохастических зависимостей используются следующие способы экономического анализа, о которых уже говорилось в предыдущих главах: сравнение параллельных и динамических рядов, аналитические группировки, графики. Однако они позволяют выявить только характер и направление связи. Основная же задача факторного анализа — определить степень влияния каждого фактора на уровень результативного показателя. Для этой цели применяются *способы корреляционного, дисперсионного, компонентного, дискриминантного, современного многомерного факторного анализа и т.д.*

Наиболее широкое применение в экономических исследованиях нашли приемы корреляционного анализа, которые позволяют количественно выразить взаимосвязь между показателями.

Необходимые условия применения корреляционного анализа:

- наличие достаточно большой выборки данных о величине исследуемых факторных и результативных показателей (в динамике или за текущий год по совокупности однородных объектов);
- исследуемые факторы должны иметь количественное измерение и отражение в тех или иных источниках информации.

Применение корреляционного анализа позволяет решить следующие задачи:

1) определить изменение результативного показателя под воздействием одного или нескольких факторов (в абсолютном измерении), т.е. определить, на сколько единиц изменяется величина результативного показателя при изменении факторного на единицу;

2) установить относительную степень зависимости результативного показателя от каждого фактора.

Исследование корреляционных зависимостей имеет огромное значение в АХД. Это проявляется в том, что значительно углубляется факторный анализ, устанавливаются место и роль каждого фактора в формировании уровня исследуемых показателей, углубляются знания об изучаемых явлениях, определяются закономерности их развития и как итог — точнее обосновываются планы и управленческие решения, более объективно оцениваются итоги деятельности предприятий и более полно определяются внутрихозяйственные резервы.

6.2. Использование способов парной корреляции для изучения стохастических зависимостей

Одной из основных задач корреляционного анализа является определение влияния факторов на величину результативного показателя (в абсолютном измерении). Для решения этой задачи подбирается соответствующий тип математического уравнения, которое наилучшим образом отражает характер изучаемой связи (прямолинейной, криволинейной и т.д.). Это играет важную роль в корреляционном анализе, потому что от правильного выбора уравнения регрессии зависят ход решения задачи и результаты расчетов.

Обоснование уравнения связи делается с помощью сопоставления параллельных рядов, группировки данных и линейных графиков. Размещение точек на графике покажет, какая зависимость образовалась между изучаемыми показателями — прямолинейная или криволинейная.

Наиболее простым уравнением, которое характеризует прямолинейную зависимость между двумя показателями, является уравнение прямой

$$Y_x = a + bx, \qquad (6.1)$$

где x — факторный показатель;

Y — результативный показатель;

a и b — параметры уравнения регрессии, которые требуется отыскать.

Это уравнение описывает такую связь между двумя признаками, при которой с изменением на определенную величину факторного показателя наблюдается равномерное возрастание или убывание значений результативного показателя. Для иллюстрации корреляционного анализа прямолинейной зависимости могут быть использованы сведения об изменении урожайности зерновых культур (Y) в зависимости от качества пахотной земли (x) (см. табл. 4.8).

Значения коэффициентов a и b находят из системы уравнений, полученных по способу наименьших квадратов. В данном случае система уравнений имеет следующий вид:

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum y; \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy, \end{cases}$$

где n — количество наблюдений (в нашем примере — 20).

Значения Σx, Σy, Σx^2, Σxy рассчитывают на основании фактических исходных данных (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Расчет производных величин для определения параметров уравнения связи и коэффициента корреляции

n	x	y	xy	x^2	y^2	Y_x
1	32	19,5	624	1024	380,25	19,8
2	33	19,0	627	1089	361,00	20,2
3	35	20,5	717	1225	420,25	21,0
...	...	...	...	...	...	...
20	60	33,0	1980	3600	1089,00	31,0
Итого	900	500,0	22 900	41 500	12 860,0	500,0

Подставим полученные значения в систему уравнений:

$$\begin{cases} 20a + 900b = 500; \\ 900a + 41\,500b = 22\,900. \end{cases}$$

Умножив все члены первого уравнения на 45 (900 : 20), получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} 900a + 40\,500b = 22\,500; \\ 900a + 41\,500b = 22\,900. \end{cases}$$

Отнимем от второго уравнения первое. Отсюда

$$1000b = 400;\ b = 0{,}4;$$

$$a = \frac{500 - (900 \cdot 0{,}4)}{20} = 7{,}0.$$

В итоге уравнение связи, которое описывает зависимость урожайности от качества почвы, будет иметь следующий вид:

$$Y_x = 7{,}0 + 0{,}4x.$$

Коэффициент a — постоянная величина результативного показателя, которая не связана с изменением данного фактора. Параметр b показывает среднее изменение результативного показателя с повышением или понижением величины факторного показателя на единицу его измерения. В данном примере с увеличением качества почвы на один балл урожайность зерновых культур повышается в среднем на 0,4 ц/га.

Подставив в уравнение регрессии соответствующие значения x, можно определить выравненные (теоретические) значения результативного показателя (Y) для каждого предприятия. Например, для первого предприятия, где качество почвы оценивается 32 баллами, урожайность зерновых культур составит

$$Y_x = 7 + 0{,}4 \cdot 32 = 19{,}8 \text{ ц/га}.$$

Полученная величина показывает, какой была бы урожайность при качестве почвы 32 балла, если бы данное предприятие использовало свои производственные возможности в такой степени, как в среднем все предприятия района. Аналогичные расчеты сделаны для каждого наблюдения. Данные приведены в последней графе табл. 6.1. Сравнение фактического уровня урожайности с расчетным позволяет оценить результаты работы отдельных предприятий.

По такому же принципу ***решается уравнение связи при криволинейной зависимости между изучаемыми явлениями***. Если при увеличении одного показателя значения другого возрастают до определенного уровня, а потом начинают снижаться (например, зависимость производительности труда рабочих от их возраста), то для записи такой зависимости лучше всего подходит парабола второго порядка

$$Y_x = a + bx + cx^2. \qquad (6.2)$$

В соответствии с требованиями метода наименьших квадратов для определения параметров a, b и c необходимо решить следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} na + b\sum x + c\sum x^2 = \sum y; \\ a\sum x + b\sum x^2 + c\sum x^3 = \sum xy; \\ a\sum x^2 + b\sum x^3 + c\sum x^4 = \sum x^2 y. \end{cases}$$

Значения Σx, Σy, Σxy, Σx^2y, Σx^2, Σx^3, Σx^4 находят на основании исходных данных (табл. 6.2).

Подставив полученные значения в систему уравнений, получим

$$\begin{cases} 9a + 36b + 159c = 46; \\ 36a + 159b + 756c = 183; \\ 159a + 756b + 3788c = 794. \end{cases}$$

Параметры a, b и c находят способом определителей или способом исключения. Используем способ определителей.

Сначала найдем общий определитель:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 9 & 36 & 159 \\ 36 & 159 & 756 \\ 159 & 756 & 3788 \end{vmatrix} = 9 \cdot 159 \cdot 3788 + 36 \cdot 756 \cdot 159 +$$

$$+ 36 \cdot 756 \cdot 159 - 159^3 - 756^2 \cdot 9 - 36^2 \cdot 3788 = 2565;$$

затем найдем частные определители Δa, Δb и Δc:

$$\Delta a = \begin{vmatrix} 46 & 36 & 159 \\ 183 & 159 & 756 \\ 794 & 756 & 3788 \end{vmatrix} = -6846; \quad \Delta b = \begin{vmatrix} 9 & 46 & 159 \\ 5 & 183 & 756 \\ 159 & 794 & 3788 \end{vmatrix} = 11349;$$

$$\Delta c = \begin{vmatrix} 9 & 36 & 46 \\ 5 & 159 & 183 \\ 159 & 756 & 794 \end{vmatrix} = -1440.$$

Отсюда

$$a = \frac{\Delta a}{\Delta} = \frac{-6846}{2565} = -2{,}67; \quad b = \frac{\Delta b}{\Delta} = \frac{11349}{2565} = 4{,}424;$$

$$c = \frac{\Delta c}{\Delta} = \frac{-1440}{2565} = -0{,}561.$$

Уравнение параболы получило следующее выражение:

$$Y_x = -2{,}67 + 4{,}424x - 0{,}561x^2.$$

Параметры полученного уравнения экономического смысла не имеют. Если подставить в данное уравнение соответствующие значения x, то получим выравненные значения производительности труда в зависимости от возраста рабочих. Результаты приведены в последней графе табл. 6.2.

Таблица 6.2

Зависимость производительности труда (Y) от возраста работников (X)

x	y	$x/10$	xy	x^2	x^2y	x^3	x^4	y_x
20	4,2	2,0	8,4	4,00	16,8	8,0	16	3,93
25	4,8	2,5	12,0	6,25	30,0	15,62	39	4,90
30	5,3	3,0	15,9	9,00	47,7	27,00	81	5,55
35	6,0	3,5	21,0	12,25	73,5	42,87	150	5,95
40	6,2	4,0	24,8	16,00	99,2	64,00	256	6,05
45	5,8	4,5	26,1	20,25	117,4	91,13	410	5,90
50	5,3	5,0	26,5	25,00	132,5	125,00	625	5,43
55	4,4	5,5	24,2	30,25	133,1	166,40	915	4,78
60	4,0	6,0	24,0	36,00	144,0	216,00	1296	3,70
Всего	46,0	36,0	183,0	159,00	794,0	756,00	3788	46,00

Из таблицы видно, что производительность труда рабочих повышается до 40-летнего возраста, после чего начинает снижаться. Значит, те предприятия, которые имеют больше работников 30—40-лет-

него возраста, будут иметь и более высокие показатели производительности труда при прочих равных условиях. Этот фактор необходимо учитывать при планировании уровня производительности труда и при подсчете резервов ее роста.

Довольно часто в экономическом анализе для записи криволинейных зависимостей используется гипербола

$$Y_x = a + \frac{b}{x}. \tag{6.3}$$

Для определения ее параметров необходимо решить следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} na + b\sum\left(\frac{1}{x}\right) = \sum y; \\ a\sum\left(\frac{1}{x}\right) + b\sum\left(\frac{1}{x}\right)^2 = \sum\left(\frac{1}{x}\right)y. \end{cases} \tag{6.4}$$

Гипербола описывает такую зависимость между двумя показателями, когда при увеличении одной переменной значения другой увеличиваются до определенного уровня, а потом прирост снижается, например зависимость урожайности от количества внесенного удобрения, продуктивности животных от уровня их кормления, себестоимости продукции от объема производства и т.д.

При более сложном характере зависимости между изучаемыми явлениями используются более сложные параболы (третьего, четвертого порядка и т.д.), а также квадратические, степенные, показательные и другие функции.

Таким образом, используя тот или иной тип математического уравнения, можно определить степень зависимости между изучаемыми явлениями, т.е. узнать, на сколько единиц в абсолютном измерении изменяется величина результативного показателя с изменением факторного на единицу. Однако регрессионный анализ не дает ответа на вопрос, тесная это связь или нет, решающее воздействие оказывает данный фактор на величину результативного показателя или второстепенное.

Для измерения тесноты связи между факторными и результативными показателями исчисляется коэффициент корреляции. В *случае прямолинейной формы* связи между изучаемыми показателями он рассчитывается по следующей формуле:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \cdot \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}. \qquad (6.5)$$

Подставив значения $\sum xy$, $\sum x$, $\sum y$, $\sum x^2$ и $\sum y^2$ в формулу из табл. 6.1, получим его значение, равное 0,66:

$$r = \frac{22\,900 - \frac{900 \cdot 500}{20}}{\sqrt{\left(41\,500 - \frac{900^2}{20}\right) \cdot \left(12\,860 - \frac{500^2}{20}\right)}} = 0{,}66.$$

Коэффициент корреляции может принимать значения от 0 до 1. Чем ближе его величина к единице, тем более тесная связь между изучаемыми явлениями, и наоборот. В данном случае величина коэффициента корреляции является существенной ($r = 0{,}66$). Это позволяет сделать вывод о том, что качество почвы — один из основных факторов, от которых в данном районе зависит уровень урожайности зерновых культур.

Если коэффициент корреляции возвести в квадрат, получим коэффициент детерминации ($d = 0{,}435$). Он показывает, что урожайность зерновых культур на 43,5% зависит от качества почвы, а на долю других факторов приходится 56,5% ее прироста.

Что касается измерения тесноты связи *при криволинейной форме зависимости*, то здесь используется не линейный коэффициент корреляции, а корреляционное отношение, формула которого имеет следующий вид:

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_y^2 - \sigma_{y_x}^2}{\sigma_y^2}}; \qquad (6.6)$$

где $\sigma_y^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}$; $\sigma_{y_x}^2 = \frac{\sum (y_i - y_{x_i})^2}{n}$.

Формула (6.6) является универсальной. Ее можно применять для исчисления коэффициента корреляции при любой форме зависимости. Однако при этом вначале необходимо решить уравнение регрессии и рассчитать выравненные значения результативного показателя (Y_x) для каждого наблюдения, а также квадраты отклонений фактических значений Y от его среднего и выравненного уровней (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Расчет исходных данных для определения корреляционного отношения при криволинейной зависимости

Y	Y_x	$Y-\bar{Y}$	$(Y-\bar{Y})^2$	$Y-Y_x$	$(Y-Y_x)^2$
4,2	3,93	–0,9	0,81	+0,27	0,073
4,8	4,90	–0,3	0,09	–0,10	0,010
5,3	5,55	+0,2	0,04	–0,25	0,062
6,0	5,95	+0,9	0,81	+0,05	0,003
6,2	6,05	+1,1	1,21	+0,15	0,022
5,8	5,90	+0,7	0,49	–0,10	0,010
5,3	5,43	+0,2	0,04	–0,13	0,017
4,4	4,78	–0,7	0,49	–0,38	0,144
4,0	3,70	–1,1	1,21	+0,30	0,090
Σ46	46,0	—	5,19	—	0,431

Подставив полученные значения в формулу (6.6), определим величину корреляционного отношения, характеризующего тесноту связи между производительностью труда и возрастом рабочих:

$$\eta = \sqrt{\frac{5{,}19:9-0{,}431:9}{5{,}19:9}} = \sqrt{\frac{0{,}576-0{,}049}{0{,}576}} = 0{,}956.$$

В заключение необходимо отметить, что мы рассмотрели использование способов парной корреляции только на двух примерах. Однако эта методика может быть использована для исследования соотношений между разными экономическими показателями, что позволяет значительно углубить знания об изучаемых явлениях, оценить место и роль каждого фактора в изменении уровня исследуемого показателя.

6.3. Методика множественного корреляционного анализа

Экономические явления и процессы хозяйственной деятельности предприятий зависят от большого количества факторов, и как правило, только комплекс факторов в их взаимосвязи может дать более или менее полное представление о характере изучаемого явления.

Многофакторный корреляционный анализ состоит из нескольких этапов.

На первом этапе определяются факторы, которые оказывают воздействие на изучаемый показатель, и отбираются наиболее существенные для корреляционного анализа.

На втором этапе собирается и оценивается исходная информация, необходимая для корреляционного анализа.

На третьем этапе моделируется связь между факторным и результативным показателями, т.е. подбирается и обосновывается математическое уравнение, которое наиболее точно выражает сущность исследуемой зависимости.

На четвертом этапе рассчитываются основные показатели связи корреляционного анализа.

На пятом этапе дается статистическая оценка результатов корреляционного анализа и производится практическое их применение.

Отбор факторов для корреляционного анализа — очень важный момент: от того, насколько правильно отобраны факторы, зависят конечные результаты анализа. Главная роль при отборе факторов принадлежит теории, а также практическому опыту анализа. При этом необходимо придерживаться следующих правил.

1. В первую очередь следует учитывать причинно-следственные связи между показателями, ибо только они раскрывают сущность изучаемых явлений. Анализ же таких факторов, которые находятся только в математических соотношениях с результативным показателем, не имеет практического смысла.

2. При создании многофакторной корреляционной модели необходимо отбирать самые значимые факторы, которые оказывают решающее воздействие на результативный показатель, так как охватить все условия и обстоятельства практически невозможно. Факторы, которые имеют критерий надежности по Стьюденту меньше табличного, не рекомендуется принимать в расчет.

3. В корреляционную модель линейного типа не рекомендуется включать факторы, связь которых с результативным показателем имеет криволинейный характер.

4. Нельзя включать в корреляционную модель взаимосвязанные факторы. Если парный коэффициент корреляции между двумя факторами больше 0,85, то по правилам корреляционного анализа один из них необходимо исключить, иначе это приведет к искажению результатов анализа.

5. Не рекомендуется включать в корреляционную модель факторы, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер.

Большую помощь при отборе факторов для корреляционной модели оказывают аналитические группировки, способ сравнения параллельных и динамических рядов, линейные графики. С их по-

мощью можно определить наличие, направление и форму зависимости между изучаемыми показателями. Отбор факторов можно производить также в процессе решения задачи корреляционного анализа на основе оценки их значимости по критерию Стьюдента.

Учитывая перечисленные требования и используя названные способы отбора факторов, для многофакторной корреляционной модели уровня рентабельности (Y) подобраны следующие факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на ее уровень:

x_1 — материалоотдача, руб.;

x_2 — фондоотдача, коп.;

x_3 — производительность труда (среднегодовая выработка продукции на одного работника), тыс. руб.;

x_4 — продолжительность оборота оборотных средств предприятия, дни;

x_5 — удельный вес продукции высшей категории качества, %.

Поскольку корреляционная связь достаточно полно проявляется только в массе наблюдений, объем выборки данных должен быть достаточно большим, так как только в массе наблюдений сглаживается влияние других факторов. Чем бóльшая совокупность объектов исследуется, тем точнее результаты анализа.

Учитывая это требование, влияние перечисленных факторов на уровень рентабельности исследуется на примере 40 предприятий.

Собранная исходная информация по каждому факторному и результативному показателю должна быть проверена на точность, на однородность и на соответствие закону нормального распределения.

В первую очередь необходимо убедиться в *достоверности информации*, соответствии ее объективной действительности, поскольку использование недостоверной информации приведет к неточным результатам анализа и к неправильным выводам.

Информация должна быть *однородной* относительно ее распределения около среднего уровня. Если в совокупности имеются группы объектов, которые значительно отличаются от среднего уровня, то это говорит о неоднородности исходной информации.

Критерием однородности информации являются среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации, которые рассчитываются по каждому факторному и результативному показателю.

Среднеквадратическое отклонение показывает абсолютное отклонение индивидуальных значений от среднеарифметической. Его значение определяют по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \qquad (6.7)$$

Коэффициент вариации показывает относительную меру отклонения отдельных значений от среднеарифметической. Он рассчитывается по формуле

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100. \qquad (6.8)$$

Чем больше коэффициент вариации, тем относительно больший разброс и меньшая выравненность изучаемых объектов. Изменчивость вариационного ряда принято считать незначительной, если вариация не превышает 10%, средней — если составляет 10–20%, значительной — если она больше 20%, но не превышает 33%. Вариация выше 33% свидетельствует о неоднородности информации и о необходимости исключения нетипичных наблюдений, которые обычно бывают в первых и последних ранжированных рядах выборки (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Показатели статистической характеристики исходной информации

Номер переменной	*Среднеарифметическое значение*	*Среднеквадратическое отклонение*	*Вариация, %*	*Асимметрия*	*Эксцесс*	*Ошибка асимметрии*	*Ошибка эксцесса*
Y	27,15	2,85	10,50	0,20	-1,16	0,37	0,73
x_1	2,77	0,28	10,08	0,36	-0,81	0,37	0,73
x_2	92,57	8,70	9,39	0,24	-0,69	0,37	0,73
x_3	8,46	0,59	7,00	0,10	-0,52	0,37	0,73
x_4	17,77	2,76	15,55	0,72	-0,08	0,37	0,73
x_5	31,68	7,28	22,98	0,63	-0,13	0,37	0,73

В табл. 6.4 самая высокая вариация по x_5 ($V = 22{,}98$), но она не превышает 33%. Значит, исходная информация является однородной и ее можно использовать для дальнейших расчетов.

На основании самого высокого показателя вариации можно определить необходимый объем выборки данных для корреляционного анализа по следующей формуле:

$$n = \frac{V^2 t^2}{m^2} = \frac{22{,}98^2 \cdot 1{,}96^2}{8^2} = 32, \qquad (6.9)$$

где n — необходимый объем выборки данных;

V — вариация, %;

t — показатель надежности связи, который при уровне вероятности $P = 0{,}05$ равен 1,96;

m — показатель точности расчетов (для экономических расчетов допускается ошибка 5–8 %).

Значит, принятый в расчет объем выборки (40 предприятий) является достаточным для проведения корреляционного анализа.

Подчинение исходной информации закону нормального распределения означает, что основная масса исследуемых данных по каждому показателю должна быть сгруппирована около ее среднего значения, а объекты с очень маленькими или очень большими значениями должны встречаться как можно реже. График нормального распределения приведен на рис. 6.1.

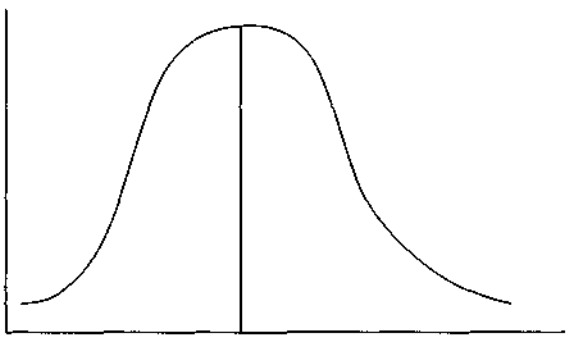


Рис. 6.1. График нормального распределения информации

Для количественной оценки степени отклонения информации от нормального распределения используются отношение показателя асимметрии к ее ошибке и отношение показателя эксцесса к его ошибке.

Показатель асимметрии (A) и его ошибка (m_a) рассчитываются по следующим формулам:

$$A = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}; \quad m_a = \sqrt{\frac{6}{n}}. \tag{6.10}$$

Показатель эксцесса (E) и его ошибка (m_e) рассчитываются следующим образом:

$$E = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n\sigma^4}; \quad m_e = \sqrt{\frac{24}{n}}. \tag{6.11}$$

В симметричном распределении $A = 0$. Отличие от нуля указывает на наличие асимметрии в распределении данных около средней величины. Отрицательная асимметрия свидетельствует о преобладании данных с большими значениями; положительная асимметрия — о том, что чаще встречаются данные с небольшими значениями.

В нормальном распределении показатель эксцесса $E = 0$. Если $E > 0$, то данные густо сгруппированы около средней, образуя островершинность. Если $E < 0$, то кривая распределения будет плосковершинной. Однако когда отношения A/m_a и E/m_e меньше 3, то асимметрия и эксцесс не имеют существенного значения и исследуемая информация соответствует закону нормального распределения.

В табл. 6.4 во всех случаях отношения A/m_a и E/m_e не превышают 3, значит, исходная информация подчиняется этому закону.

Моделирование связи между факторными и результативными показателями предусматривает подбор соответствующего уравнения, которое наиболее точно описывает изучаемые зависимости.

Для его обоснования используются те же приемы, что и для установления наличия связи: аналитические группировки, линейные графики и др.

Если связь всех факторных показателей с результативным носит прямолинейный характер, то для записи этих зависимостей можно использовать линейную функцию

$$Y_x = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_nx_n. \qquad (6.12)$$

При криволинейной форме зависимости между результативным и факторными показателями может быть использована степенная функция

$$Y_x = b_0 \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \ldots \cdot x_n^{b_n} \qquad (6.13)$$

или логарифмическая функция

$$\lg Y_x = b_0 + b_1 \lg x_1 + b_2 \lg x_2 + \ldots + b_n \lg x_n. \qquad (6.14)$$

Приведенные модели выгодны тем, что их параметрам (b_i) можно дать экономическое объяснение (интерпретацию). *В линейной модели* коэффициенты b_i показывают, на сколько единиц изменяется результативный показатель с изменением факторного на единицу в абсолютном выражении, в степенных и логарифмических — в процентах.

В случаях когда трудно обосновать форму зависимости, решение задачи можно провести по разным моделям и сравнить полу-

ченные результаты. Адекватность разных моделей фактическим зависимостям проверяется по критерию Фишера, показателю средней ошибки аппроксимации и величине множественного коэффициента детерминации, о которых речь пойдет несколько позже.

Изучение взаимосвязей между исследуемыми факторами и уровнем рентабельности показало, что все зависимости в нашем примере имеют прямолинейный характер. Поэтому для их описания использована линейная функция.

Решение задачи многофакторного корреляционного анализа проводится на ПЭВМ по типовым программам, которые содержатся в пакете «Статистика». Сначала формируется матрица исходных данных (табл. 6.5), в первой колонке которой записывается порядковый номер наблюдения, во второй — значения результативного показателя (Y), а в следующих — значения факторных показателей (x_i).

Таблица 6.5

Исходные данные для корреляционного анализа

№ п/п	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	22,5	2,40	80,0	8,00	25,0	25,0
2	23,8	2,70	88,0	7,30	23,0	22,5
3	24,7	2,50	87,0	7,90	22,0	26,0
...	...	...	...	...	...	...
40	32,4	320	94,4	9,90	18,00	36,5

Эти сведения вводятся в ПЭВМ, и на их основании рассчитываются матрицы парных и частных коэффициентов корреляции, уравнение множественной регрессии, а также показатели, с помощью которых оценивается надежность коэффициентов корреляции и уравнение связи: критерий Стьюдента (t), критерий Фишера (F), средняя ошибка аппроксимации (e), множественные коэффициенты корреляции (R) и детерминации (D).

Изучая матрицы парных и частных коэффициентов корреляции, можно сделать вывод о тесноте связи между изучаемыми явлениями. Коэффициенты парной корреляции характеризуют тесноту связи между двумя показателями в общем виде с учетом взаимодействия с остальными факторами, определяющими уровень результативного показателя.

Данные табл. 6.6 (первый столбец) свидетельствуют о том, что все факторы оказывают ощутимое воздействие на уровень рентабельности. Особенно тесно рентабельность связана с материало-

Таблица 6.6

Матрица парных коэффициентов корреляции

Показатель	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Y	1					
x_1	0,75	1				
x_2	0,73	0,34	1			
x_3	0,74	0,29	0,40	1		
x_4	−0,51	−0,33	−0,46	0,45	1	
x_5	0,72	0,40	0,22	0,36	0,37	1

отдачей, фондоотдачей, качеством продукции и производительностью труда. С увеличением данных показателей уровень рентабельности повышается (прямая связь); при увеличении продолжительности оборота средств рентабельность снижается (обратная связь).

Однако необходимо отметить, что парные коэффициенты корреляции получены при условии воздействия других факторов на результат. Чтобы абстрагироваться от их влияния и получить количественную характеристику связи между результативным и факторными показателями в чистом виде, рассчитываются частные коэффициенты корреляции (табл. 6.7).

Таблица 6.7

Матрица частных коэффициентов корреляции

Показатель	Y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Y	1					
x_1	0,59	1				
x_2	0,48	−0,136	1			
x_3	0,39	0,019	0,003	1		
x_4	−0,36	0,090	−0,14	−0,14	1	
x_5	0,31	0,098	0,16	0,48	0,082	1

При сравнении частных коэффициентов корреляции с парными видно, что влияние других факторов на тесноту связи между уровнем рентабельности и исследуемыми факторами довольно значимое: частные коэффициенты корреляции намного ниже парных. Это свидетельствует о том, что факторы, которые входят в данную корреляционную модель, оказывают на рентабельность не только непосредственное, но и косвенное влияние. Поэтому

взаимосвязи, очищенные от влияния сопутствующих факторов, получились менее тесными. В некоторых случаях они могут оказаться более тесными, если исключить влияние факторов, которые действуют в противоположном направлении.

По этой причине может измениться не только величина коэффициента корреляции, но и направление связи: в общем виде связь может быть прямой, а в чистом виде — обратной, и наоборот. Объясняется это тем, что при расчете парных коэффициентов корреляции изучается взаимосвязь между результативным и факторным показателем с учетом их взаимодействия и с другими факторами. Например, с повышением уровня оплаты труда рентабельность увеличивается, если темпы роста производительности труда обгоняют темпы роста его оплаты. Поэтому в общем виде взаимосвязь между уровнем рентабельности и уровнем оплаты труда будет прямой. Если же взять непосредственную связь между этими показателями при условии неизменности производительности труда и других факторов, то при повышении оплаты труда рентабельность будет снижаться, т.е. частный коэффициент корреляции будет со знаком минус.

Таким образом, с помощью парных и частных коэффициентов корреляции можно получить представление о степени связи между изучаемыми явлениями в общих и непосредственных соприкосновениях.

Значительный интерес представляют коэффициенты корреляции, характеризующие взаимосвязь факторов. Как уже отмечалось, в корреляционную модель надо подбирать независимые между собой факторы. Если коэффициент корреляции между двумя факторными показателями выше 0,85, то один из них необходимо исключить из модели. Исследование матрицы коэффициентов корреляции позволяет сделать вывод, что в данную модель включены факторы, не очень тесно связанные между собой.

При изучении тесноты связи надо иметь в виду, что *величина коэффициентов корреляции является случайной, зависящей от объема выборки.* Известно, что с уменьшением количества наблюдений надежность коэффициентов корреляции падает, и наоборот, при увеличении количества наблюдений надежность коэффициентов корреляции возрастает.

Значимость коэффициентов корреляции проверяется по критерию Стьюдента

$$t = \frac{r}{\sigma_r} = \frac{0,59}{0,103} = 5,72, \qquad (6.15)$$

где σ_r — среднеквадратическая ошибка коэффициента корреляции, которая определяется по формуле

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n-1}} = \frac{1-0{,}59^2}{\sqrt{40-1}} = 0{,}103. \qquad (6.16)$$

Если расчетное значение t выше табличного, то можно сделать заключение о том, что величина коэффициента корреляции является значимой. Табличные значения t находят по таблице значений критериев Стьюдента. При этом учитываются количество степеней свободы ($V = n - 1$) и уровень доверительной вероятности (в экономических расчетах обычно 0,05 или 0,01). В нашем примере количество степеней свободы равняется $n - 1 = 40 - 1 = 39$. При уровне доверительной вероятности $P = 0{,}05$ $t = 2{,}02$. Поскольку t фактическое во всех случаях выше t табличного, связь между результативным и факторными показателями является надежной, а величина коэффициентов корреляции — значимой (табл. 6.8).

Таблица 6.8

Фактические значения критерия Стьюдента

Номер переменной	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
t фактическое	5,72	3,9	2,9	2,6	2,16

Следующий этап корреляционного анализа — расчет уравнения связи (регрессии), который проводится обычно шаговым способом. Сначала в расчет принимается один фактор, который оказывает наиболее значимое влияние на результативный показатель, потом второй, третий и т.д. На каждом шаге рассчитываются уравнение связи, множественный коэффициент корреляции (R) и детерминации (D), F-отношение (критерий Фишера), стандартная ошибка (ε) и другие показатели, с помощью которых оценивается надежность уравнения связи. Величина их на каждом шаге сравнивается с предыдущей. Чем выше величина коэффициентов множественной корреляции, детерминации и критерия Фишера и чем ниже величина стандартной ошибки, тем точнее уравнение связи описывает зависимости, сложившиеся между исследуемыми показателями. Если добавление следующих факторов не улучшает оценочных показателей связи, то надо их отбросить, т.е. остановиться на том уравнении, где эти показатели наиболее оптимальны.

Сравнивая результаты на каждом шаге (табл. 6.9), можно сделать вывод, что наиболее полно описывает зависимости между

Таблица 6.9

Результаты расчета уравнения связи

№ п/п	Уравнение связи	R	D	F	ε
1	$Y_x = 5{,}81 + 7{,}68x_1$	0,59	0,35	50,3	1,895
2	$Y_x = -1{,}11 + 5{,}12x_1 + 0{,}15x_2$	0,75	0,56	57,6	1,548
3	$Y_x = -6{,}84 + 3{,}93x_1 + 0{,}11x_2 + 1{,}53x_3$	0,84	0,72	71,3	1,408
4	$Y_x = -2{,}44 + 3{,}89x_1 + 0{,}10x_2 + 1{,}37x_3 - 0{,}12x_4$	0,88	0,77	88,8	1,398
5	$Y_x = 0{,}49 + 3{,}65x_1 + 0{,}09x_2 + 1{,}02x_3 - 0{,}122x_4 + 0{,}052x_5$	0,92	0,85	95,6	1,358

изучаемыми показателями пятифакторная модель, полученная на пятом шаге. Уравнение связи на этом шаге имеет следующий вид:

$$Y_x = 0{,}49 + 3{,}65x_1 + 0{,}09x_2 + 1{,}02x_3 - 0{,}122x_4 + 0{,}052x_5,$$

где x_1 — материалоотдача, руб.;

x_2 — фондоотдача, коп.;

x_3 — производительность труда (среднегодовая выработка продукции на одного работника), тыс. руб.;

x_4 — продолжительность оборота оборотных средств предприятия, дни;

x_5 — удельный вес продукции высшей категории качества, %.

Коэффициенты уравнения показывают количественное воздействие каждого фактора на результативный показатель при неизменности других. В данном случае можно дать следующую интерпретацию полученному уравнению: рентабельность повышается на 3,65% при увеличении материалоотдачи на 1 руб.; на 0,09% — с ростом фондоотдачи на 1 коп.; на 1,02% — с повышением среднегодовой выработки продукции одним работником на 1 тыс. руб.; на 0,052% — при повышении удельного веса продукции высшей категории качества на 1%. С увеличением продолжительности оборота средств на 1 день рентабельность снижается в среднем на 0,122%.

Коэффициенты регрессии в уравнении связи имеют разные единицы измерения, что делает их несопоставимыми, если возникает вопрос о сравнительной силе воздействия факторов на результативный показатель. Чтобы привести их в сопоставимый вид, все переменные уравнения регрессии выражают в долях среднеквадратического отклонения — другими словами, рассчитывают стан-

дартизованные коэффициенты регрессии. Их еще называют бета-коэффициентами по символу, который принят для их обозначения (β).

Бета-коэффициенты и коэффициенты регрессии связаны следующим отношением:

$$\beta = b_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}. \qquad (6.17)$$

Бета-коэффициенты показывают, что если величина фактора увеличится на одно среднеквадратическое отклонение, то соответствующая зависимая переменная увеличится или уменьшится на долю своего среднеквадратического отклонения. Сопоставление бета-коэффициентов позволяет сделать вывод о сравнительной степени воздействия каждого фактора на величину результативного показателя. В нашем примере наибольшее влияние на уровень рентабельности оказывают материалоотдача, фондоотдача и производительность труда (табл. 6.10).

Таблица 6.10

Коэффициенты эластичности и бета-коэффициенты

Номер переменной	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Коэффициент эластичности	0,374	0,308	0,318	–0,080	0,061
Бета-коэффициент	0,359	0,275	0,213	–0,118	0,133

По аналогии можно сопоставить и коэффициенты эластичности, которые рассчитываются по следующей формуле:

$$Э = b_i \frac{\overline{x}_i}{\overline{y}}. \qquad (6.18)$$

Коэффициенты эластичности показывают, на сколько процентов в среднем изменяется функция с изменением аргумента на 1%.

Согласно данным табл. 6.10 рентабельность возрастает на 0,374% при увеличении уровня материалоотдачи на 1%, на 0,308 — при повышении фондоотдачи на 1% и т.д.

6.4. Методика оценки результатов корреляционного анализа

Для того чтобы убедиться в надежности уравнения связи и правомерности его использования на практике, необходимо дать статистическую оценку надежности показателей связи. Для этого ис-

пользуются критерий Фишера (F-отношение), критерий Дарбина–Уотсона (DW), средняя ошибка аппроксимации (ε), коэффициенты множественной корреляции (R) и детерминации (D).

Критерий Фишера (F-отношение) рассчитывается следующим образом:

$$F = \frac{\sigma^2_{воспр}}{\sigma^2_{ост}}, \quad \text{где } \sigma^2_{воспр} = \frac{\sum\left(Y_{x_i} - \bar{Y}_x\right)^2}{m-1};$$

$$\sigma^2_{ост} = \frac{\sum\left(Y_i - Y_{x_i}\right)^2}{n-m}, \qquad (6.19)$$

где Y_{x_i} — индивидуальные значения результативного показателя, рассчитанные по уравнению;

$\bar{Y}_x$ — среднее значение результативного показателя, рассчитанного по уравнению;

Y_i — фактические индивидуальные значения результативного показателя;

m — количество параметров в уравнении связи, учитывая свободный член уравнения;

n — количество наблюдений (объем выборки).

Фактическая величина F-отношения сопоставляется с табличной и делается заключение о надежности связи. В нашем примере величина F-отношения на пятом шаге равна 95,67. F табличное рассчитано по таблице значений F. При уровне вероятности $P = 0{,}05$ и количестве степеней свободы $(m - 1) = 6 - 1 = 5$, $(n - m) = (40 - 6) = 34$ она будет составлять 2,49. Поскольку $F_{расч} > F_{табл}$, то гипотеза об отсутствии связи между рентабельностью и исследуемыми факторами отклоняется.

С целью повышения методической корректности представления результатов корреляционного анализа регрессионные модели необходимо оценивать также ***по критерию Дарбина–Уотсона*** (***DW***), который используется для обнаружения автокорреляции между исследуемыми показателями. По специальным таблицам определяются его минимально и максимально допустимые границы исходя из количества наблюдений и числа факторов и полученный результат сравнивается с расчетным его уровнем. Если расчетный уровень данного критерия вписывается в эти границы ($d_u < DW < 4 - d_u$), то можно сделать заключение об отсутствии автокорреляции между исследуемыми факторами регрессионной модели. При наличии ав-

токорреляции полученное уравнение связи считается неудовлетворительным.

В нашем примере расчетное значение DW равно 1,96, а критические точки d_1 и d_u при количестве наблюдений $n = 40$, количестве переменных в уравнении связи $m = 5$ и заданном уровне значимости $a = 0{,}05$ равны соответственно 1,23 и 1,786. Поскольку расчетный уровень DW вписывается в допустимые его нижние и верхние границы ($1{,}786 < 1{,}96 < 2{,}214$), то это свидетельствует об отсутствии автокорреляции, что является одним из подтверждений высокого качества модели.

Для статистической оценки точности уравнения связи используется также ***средняя ошибка аппроксимации*** (ε):

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{Y_{x_i} - \bar{Y}}{Y_i}\right)^2. \qquad (6.20)$$

Чем меньше теоретическая линия регрессии (рассчитанная по уравнению) отклоняется от фактической (эмпирической), тем меньше средняя ошибка аппроксимации, а это свидетельствует о правильности подбора формы уравнения связи. В нашем примере она составляет 0,0364, или 3,64%. Учитывая, что в экономических расчетах допускается погрешность 5–8%, можно сделать вывод, что данное уравнение связи довольно точно описывает изучаемые зависимости. С такой же небольшой погрешностью будет делаться и прогноз уровня рентабельности по данному уравнению.

О полноте уравнения связи можно судить также по величине ***множественных коэффициентов корреляции*** и ***детерминации***. В нашем примере на последнем шаге $R = 0{,}92$, а $D = 0{,}85$. Это значит, что вариация рентабельности на 85% зависит от изменения исследуемых факторов, а на долю неучтенных факторов приходится 15% ее изменения. Значит, данное уравнение можно использовать для практических целей.

6.5. Методика практического использования результатов корреляционного анализа

Проверенное по всем параметрам уравнение регрессии можно использовать:

- для оценки результатов хозяйственной деятельности;
- расчета влияния факторов на прирост результативного показателя;

- подсчета резервов повышения уровня исследуемого показателя;
- планирования и прогнозирования его величины.

Оценка результатов хозяйственной деятельности предприятия по использованию имеющихся возможностей проводится сравнением фактической величины результативного показателя с теоретической (расчетной), которая определяется на основе уравнения множественной регрессии. В нашем примере (см. табл. 6.5) на предприятии № 1 материалоотдача (x_1) составляет 2,4 руб., фондоотдача (x_2) — 80 коп., производительность труда (x_3) — 8 тыс. руб., продолжительность оборота оборотных средств (x_4) — 25 дней, удельный вес продукции высшей категории качества (x_5) — 25%. Отсюда расчетный уровень рентабельности для данного предприятия составит

$$Y_x = 0{,}49 + 3{,}65 \cdot 2{,}4 + 0{,}09 \cdot 80 + 1{,}02 \cdot 8 - 0{,}122 \cdot 25 + \\ + 0{,}052 \cdot 25 = 22{,}86\%.$$

Он превышает фактический на 0,36%. Это свидетельствует о том, что данное предприятие использует свои возможности несколько хуже, чем в среднем предприятия исследуемой выборки.

Влияние каждого фактора на прирост (отклонение от плана) результативного показателя рассчитывается следующим образом:

$$\Delta Y_{x_i} = b_i \cdot \Delta x_i, \qquad (6.21)$$

где b_i — коэффициент регрессии в уравнении связи;

Δx_i — изменение факторного показателя в отчетном периоде.

В связи с тем что план был недовыполнен по всем факторным показателям (табл. 6.11), уровень рентабельности не достиг запланированного на 2,09%.

Таблица 6.11

Расчет влияния факторов на прирост уровня рентабельности

Факторный показатель	Уровень показателя в отчетном периоде		Δx_i	b_i	ΔY_{x_i}
	план	факт			
x_1	2,5	2,4	-0,1	3,65	-0,365
x_2	90	80	-10	0,09	-0,900
x_3	8,2	8,0	-0,2	1,02	-0,204
x_4	22,0	25,0	+3,0	-0,122	-0,260
x_5	30	25	-5,0	+0,052	-0,260
Y	25,0	22,5	-2,5	-	-2,095

Подсчет резервов повышения уровня рентабельности (табл. 6.12) проводится аналогичным способом: планируемый прирост каждого факторного показателя умножается на величину соответствующего коэффициента регрессии:

$$P \uparrow Y = P \uparrow x_i \cdot b_i. \qquad (6.22)$$

Таблица 6.12

Подсчет резервов повышения уровня рентабельности

Факторный показатель	Уровень показателя		$P \uparrow x_i$	b_i	$P \uparrow Y_{x_i}$
	фактический	прогнозный			
x_1	2,4	2,7	+0,3	3,65	+1,09
x_2	80	85,0	+5,0	0,09	+0,45
x_3	8,0	8,5	+0,5	1,02	+0,51
x_4	25,0	20,0	–5,0	–0,122	+0,61
x_5	25	33,0	+8,0	+0,052	+0,42
Итого	–	–	–	–	+3,08

Если предприятие достигнет запланированного уровня факторных показателей, то рентабельность повысится на 3,08%, в том числе за счет роста материалоотдачи на 1,09%, фондоотдачи — на 0,45% и т.д.

Так определяют резервы при условии прямолинейной зависимости, когда она отражается уравнением прямой. При криволинейных зависимостях между исследуемыми показателями, которые описываются уравнением параболы, гиперболы и другими функциями, для определения величины резерва роста (снижения) результативного показателя необходимо подставить в полученное уравнение связи сначала фактический уровень факторного показателя, а затем возможный (прогнозный) и сравнить полученные результаты.

Например, нужно определить резерв увеличения среднечасовой выработки рабочих, если их средний возраст снизится с 45 до 40 лет. Используя рассчитанное нами уравнение параболы, сначала рассчитаем фактическую среднюю выработку

$$Y_ф = -2{,}67 + 4{,}424 \cdot 4{,}5 - 0{,}561 \cdot 4{,}5^2 = 5{,}87 \text{ тыс. руб.},$$

а затем прогнозируемую выработку

$$Y_в = -2{,}67 + 4{,}424 \cdot 4{,}0 - 0{,}561 \cdot 4{,}0^2 = 6{,}05 \text{ тыс. руб.}$$

Сопоставив полученные величины, узнаем резерв роста среднечасовой выработки

$$P \uparrow Y = Y_в - Y_ф = 6{,}05 - 5{,}87 = +0{,}18 \text{ тыс. руб.}$$

Результаты многофакторного регрессионного анализа могут быть также использованы ***для планирования и прогнозирования уровня результативного показателя***. С этой целью необходимо в полученное уравнение связи подставить плановый (прогнозный) уровень факторных показателей, приведенных в табл. 6.12:

$$Y_{пл} = 0{,}49 + 3{,}65 \cdot 2{,}7 + 0{,}09 \cdot 85 + 1{,}02 \cdot 8{,}5 - 0{,}122 \cdot 20 + \\ + 0{,}052 \cdot 33 = 25{,}95\%.$$

Таким образом, многофакторный корреляционный анализ имеет большую научную и практическую значимость. Он позволяет изучить закономерности изменения результативного показателя в зависимости от поведения разных факторов, определить их влияние на величину результативного показателя, установить, какие из них являются основными, а какие второстепенными. Этим достигаются более объективная оценка деятельности предприятия, более точное и полное определение внутрихозяйственных резервов и прогнозного уровня показателей.

Вопросы для контроля знаний

1. Для чего и в каких случаях используются приемы корреляционного анализа? Каковы его задачи?
2. Как решается уравнение связи при прямолинейной и криволинейной зависимости? Как интерпретируются его коэффициенты?
3. Для чего и как рассчитывается коэффициент корреляции при прямолинейной и криволинейной зависимости? Что показывает величина коэффициентов корреляции и детерминации?
4. Как проводится многофакторный корреляционный анализ?
5. С помощью каких критериев производится оценка результатов корреляционного анализа?
6. Для каких целей и каким образом используют результаты корреляционного анализа?

Задания для закрепления материала

1. На основании приведенных данных:
   - рассчитайте среднеквадратическое отклонение, коэффициенты вариации, асимметрии и эксцесса по X и Y и дайте оценку исходной информации;

• ранжируйте исходные данные, постройте график и подберите соответствующий вид уравнения, описывающий зависимость производительности труда от уровня его фондовооруженности;
• решите уравнение связи и дайте ему экономическую интерпретацию;
• рассчитайте коэффициенты парной корреляции, детерминации, критерий Стьюдента, критерий Фишера, критерий Дарбина–Уотсона, среднюю ошибку аппроксимации и дайте оценку надежности показателей связи;
• определите резерв повышения уровня производительности труда при повышении уровня фондовооруженности труда на 0,5 млн руб.

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	3,1	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,9
Y	4,5	4,4	4,8	5,0	5,5	5,4	5,8	6,0	6,1	6,5

Здесь X — фондоворуженность труда, млн руб.;
Y — производительность труда (среднегодовая выработка продукции одним рабочим), млн руб.

2. Используя приведенные ниже данные, рассчитайте уравнение параболы, коэффициенты корреляции, детерминации и сделайте выводы по результатам анализа (для удобства вычислений исходные данные по X и Y уменьшите в 10 раз).
Определите изменение среднегодовой выработки рабочих, если их средний возраст снизится с 45 до 40 лет.

Средний возраст, лет (x)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Среднегодовая выработка, млн руб. (Y)	4,5	5,0	5,9	6,8	6,5	6,0	5,5	4,7	4,0

3. На основании приведенных данных по 30 предприятиям, используя стандартную программу корреляционного анализа:
• дайте статистическую оценку исходной информации по однородности и соответствию закону нормального распределения;
• рассчитайте парные и частные коэффициенты корреляции и проверьте их надежность по критерию Стьюдента;
• рассчитайте уравнение множественной регрессии и дайте ему экономическую интерпретацию, а также статистическую оценку по величине множественного коэффициента корреля-

ции и детерминации, критерию Фишера, критерию Дарбина–Уотсона и средней ошибке аппроксимации;

- сделайте выводы по результатам анализа.

Здесь Y — рентабельность продаж, %;

X_1 — среднегодовая выработка рабочего, млн руб.;

X_2 — материалоотдача: руб.;

X_3 — фондоотдача, руб.;

X_4 — доля продукции высшего качества, %;

X_5 — продолжительность оборота оборотного капитала, дни.

№ п/п	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	23,5	2,88	2,94	0,90	25	90
2	24,0	2,87	2,93	0,95	32	88
3	24,2	3,05	2,95	0,95	26	86
4	24,8	2,96	3,02	0,98	26	84
5	25,0	3,18	3,00	0,93	35	82
6	25,5	3,00	3,23	0,92	27	80
7	25,7	3,32	3,11	0,97	28	81
8	25,8	3,08	3,10	0,92	40	76
9	26,5	3,40	3,15	0,99	30	84
10	26,7	3,30	3,08	0,95	40	80
11	26,8	3,40	3,22	1,00	38	70
12	27,1	3,47	3,15	1,03	40	74
13	27,3	3,41	3,12	1,00	42	75
14	27,5	3,43	3,18	1,00	33	70
15	28,0	3,48	3,20	1,02	47	78
16	28,5	3,62	3,24	1,05	45	76
17	29,0	3,81	3,16	1,12	46	74
18	29,5	3,89	3,27	1,08	37	60
19	29,6	4,00	3,15	1,10	42	60
20	29,7	3,76	3,24	1,08	44	72
21	29,9	3,83	3,29	1,05	40	56
22	30,0	3,95	3,32	1,15	50	64
23	30,5	4,43	3,20	1,18	43	52
24	31,0	4,35	3,40	1,20	50	70
25	31,0	4,08	3,52	1,14	53	60
26	32,0	3,70	3,64	1,09	58	68
27	32,2	4,12	3,50	1,13	55	62
28	32,8	4,09	3,72	1,05	60	58
29	33,0	4,24	3,50	1,12	47	52
30	33,4	3,80	3,97	1,05	50	48

4. Используя полученное уравнение связи и приведенные ниже данные по предприятию № 1, определите:

- теоретический уровень рентабельности продукции по уравнению связи и отклонение его от фактического значения;
- отклонение от плана по уровню рентабельности в отчетном периоде за счет отдельных факторов;
- резервы роста рентабельности в будущем году в целом и за счет каждого фактора;
- прогнозный уровень рентабельности в будущем периоде.

Фактор	*Отчетный период*		*План на следующий период*
	план	*факт*	
X_1 — среднегодовая выработка рабочих, млн руб.	3,9	2,88	3,3
X_2 — материалоотдача, руб.	3,0	2,94	3,2
X_3 — фондоотдача, руб.	0,95	0,90	1,0
X_4 — доля продукции высшего качества, %	23	25	30
X_5 — период оборота капитала, дни	48	45	44

Глава 7
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФИНАНСОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В АНАЛИЗЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1. Сущность и методический инструментарий компаундирования денежных потоков

Принятие и обоснование любого управленческого решения прямо или косвенно связано с финансовыми потоками (поступлением и расходованием денежных средств), поэтому каждый менеджер, ответственный за принятие финансовых решений, должен хорошо владеть техникой финансовых вычислений, понимать и уметь применять математический аппарат, который используется в финансовом анализе.

Финансовые вычисления имеют давнюю историю и относятся к традиционным методам исследования денежных потоков, основанным на концепции наращения сложных процентов (*compounding*) или *дисконтирования* денежных поступлений, учитывающим изменение стоимости денег во времени, неравноценность современных и будущих благ.

Связь стоимости денег со временем проявляется в существовании процента, уплачиваемого за выгоду раннего использования денежных средств или получаемого в виде вознаграждения за воздержание от немедленного их потребления. Согласно теории предпочтения ликвидности и предпочтения текущих потребностей людям свойственно потреблять сегодня в противовес потреблению в будущем. Они могут отказаться от немедленного потребления только в надежде повысить его будущий уровень благодаря процентным доходам. Проценты компенсируют заимодавцу потери потенциальной выгоды при альтернативном использовании денежных средств, а ссудозаемщик платит за дополнительную выгоду раннего потребления этих средств, которые в противном случае ему пришлось бы долго накапливать.

Сегодняшние деньги всегда дороже будущих — и не только по причине инфляции. Если инвестор получит доход сегодня, то он может пустить деньги в оборот, к примеру положить в банк на депозит, и заработать определенную сумму в виде банковского процента. Если же этот доход он получит через несколько лет, то потеряет такую возможность.

Сущность метода компаундинга — определение суммы денег, которую будет иметь инвестор в конце финансовой операции. При этом исследование денежного потока ведется от настоящего к будущему. Заданными величинами являются исходная сумма инвестиций, срок и процентная ставка доходности, а искомой величиной — сумма средств, которая будет получена после завершения операции.

Начисление сложных процентов производится в конце каждого периода на основную сумму долга с добавлением начисленных процентов, не востребованных инвестором, за предыдущие периоды.

Если бы нам нужно было вложить на три года 1000 тыс. руб. в банк, который выплачивает 20% годовых, то мы рассчитали бы следующие показатели доходности:

за первый год: 1000 (1 + 20%) = 1000 · 1,2 = 1200 тыс. руб.;

за второй год: 1200 (1 + 20%) = 1200 · 1,2 = 1440 тыс. руб.;

за третий год: 1440 (1 + 20%) = 1440 · 1,2 = 1728 тыс. руб.

Это можно записать и таким образом:

$1000 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}2 = 1000 \cdot 1{,}2^3 = 1728$ тыс. руб.

Из данного примера видно, что 1000 тыс. руб. сегодня равноценна 1728 тыс. руб. через три года. Напротив, 1728 тыс. руб. дохода через три года эквивалентны 1000 тыс. руб. на сегодняшний день при ставке рефинансирования 20%.

Данный пример показывает методику определения стоимости инвестиций при использовании сложных процентов. Сумма годовых процентов каждый год возрастает в геометрической прогрессии, так как мы имеем доход как с первоначального капитала, так и с процентов, полученных за предыдущие годы.

Поэтому для определения стоимости, которую будут иметь инвестиции через несколько лет, при использовании сложных процентов применяют формулу

$$FV = PV(1 + r)^t,$$

где FV — будущая стоимость инвестиций через n лет;
PV — первоначальная сумма инвестиций;
r — ставка процента в виде десятичной дроби;
t — число лет в расчетном периоде.

Выражение $(1 + r)$ является важной переменной в финансовом анализе, составляет основу практически всех финансовых вычислений. Оно показывает, сколько будет стоить денежная единица

через год. Обратное его значение $1/(1 + r)$ позволяет определить сколько сегодня стоит денежная единица, которая будет получена через год.

При начислении процентов по простой ставке используется следующая формула:

$$FV = PV(1 + rn) = 1000 \cdot (1 + 0{,}2 \cdot 3) = 1600 \text{ тыс. руб.}$$

На рис. 7.1 сопоставляется будущая стоимость 1 руб. инвестиций, вложенных под простые и сложные проценты. Ставка в обоих случаях равна 20% годовых. В случае простых процентов график прямолинейный, а в случае сложных — растет по экспоненте, и расстояние между кривыми со временем увеличивается. Этот разрыв объясняется тем, что в первом случае начисление процентов производится от неизменной базы (начисленные проценты каждый раз инвестором изымаются), а во втором случае — от возросшей суммы инвестиций с учетом капитализированных процентов.

Рис. 7.1. Будущая стоимость 1 руб., вложенного под 20% годовых под простые и сложные проценты

Вместе с тем для вкладчика более выгодной является схема простых процентов, если срок вклада менее одного года и проценты начисляются однократно в конце периода. Напротив, более выгодными являются вклады под сложные проценты, если срок вклада превышает один год. Оба вида процентов обеспечат одинаковые доходы, если срок вклада составит один год (при условии однократного их начисления).

Для подтверждения сказанного рассчитаем наращенную сумму вклада с исходной суммы, равной 500 тыс. руб., по ставке простых

и сложных процентов для разных временных интервалов из расчета 24% годовых (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Расчет наращенной суммы вклада по ставке простых и сложных процентов

Вид процентов	Период начисления процентов				
	90 дней ($t = 1/4$)	270 дней ($t = 3/4$)	1 год ($t = 1$)	3 года ($t = 3$)	5 лет ($t = 5$)
Простые	530	590	620	860	1100
Сложные	527,6	587,5	620	953,3	1465,8

При оценке стоимости денег во времени по сложным процентам необходимо учитывать не только уровень объявленной ставки процента, но и количество интервалов начисления процентов в течение года. Если доходы по инвестициям начисляются *несколько раз в год по ставке сложных процентов,* то формула для определения будущей стоимости вклада имеет следующий вид:

$$FV = PV(1 + r/m)^{tm},$$

где m — число периодов начисления процентов в году.

Допустим, в вышеприведенном примере проценты начисляются ежеквартально ($m = 4$, $t = 3$). Тогда будущая стоимость вклада через 3 года составит

$$FV = 1000 \cdot (1 + 0{,}2/4)^{12} = 1000 \cdot 1{,}79585 = 1795{,}85 \text{ тыс. руб.}$$

Дополнительные 67,85 тыс. руб. (1795,85 – 1728) возникли благодаря тому, что сложные проценты начислялись не 3 раза, а 12 раз.

Чем чаще начисляются проценты, тем быстрее растет вклад. При ежемесячном начислении процентов через 3 года мы получим следующий доход:

$$FV = 1000 \cdot (1 + 0{,}2/12)^{36} = 1000 \cdot 1{,}81313 = 1813{,}13 \text{ тыс. руб.}$$

Поэтому иногда выгоднее инвестировать средства под меньший процент, но с более частым его начислением.

На рис. 7.2 сопоставлены кривые, отображающие приращение стоимости вклада, вложенного под 20% годовых, с ежегодным и ежемесячным начислением процентов.

В связи с этим возникает необходимость сравнения условий финансовых операций, предусматривающих различные периоды начисления процентов.

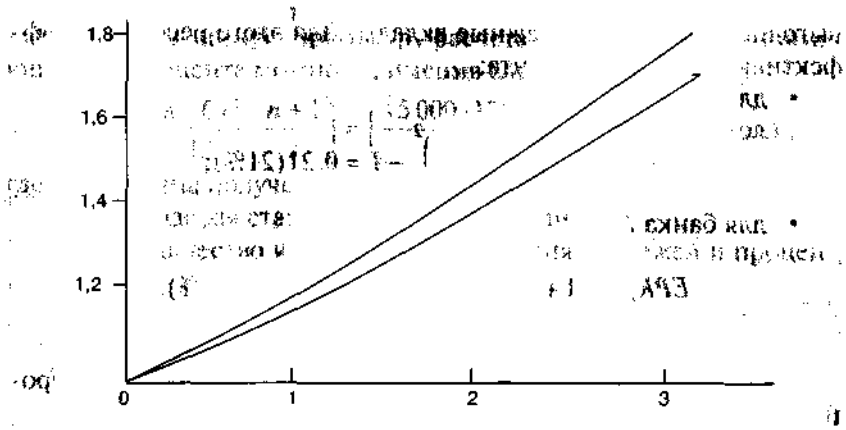


Рис. 7.2. Будущая стоимость 1 руб., вложенного под 20% годовых, начисляемых ежегодно и ежемесячно

Приведение соответствующих номинальных (фиксированных) процентных ставок к их годовому эквиваленту производится по следующей формуле:

$$EPR = (1 + \frac{r}{m})^m - 1,$$

где EPR — эффективная ставка процента (ставка сравнения);
r — ставка процента;
m — число периодов начисления.

В нашем примере эквивалентная ставка процента будет равна:

а) при ежеквартальном начислении процентов:

$$EPR = \left(1 + \frac{0,2}{4}\right)^4 - 1 = 0,2155\,(21,55\%);$$

б) при ежемесячном начислении процентов:

$$EPR = \left(1 + \frac{0,2}{12}\right)^{12} - 1 = 0,2194\,(21,94\%);$$

в) при ежедневном начислении процентов:

$$EPR = \left(1 + \frac{0,2}{365}\right)^{365} - 1 = 0,221\,(22,1\%).$$

Вычисляя EPR, мы получаем возможность сравнивать процентные ставки по ссудам или инвестициям с разными периодами начисления процентов. Например, банк A платит по депозитам 20% годовых с полугодовым начислением процентов, банк B — 19,5% с ежемесячным начислением процентов. Нужно определить, куда

выгоднее помещать денежные вклады. Для этого рассчитаем эффективные ставки процента:

- для банка *A*:

$$EPR_A = \left(1 + \frac{0,20}{2}\right)^2 - 1 = 0,21\,(21\%);$$

- для банка *B*:

$$EPR_B = \left(1 + \frac{0,19,5}{12}\right)^{12} - 1 = 0,2134\,(21,34\%).$$

Следовательно, выгоднее хранить деньги во втором банке.

Если известны величины *FV*, *PV* и *t*, то можно определить процентную ставку по следующей формуле:

$$r = \left(\frac{FV}{PV}\right)^{1/n} - 1 = \left(\frac{1728}{1000}\right)^{1/3} - 1 = 0,2\,(20\%).$$

Зная *FV*, *PV* и *r*, можно определить длительность операции:

$$t = \frac{\lg(FV/PV)}{\lg(1+r)} = \frac{\lg(1728/1000)}{\lg(1+0,2)} = 3 \text{ года}.$$

Часто возникает необходимость ***определения суммы процента по долгосрочным кредитам, выплачиваемого равномерными частями в течение определенного периода***. Предположим, вы получили кредит на строительство жилья в сумме 15 000 долл. на пять лет под 12% годовых, который вы будете выплачивать ежемесячно. Следовательно, вам предстоит произвести 60 платежей по 250 долл. плюс проценты, которые будут начисляться на убывающую сумму долга:

Порядковый номер платежа	*Сумма платежа по кредиту*	*Сумма процента по кредиту*	*Общая сумма платежа*	*Остаток долга после погашения*
1	250	150,0	400,0	14 750
2	250	147,5	397,5	14 500
3	250	145,0	395,0	14 250
4	250	142,5	392,5	14 000
...	...	...	...	...
59	250	5,0	255,0	250
60	250	2,5	252,5	–
Итого	15 000	4575	19 575	–

Общую сумму причитающегося процента (*Проц*) можно рассчитать таким образом:

$$Проц = \frac{150 + 2,5}{2} \cdot 60 = 4575 \text{ долл.}$$

Упростить данную процедуру расчета общей суммы причитающегося процента можно, применив следующую формулу:

$$Проц = \left(\frac{K \cdot СП}{12} \cdot \frac{n+1}{2}\right) = \left(\frac{15\,000 \cdot 12\%}{12} \cdot \frac{60+1}{2}\right) = 4575 \text{ долл.},$$

где K — сумма полученного кредита;

$СП$ — годовая ставка процента по кредиту;

n — количество интервалов начисления платежей и процентов.

7.2. Сущность и методический инструментарий дисконтирования денежных потоков

Метод дисконтирования денежных потоков (ДДП) — исследование денежного потока в обратном направлении — от будущего к текущему моменту. Он позволяет привести будущую стоимость денежных доходов к их стоимости в текущий момент времени. Для определения приведенной стоимости будущих доходов обычно применяется следующая формула:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^t} = FV \cdot \frac{1}{(1+r)^t} = FV \cdot d,$$

где FV — будущая сумма дохода;

d — дисконтный множитель.

Сумма дисконта (Dc) определяется как разность между стоимостью будущих доходов и современной их стоимостью, приведенной к текущей дате:

$$Dc = FV - PV.$$

Ключевое значение в процессе дисконтирования имеет ***дисконтный множитель*** $1/(1 + r)^t$, который показывает, сколько сегодня стоит денежная единица, которая будет получена спустя t лет. Значение его всегда меньше единицы и зависит от величины дисконтной ставки r, а также от длительности периода до погашения платежа.

Норма доходности r, выступающая в качестве ставки дисконта, — это вознаграждение, которое требует инвестор за отсрочку платежа. В качестве ставки дисконта могут служить ставки доходности по казначейским билетам, ставка рефинансирования или ставка доходности по другим альтернативным вариантам инвестирования средств. Ставку дисконта часто называют еще альтерна-

тивными издержками капитала, поскольку она представляет доход, от которого отказывается инвестор, вкладывая деньги в какой-либо другой проект, а не, к примеру, в ценные бумаги или на депозитный счет в банке.

Уровень дисконтного множителя зависит также от продолжительности периода получения будущих доходов. При ставке дисконта 20% денежная единица будет стоить:

- спустя один год:

$$d = \frac{1}{(1+r)} = \frac{1}{(1+0,2)} = 0,833;$$

- спустя два года:

$$d = \frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{(1+0,2)^2} = 0,694;$$

- спустя три года:

$$d = \frac{1}{(1+r)^3} = \frac{1}{(1+0,2)^3} = 0,579$$

и т.д.

Чем выше ставка дисконта, тем быстрее с годами убывает приведенная стоимость будущих доходов. Уменьшается она и по мере увеличения периода получения денег. На рис. 7.3 изображены кривые изменения приведенной стоимости денежной единицы при ставке 0, 5, 10, 20 и 30% годовых.

Для примера рассчитаем приведенную стоимость будущего дохода в размере 250 тыс. руб. при различной норме альтернативной доходности и разной продолжительности его поступления (табл. 7.2).

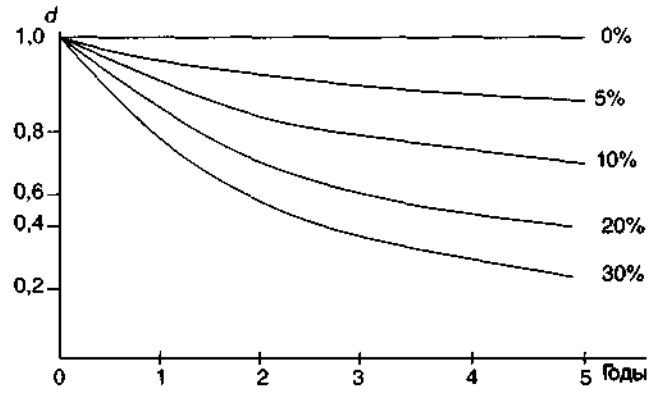


Рис. 7.3. Приведенная стоимость 1 руб. при разных ставках дисконтирования

Таблица 7.2

Расчет приведенной стоимости будущего дохода

r, % \ T, год	1	2	3	4
10	227,3	206,6	187,8	170,7
15	217,4	189,0	164,4	142,9
20	208,3	173,6	144,7	120,6
25	200,0	160,0	128,0	102,4

Дисконтирование денежных потоков широко применяется в финансовом менеджменте при оценке эффективности инвестиционных проектов. Допустим, предприятие рассматривает вопрос о том, стоит ли вкладывать 1500 тыс. руб. в проект, который через два года принесет доход 2000 тыс. руб. Решено вложить деньги только при условии, что годовой доход от этой инвестиции составит не менее 10%, который можно получить, положив деньги в банк. Для того чтобы через два года получить 2000 тыс. руб., компания сейчас должна вложить под 10% годовых 1650 тыс. руб.:

$$PV = 2000 \cdot \frac{1}{(1+0{,}1)^2} = 1650 \text{ тыс. руб.}$$

Проект дает доход в 2000 тыс. руб. при меньшей сумме инвестиций (1500 тыс. руб.). Следовательно, в него выгодно вкладывать средства.

ДДП используется также для определения суммы инвестиций, которую необходимо вложить сейчас, чтобы довести их стоимость до требуемой величины при заданных ставке процента и количестве лет.

Для того чтобы через пять лет сумма вклада составила 1000 тыс. руб. при ставке доходности 15%, необходимо вложить следующую сумму:

$$PV = \frac{1000}{(1+0{,}15)^5} = 497 \text{ тыс. руб.}$$

При ставке 10% годовых требуется вложить

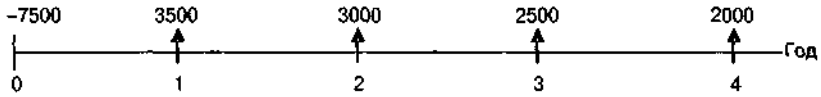
$$PV = \frac{1000}{(1+0{,}1)^5} = 621 \text{ тыс. руб.}$$

При ставке 5% потребуется вложить

$$PV = \frac{1000}{(1+0{,}05)^5} = 783{,}5 \text{ тыс. руб.}$$

Мы рассмотрели ситуацию, когда ожидается получение единственного платежа в конце финансовой операции. В более сложном виде поток денежных доходов можно представить в виде многократного поступления доходов в течение ряда лет. При этом следует различать денежный поток постнумерандо, когда деньги поступают в конце периода, и пренумерандо — в начале периода (предоплата).

Предположим, что инвестиционный проект генерирует следующий денежный поток (*постнумерандо*):



Для определения приведенной стоимости доходов в данном случае используют следующую формулу:

$$PV = \sum_{t=1} \frac{FV_t}{(1+r)^t}.$$

Определим приведенную стоимость доходов от данного проекта по альтернативной ставке доходности 10%:

$$PV = \frac{3500}{(1+0{,}1)} + \frac{3000}{(1+0{,}1)^2} + \frac{2500}{(1+0{,}1)^3} + \frac{2000}{(1+0{,}1)^4} = 8905{,}4 \text{ тыс. руб.}$$

Если доходы от проекта предприятие будет получать не в конце, а в начале каждого периода (*поток пренумерандо*), то доход за первый год не дисконтируется и для расчета приведенной стоимости доходов используется следующая формула:

$$PV = \sum_{t=1} \frac{FV_t}{(1+r)^{t-1}};$$

$$PV = \frac{3500}{(1+0{,}1)^0} + \frac{3000}{(1+0{,}1)^1} + \frac{2500}{(1+0{,}1)^2} + \frac{2000}{(1+0{,}1)^3} =$$

$$= 3500 + 2727{,}3 + 2066{,}1 + 1502{,}6 = 9796 \text{ тыс. руб.}$$

На таких условиях проект становится еще более привлекательным.

7.3. Методический инструментарий оценки аннуитета

Если поступление или расходование денежных средств происходит равномерно через равные временные интервалы и в равной сумме, то такой денежный поток называется аннуитетом. Процесс его дисконтирования можно значительно упростить, введя дисконтированный множитель для аннуитета (*ДМ*), который рассчитывается следующим образом:

$$ДМ = \sum_{t=1} \frac{1}{(1+r)^t} \quad \text{или} \quad ДМ = \frac{1-(1+r)^{-t}}{r}.$$

Текущая стоимость аннуитета постнумерандо рассчитывается умножением размера разового платежа (*A*) на дисконтированный множитель (*ДМ*):

$$PV = A \cdot ДМ.$$

Рассчитаем *ДМ* и *PV* для проекта, от которого доходы будут поступать равномерными частями по 250 тыс. руб. на протяжении 6 лет в конце каждого года при альтернативной ставке доходности 10%.

Сначала определим дисконтированный множитель для данного денежного потока по первой формуле, для чего составим следующий расчет:

Год	1	2	3	4	5	6	Итого
d при $r = 0,1$	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,565	4,355

Значительно проще найти его значение по второй формуле:

$$ДМ = \frac{1-(1+r)^{-t}}{r} = \frac{1-(1+0,1)^{-6}}{0,1} = 4,355.$$

После этого найдем приведенную стоимость доходов по проекту

$$PV = 250 \cdot 4,355 = 1088,75 \text{ тыс. руб.}$$

Текущая стоимость аннуитета пренумерандо рассчитывается следующим образом:

$$PV = A \cdot ДМ \cdot (1+r).$$

Если по данному проекту доходы будут поступать на условиях предоплаты, то приведенная их стоимость будет равна

$$PV = 250 \cdot 4,355 \cdot (1+0,1) = 1197,6 \text{ тыс. руб.}$$

При бессрочном аннуитете, когда ежегодный фиксированный доход от инвестиций поступает в течение неограниченного периода, для расчета его текущей стоимости обычно применяют более упрощенную формулу

$$PV = \frac{A}{r},$$

где A — размер ежегодного дохода;

r — ставка дисконта, в качестве которой обычно принимают процентную ставку банка по депозитным вкладам.

Будущая стоимость аннуитета, когда деньги будут инвестироваться не разово, а на протяжении определенного периода через равные промежутки времени и в равной сумме, определяется следующим образом:

а) на условиях предварительных платежей:

$$FV = A \cdot MM \cdot (1 + r);$$

б) на условиях последующих платежей (постнумерандо):

$$FV = A \cdot MM,$$

где FV — будущая стоимость аннуитета;

A — размер разового платежа;

MM — множитель наращения (мультиплицирующий множитель) для аннуитета, величина которого рассчитывается следующим образом:

$$MM = \frac{(1 + r)^t - 1}{r}.$$

Множители наращения и дисконтирования стоимости аннуитета можно определять не только расчетным путем, но и по специальным таблицам с учетом принятой процентной ставки дисконта и количества интервалов в периоде платежей.

Использование множителей наращения и дисконтирования аннуитета значительно облегчает и ускоряет процесс оценки стоимости денег во времени.

7.4. Оценка стоимости денег во времени с учетом фактора инфляции

Проблема оценки стоимости денег во времени значительно усложняется в условиях инфляции, которая обесценивает будущие доходы. В этих условиях в операциях наращения и дисконтирова-

ния денежных потоков нужно применять не реальную, а номинальную ставку доходности. Чтобы понять методику учета инфляции, необходимо выяснить разницу между реальной и номинальной ставками дохода.

Зависимость между этими ставками дохода можно выразить следующим образом:

$$(1 + r_p) \cdot (1 + i) = 1 + r_н;$$

$$r_н = (1 + r_p) \cdot (1 + i) - 1,$$

где r_p — необходимая реальная ставка дохода (до поправки на инфляцию);

i — темп инфляции, который обычно измеряется индексом розничных цен;

$r_н$ — номинальная денежная ставка дохода.

Предположим, инвестор имеет 1 млн руб., который он желает вложить так, чтобы ежегодно его состояние увеличивалось на 20%. Допустим, что темп инфляции составляет 50% в год. Если инвестор желает получить реальный доход 20% на свой капитал, то он обязан защитить свои деньги от инфляции.

Денежная (номинальная) ставка дохода, которая нужна инвестору для получения реального дохода в 20% и защиты от инфляции в 50%, составит

$$r_н = (1 + 0{,}2) \cdot (1 + 0{,}5) - 1 = 0{,}8, \text{ или } 80\%.$$

Зная номинальную (денежную) ставку доходности, можно определить реальную ставку по следующей формуле:

$$r_p = \frac{(1 + r_н)}{(1 + i)} - 1 = \frac{1 + 0{,}8}{1 + 0{,}5} - 1 = 0{,}2\,(20\%)$$

или

$$r_p = \frac{r_н - i}{(1 + i)} = \frac{0{,}8 - 0{,}5}{1 + 0{,}5} = 0{,}2\,(20\%).$$

Для оценки будущей стоимости доходов с учетом фактора инфляции может быть использована следующая формула:

$$FV = PV \cdot [(1 + r_p) \cdot (1 + i)]^t = PV \cdot (1 + r_н)^t.$$

При определении приведенной стоимости денежных доходов с учетом фактора инфляции применяется следующая формула:

$$PV = \frac{FV}{[(1 + r_p) \cdot (1 + i)]^t}.$$

Вместе с тем прогнозировать темпы инфляции очень сложно, особенно на длительный период. Поэтому многие исследователи при оценке стоимости денег во времени предлагают денежные потоки выражать в твердой валюте и производить операции наращения или дисконтирования на основе реальной ставки доходов.

Вопросы для контроля знаний

1. Почему сегодняшние деньги дороже будущих? В чем сущность ссудного процента?
2. Что представляет собой метод компаундирования денежных потоков?
3. В чем отличие начисления простых и сложных процентов?
4. Как влияет интервал начисления процентов на будущую величину доходов? Для чего и как рассчитывается эквивалентная ставка процента?
5. Что собой представляет дисконтный множитель и от чего зависит его величина?
6. Для чего производится дисконтирование денежных потоков?
7. Как производится дисконтирование денежных потоков постнумерандо и пренумерандо?
8. Что такое аннуитет и как определяется его приведенная и будущая стоимость?
9. Как производится оценка стоимости денег во времени с учетом фактора инфляции?

Задания для закрепления материала

1. Определите будущую величину депозитного вклада по схеме простых и сложных процентов через 180 дней, 270 дней, 1 год, 5 и 10 лет. Размер вклада — 1 млн руб., годовая ставка процента — 16% годовых.
2. Рассчитайте реальную ставку процентов годовых с учетом инфляции, если банк выдает кредит под 30% годовых за годовой кредит, а сумма кредита возвращается в конце года. Годовой уровень инфляции составил 25%.
3. Банк выплачивает по депозитным рублевым вкладам 15% годовых с поквартальным начислением процентов. Какую сумму требуется положить в банк сегодня, чтобы через 5 лет иметь на счете сумму 300 тыс. руб.?

4. Что бы вы предпочли: получить сегодня 100 тыс. руб. или через 3 года 200 тыс. руб. при условии, что ставка процента по рублевым депозитам составляет 20% годовых?
5. Какой требуется уровень процентной ставки, чтобы через 5 лет удвоить капитал по схеме простых и сложных процентов?
6. Определите, что выгоднее: поместить деньги на депозит в банк, который начисляет проценты раз в год по ставке 21% годовых, или в банк, который начисляет проценты ежеквартально по ставке 20% годовых, или в банк, который начисляет проценты ежемесячно по ставке 19% годовых?
7. Определите сумму дохода от финансовой операции по методу наращения, если деньги вложены в коммерческий банк под 30% годовых в сумме 5000 руб. на два года с поквартальным начислением процентов.
8. Если приведенная стоимость 200 тыс. руб., выплачиваемых через два года, равна 150 тыс. руб., то какова ставка дисконта?
9. Определите реальную ставку доходности, если номинальная процентная ставка равна 25%, годовой темп инфляции — 20%.
10. Рассчитайте приведенную стоимость аннуитета (постнумерандо и пренумерандо) при условии, что деньги будут поступать равномерно на протяжении 8 лет по 150 тыс. ежегодно. Альтернативная ставка доходности — 15% годовых.
11. Какую сумму займа вы могли бы дать своему другу сегодня, если он гарантирует через год вернуть 500 долл., через два года — 700 долл. и через три — 800 долл. при альтернативной ставке доходности 8% годовых?
12. Для ремонта квартиры, который планируется провести через 5 лет, потребуется, по расчетам специалистов, 5000 долл. Какую сумму требуется положить в банк сегодня под 8% годовых, чтобы накопить нужную сумму?
13. Определите текущую стоимость бессрочной акции, которая приносит ежегодный доход в сумме 500 руб., при рыночной норме доходности 10%.
14. Определите текущую стоимость дисконтной облигации, номинальная стоимость которой 1000 руб., срок до погашения 390 дней, альтернативная ставка доходности — 12% годовых.
15. Определите, сколько нужно выплатить процентов за полученный кредит в сумме 800 тыс. руб. на 5 лет под 15% годовых с помесячной выплатой основного долга и процентов.

Глава 8
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ РЕЗЕРВОВ В АНАЛИЗЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

8.1. Понятие, экономическая сущность хозяйственных резервов и их классификация

Хозяйственные резервы в АХД — это постоянно возникающие возможности повышения эффективности деятельности предприятия на основе использования достижений научно-технического прогресса (НТП) и передового опыта.

Чтобы выжить в конкурентной борьбе, каждое предприятие должно постоянно искать резервы повышения эффективности своей деятельности — без этого невозможно поступательное развитие общества.

Экономическая сущность резервов вытекает из всеобщего закона экономии времени. Экономия времени с общественной точки зрения выражается в сокращении затрат живого и овеществленного труда на основе активизации инновационной деятельности, направленной на практическое использование научного, научно-технического результата и интеллектуального потенциала с целью повышения конкурентоспособности и укрепления рыночных позиций предприятия. Инновации принято рассматривать как основной фактор, обеспечивающий рост и процветание предприятия. Основные цели инноваций: минимизация себестоимости продукции и повышение ее конкурентных преимуществ, в результате чего увеличиваются объемы производства и продаж, размер прибыли.

Постоянная экономия рабочего времени как объективный процесс в развитии общественного производства — основной источник резервов в высокоразвитом обществе, которое осуществляет расширенное воспроизводство на интенсивной основе. С развитием НТП появляются все новые возможности роста производительности труда, экономного использования сырья, материалов и других ресурсов, т.е. источники резервов неисчерпаемы. Как нельзя остановить НТП, так нельзя и использовать все резервы.

Таким образом, экономическая сущность резервов повышения эффективности производства состоит в наиболее полном и рациональном использовании возрастающего потенциала ради получения большего количества высококачественной продукции при наименьших затратах живого и овеществленного труда на единицу продукции.

Объектами поиска резервов могут быть:

- предприятие в целом и его сегменты;
- виды деятельности (операционная, инвестиционная, финансовая);
- отдельные центры затрат и центры ответственности;
- отдельные виды продукции;
- основные показатели, отражающие результаты хозяйственной деятельности (объем производства и реализации продукции, себестоимость продукции, сумма прибыли, фондоотдача, производительность труда, скорость оборота капитала, его доходность и т.д.).

Для более полного выявления и использования хозяйственные резервы классифицируются по разным признакам (рис. 8.1).

По ***пространственному признаку*** выделяют внутрихозяйственные, отраслевые, региональные и общегосударственные резервы.

Внутрихозяйственные резервы выявляются и могут быть использованы только на исследуемом предприятии. Они базируются на более полном и экономном использованием производственной мощности, трудовых и материальных ресурсов, применении инноваций в области техники, технологии и организации производства, выработке правильной структурной, ценовой, инвестиционной, финансовой стратегии в сфере бизнеса и т.д.

Отраслевые резервы могут быть выявлены только на уровне отрасли, например выведение новых сортов культур, пород животных, разработка новых систем машин, новых технологий, улучшенных конструкций изделий и т.д. Поиск этих резервов является компетенцией отраслевых объединений, министерств, концернов.

Региональные резервы могут быть выявлены и использованы в пределах географического района (использование местного сырья и топлива, энергетических ресурсов, централизация вспомогательных производств независимо от их ведомственного подчинения и т.д.).

К *общегосударственным резервам* можно отнести ликвидацию диспропорций в развитии разных отраслей производства, измене-

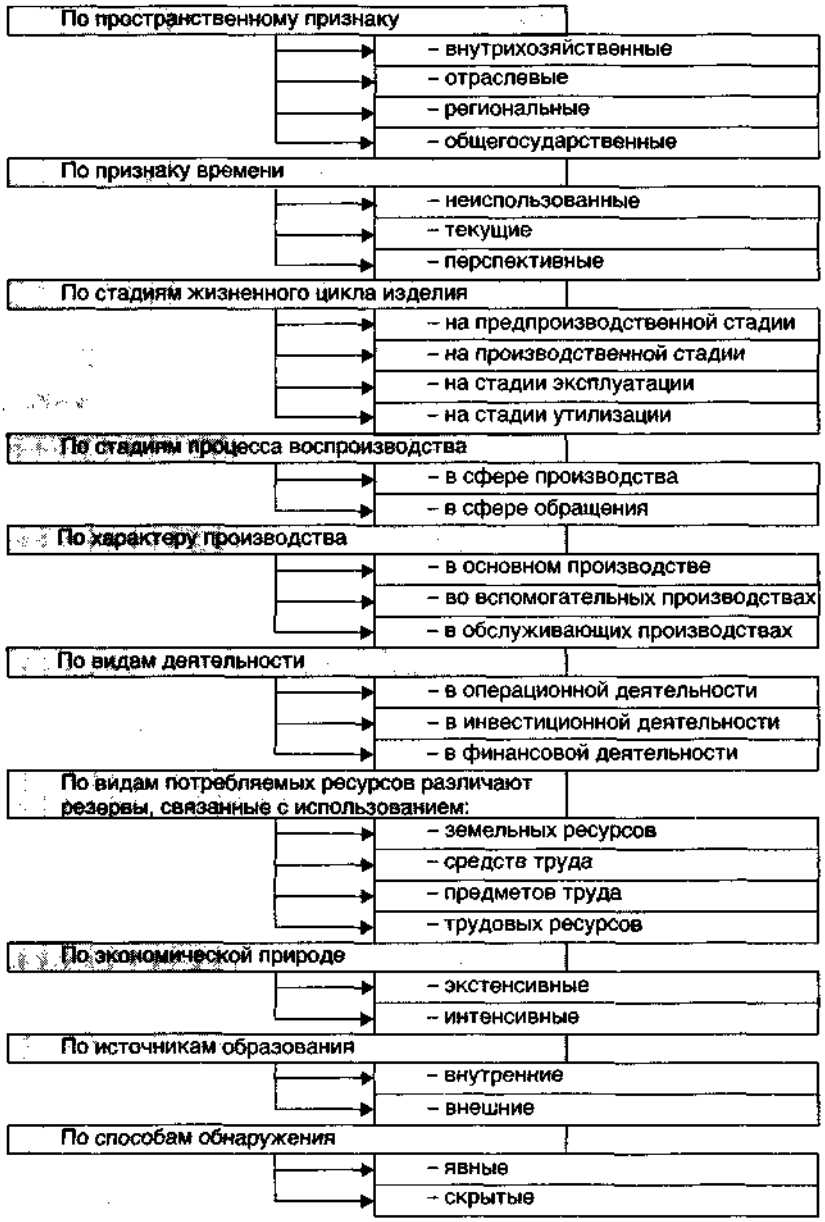


Рис. 8.1. Классификация резервов в АХД

ние форм собственности, системы управления национальной экономикой и т.д. Использование таких резервов возможно только путем проведения мероприятий на общегосударственном уровне управления.

По признаку времени резервы делятся на неиспользованные, текущие и перспективные.

Неиспользованные резервы — это упущенные возможности повышения эффективности производства относительно плана или достижений науки и передового опыта за прошедшие промежутки времени.

Под *текущими резервами* понимают возможности улучшения результатов хозяйственной деятельности, которые могут быть реализованы на протяжении ближайшего времени (месяца, квартала, года).

Перспективные резервы рассчитаны обычно на длительное время. Их использование связано со значительными инвестициями, внедрением новейших достижений НТП, структурной перестройкой производства, сменой технологии производства и т.д.

Текущие резервы должны быть комплектными, сбалансированными по всем трем моментам труда. Например, найденный резерв увеличения производства продукции за счет расширения производственной мощности предприятия должен быть обеспечен резервами увеличения численности работников или ростом производительности труда. Необходимы дополнительные запасы сырья, материалов и т.д. Только при таком условии резервы могут быть освоены в текущем периоде. При отсутствии такой сбалансированности резерв увеличения производства продукции за счет увеличения производственной мощности не может быть использован полностью; часть его необходимо отнести к перспективным резервам.

По стадиям жизненного цикла изделия резервы бывают на стадиях предпроизводственной, производственной, эксплуатации и утилизации изделия.

На *предпроизводственной стадии* изучаются потребность в изделии, свойства, которыми оно обладает, разрабатываются конструкция изделия, технология его изготовления, проводится подготовка производства. Здесь могут быть выявлены резервы повышения эффективности производства за счет улучшения конструкции изделия, усовершенствования технологии его производства, применения более дешевого сырья и т.д. Именно на этой стадии объективно содержатся самые большие резервы снижения себестоимости

продукции. И чем полнее они выявлены на этом этапе, тем выше эффективность этого изделия вообще.

На *производственной стадии* происходит освоение новых изделий, новой технологии и затем осуществляется массовое производство продукции. На этом этапе величина резервов снижается из-за того, что уже проведены работы по созданию производственных мощностей, приобретению необходимого оборудования и инструментов, налаживанию производственного процесса. Коренное изменение этого процесса уже невозможно без больших потерь. Поэтому на этой стадии жизненного цикла изделия выявляются и используются те резервы, которые не затрагивают производственного процесса. Эти резервы связаны с улучшением организации труда, повышением его интенсивности, сокращением простоев оборудования, экономией и рациональным использованием сырья и материалов.

Эксплуатационная стадия для товаров длительного пользования делится на гарантийный период, когда исполнитель обязан ликвидировать выявленные потребителем неполадки, и послегарантийный. На стадии эксплуатации объекта резервы более производительного его использования и снижения затрат (экономия электроэнергии, топлива, запасных частей и т.д.) зависят главным образом от качества выполненных работ на первых двух стадиях.

Резервы на стадии утилизации — это возможности получения дохода в результате вторичного использования утилизационных материалов и сокращения затрат на утилизацию изделия после завершения его жизненного цикла.

Значит, чтобы получить больший эффект, необходимо проводить поиск резервов беспрерывно и систематически на всех стадиях жизненного цикла изделия, и особенно на предпроизводственной стадии.

По стадиям процесса воспроизводства резервы относятся как к сфере производства, так и к сфере обращения. Основные резервы находятся, как правило, *в сфере производства*, но много их есть и *в сфере обращения* (предотвращение разных потерь продукции на пути от производителя к потребителю, а также уменьшение затрат, которые связаны с хранением, перевозкой и продажей готовой продукции).

Группировка резервов ***по характеру производства*** (в основном, вспомогательных и обслуживающих производствах), ***по видам деятельности*** (в основной, инвестиционной и финансовой деятельности) и ***по центрам ответственности*** необходима для повышения

активности и ответственности менеджеров всех уровней за полноту и своевременность их выявления и освоения.

По видам ресурсов отдельно рассматривают резервы, которые связаны с наиболее полным и эффективным использованием земельных угодий, основных средств производства, предметов труда и трудовых ресурсов. Такая классификация резервов необходима для определения степени сбалансированности их по всем видам ресурсов.

По экономической природе и характеру воздействия на результаты производства резервы делятся на экстенсивные и интенсивные (рис. 8.2). Резервы *экстенсивного* характера связаны с использованием в производстве дополнительных ресурсов (материальных, трудовых, земельных и др.). Резервы *интенсивного* типа основаны на более полном и рациональном использовании имеющегося производственного потенциала.

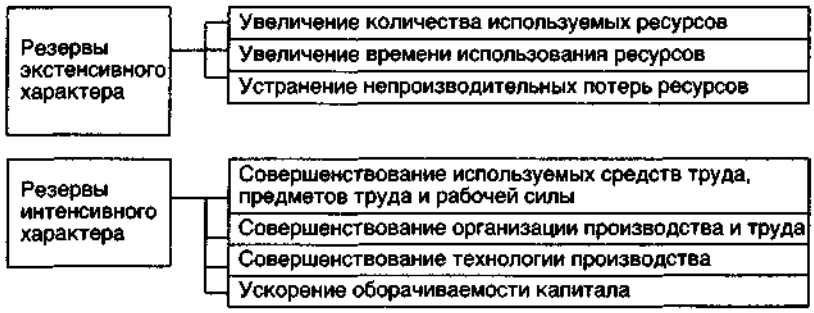


Рис. 8.2. Классификация резервов экстенсивного и интенсивного характера

Увеличение выпуска продукции может достигаться за счет как потребления дополнительных ресурсов, так и повышения ресурсоотдачи. От соотношения темпов роста экстенсивных и интенсивных факторов производства зависят себестоимость продукции и финансовые результаты предприятия (табл. 8.1).

Экстенсивное использование факторов производства обусловливает более высокие темпы затрат по сравнению с темпами роста выпуска продукции. Напротив, интенсивное развитие обеспечивает снижение ресурсоемкости и себестоимости продукции.

С ускорением НТП ослабевает роль резервов экстенсивного характера и усиливается поиск резервов интенсификации производства.

Таблица 8.1

Зависимость себестоимости продукции и финансовых результатов от соотношения темпов роста экстенсивных и интенсивных факторов

Варианты		
Соотношение индекса количества потребленных ресурсов (I_P) и индекса ресурсоотдачи (I_{PO})	*Характер развития производства*	*Изменение себестоимости продукции*
$I_P > I_{PO}$, при этом $I_{PO} \geq 1$	Экстенсивное	Рост себестоимости
$I_P > I_{PO}$, при этом $I_{PO} \leq 1$	Преимущественно экстенсивное	Рост себестоимости
$I_{PO} > I_P$, при этом $I_P \leq 1$	Интенсивное	Снижение себестоимости
$I_{PO} > I_P$, при этом $I_P > 1$	Преимущественно интенсивное	Снижение себестоимости

По источникам образования резервы разделяются на *внутренние*, которые могут быть освоены силами и средствами самого предприятия, и *внешние* (техническая, технологическая или финансовая помощь субъекту хозяйствования со стороны государства, вышестоящих органов, спонсоров и т.д.).

По способам выявления резервы делятся на явные и скрытые. *Явные* резервы легко выявить по материалам бухгалтерского учета и отчетности. Они могут быть безусловными и условными.

Безусловные — это недостача и порча продукции и материалов на складах, производственный брак, потери от списания долгов, выплаченные штрафы и др. Такие потери являются результатом бесхозяйственности, расточительства, невыполнения обязательств по договорам, а временами и воровства. Чтобы их предотвратить, необходимо навести порядок в хранении и перевозке материальных ценностей, организовать действенный учет и контроль, обеспечить выполнение обязательств перед покупателями и поставщиками, строго выполнять финансовую и расчетную дисциплину и т.д.

К *условным потерям* относятся перерасходы всех видов ресурсов по сравнению с действующими нормами на предприятии. Условными они считаются потому, что нормы, которые служат базой сравнения, не всегда оптимальны. Если нормы затрат ресурсов на единицу продукции увеличить, то перерасход ресурсов уменьшится или вместо перерасхода может быть экономия, и наоборот, если норму понизить, то возрастет перерасход средств.

Если предположить, что нормы являются оптимальными, то условные потери, которые показываются в отчетности, свидетель-

ствуют о том, что фактический организационно-технический уровень предприятия не достиг запланированного. Такие потери вызываются неудовлетворительным состоянием оборудования, недостаточной квалификацией рабочих, низким уровнем организации производства, нарушением технологических процессов, невыполнением плана организационно-технических мероприятий и т.д. В результате возможны сверхплановые потери рабочего времени, недостаточно полное использование оборудования, перерасход сырья и материалов. Для ликвидации таких перерасходов следует провести те мероприятия по усовершенствованию техники, технологии и организации производства, которые были запланированы.

Скрытые резервы связаны с внедрением инноваций в области науки и передового опыта. Для их выявления необходимо провести сравнительный внутрихозяйственный анализ (с достижениями передовых участков, бригад, работников), межхозяйственный (с достижениями ведущих предприятий отрасли), а в некоторых случаях — международные сопоставления. Запаздывание в выявлении и использовании этих резервов влечет за собой снижение конкурентоспособности предприятия на рынке товаров и услуг со всеми вытекающими последствиями.

Таким образом, классификация резервов позволяет более глубоко понять сущность и организовать их поиск комплексно и целенаправленно.

8.2. Принципы организации поиска и подсчета резервов

Осуществляя поиск резервов, следует руководствоваться следующими принципами.

1. Поиск резервов должен носить научный характер, что предполагает знание их экономической сущности, источников и основных направлений их поиска, а также методики и техники их подсчета.

2. Поиск резервов должен быть комплексным и системным. Комплексный подход требует всестороннего выявления резервов по всем направлениям хозяйственной деятельности с последующим их обобщением. Системный подход означает умение выявлять и обобщать резервы с учетом взаимосвязи и иерархии изучаемых явлений. Это позволяет, с одной стороны, более полно выявлять резервы, а с другой — избежать их повторного счета.

3. Принцип предотвращения повторного счета резервов обусловлен непосредственно предыдущим. Повторный счет резервов возникает при их обобщении, когда не учитывается взаимодействие различных факторов, от которых зависят результаты хозяйственной деятельности. Так, при подсчете резервов снижения себестоимости продукции иногда допускают их повторный счет, если отдельно определяют резервы за счет увеличения объемов производства продукции и за счет недопущения перерасхода средств по каждой статье затрат без учета воздействия первого фактора на второй.

Это связано с тем, что с увеличением объема производства продукции пропорционально увеличиваются только условно-переменные расходы, величина же условно-постоянных затрат не изменяется. Поэтому с ростом объема производства происходит сокращение постоянных затрат на единицу продукции и по многим статьям затрат вместо перерасхода может оказаться экономия. Если этот момент не учитывается, то величина резервов снижения себестоимости продукции будет существенно завышена.

В некоторых случаях повторный счет резервов допускается, если они определены по смежным источникам (например, за счет дополнительного привлечения и более полного использования трудовых ресурсов, средств труда и предметов труда). Следовательно, чтобы избежать повторного счета резервов, необходимо учитывать взаимосвязь, взаимодействие и соподчиненность всех факторов, положенных в основу определения величины резервов.

4. Должна быть обеспечена комплектность резервов, т.е. сбалансированность по трем основным моментам процесса труда (средства труда, предметы труда и трудовые ресурсы). Наибольший резерв, выявленный по одному из ресурсов, не может быть реализован, если недостает резервов по другим ресурсам. Поэтому возникает необходимость проверки комплектности резервов. Резерв будет комплектным в том случае, когда он обеспечен всеми необходимыми ресурсами и не только в стоимостной оценке, но и по натурально-вещественному составу. Например, выявлены резервы станочного времени по токарным станкам, но не хватает мощностей по фрезерным. Только после достижения необходимой сбалансированности ресурсов по натурально-вещественной форме выявленные резервы можно считать комплектными и реальными.

5. Резервы должны быть экономически обоснованными. При их подсчете необходимо учитывать реальные производственные и

финансовые возможности предприятия, подкрепленные конкретными мероприятиями.

6. Поиск резервов должен быть оперативным. Чем он оперативнее, тем более эффективен этот процесс. Особое значение имеет сокращение разрыва между нахождением и освоением резервов.

7. Поиск резервов не должен быть дискретным. Его необходимо осуществлять планомерно, систематически, ежедневно.

8. Резервы выявляются тем полнее, чем большее количество работников разных профессий и специальностей участвует в их поиске. Принцип массовости поиска резервов предполагает привлечение к этому процессу всех работников, развитие и совершенствование общественных форм экономического анализа.

9. Большое значение для повышения эффективности поиска резервов имеет предварительное определение резервоемких направлений (участков производства, где имеются большие потери трудовых и материальных ресурсов, простои техники и т.д.).

8.3. Методика определения величины резервов

Количественное выражение величины резерва — это разность между возможным (прогнозным) уровнем изучаемого показателя и его фактической величиной на текущий момент:

$$P\uparrow Y = Y_в - Y_ф.$$

Для того чтобы величина выявленных резервов была реальной, подсчет резервов должен быть по возможности точным и обоснованным. Методика подсчета резервов зависит от характера резервов (интенсивные или экстенсивные), способов их выявления (явные или скрытые) и способов определения их величины (формальный подход или неформальный). При формальном подходе величина резервов определяется без увязки с конкретными мероприятиями по их освоению. Неформальный подход (выявление резервов по сущности) основывается на конкретных организационных и инновационных мероприятиях.

Для определения величины резервов в АХД используется ***ряд способов***: прямого счета, сравнения, детерминированного факторного анализа, корреляционного анализа, функционально-стоимостного анализа, математического программирования и др.

Способ прямого счета применяется для подсчета резервов экстенсивного характера, когда известна величина дополнительного

привлечения или величина безусловных потерь ресурсов. Возможность увеличения выпуска продукции ($Р \uparrow ВП$) в этом случае определяется следующим образом: дополнительное количество ресурсов или величина безусловных потерь ресурсов по вине предприятия ($ДР$) делится на фактический их расход на единицу продукции ($УР_ф$) или умножается на фактическую ресурсоотдачу ($РО_ф$), т.е. на материалоотдачу, фондоотдачу, производительность труда и т.д.:

$$Р \uparrow ВП = ДР/УР_ф \quad \text{или} \quad Р \uparrow ВП = ДР \cdot РО_ф.$$

Например, планируется увеличить закупку сырья на 600 т. Известно также, что для производства единицы продукции на предприятии фактически расходуется 20 кг сырья. Значит, дополнительно будет получено 30 000 ед. продукции (600 т : 20 кг). Этот результат можно получить и другим способом, определив материалоотдачу. В нашем примере фактический выход продукции из 1 т сырья составляет 50 ед. Отсюда использование дополнительного сырья позволит увеличить объем производства продукции на 30 000 ед. (600 т · 50).

Таким же способом можно подсчитать резерв увеличения выхода продукции за счет использования дополнительного количества трудовых ресурсов, основных средств и т.д. При подсчете резервов увеличения объемов производства продукции за счет роста численности персонала необходимо дополнительное количество рабочих мест умножить на фактический уровень производительности труда работников этого предприятия, а за счет увеличения основных средств — их прирост умножить на фактический уровень фондоотдачи.

Способ сравнения применяется для подсчета резервов интенсивного характера, направленных на сокращение ресурсов на производство единицы продукции. Рост объема выпуска продукции в данном случае определяется следующим образом: резерв уменьшения затрат ресурсов на единицу продукции за счет внедрения инноваций ($Р \downarrow УР$) умножается на планируемый (возможный) объем производства продукции ($ВП_в$) и делится на возможный удельный расход ресурсов на единицу продукции с учетом выявленных резервов его снижения ($УР_в$) или умножается на планируемый уровень ресурсоотдачи:

$$Р \uparrow ВП = \frac{Р \downarrow УР \cdot ВП_в}{УР_в},$$

или

$$P\uparrow VВП = P\downarrow УР \cdot VВП_в \cdot РО_в.$$

Например, для получения единицы продукции фактически затрачено 52 кг сырья, а планировалось 50. Прогнозируемый объем производства продукции — 40 000 ед. Отсюда экономия ресурсов на единицу продукции составит 2 кг (52 – 50), а на весь объем производства — 80 000 кг (2 · 40 000), в результате чего выпуск продукции увеличится на 1600 ед. (80 000 : 50).

Этот резерв можно определить и другим способом, умножив планируемую экономию сырья на планируемую ресурсоотдачу (материалоотдачу): 80 000 · 0,02 = 1600 ед.

Для определения величины резервов в АХД широко используются ***способы детерминированного факторного анализа***: цепной подстановки, абсолютных разниц, относительных разниц, интегральный, логарифмирования.

К примеру, предприятие планирует увеличить объем выпуска продукции за счет создания новых рабочих мест и за счет роста производительности труда. Поскольку объем выпуска продукции можно представить в виде произведения численности рабочих и среднегодовой их выработки ($ВП = ЧР \cdot ГВ$), то резерв увеличения выпуска продукции за счет первого и второго факторов может быть определен следующими способами:

а) *абсолютных разниц*:

$$P\uparrow ВП_{ЧР} = P\uparrow ЧР \cdot ГВ_ф; \quad P\uparrow ВП_{ГВ} = ЧР_в \cdot P\uparrow ГВ;$$

б) *цепной подстановки*:

$$ВП_ф = ЧР_ф \cdot ГВ_ф; \quad ВП_{усл} = ЧР_в \cdot ГВ_ф; \quad ВП_в = ЧР_в \cdot ГВ_в;$$

$$P\uparrow ВП_{ЧР} = ВП_{усл} - ВП_ф; \quad P\uparrow ВП_{ГВ} = ВП_в - ВП_{усл};$$

$$P\uparrow ВП_{общ} = ВП_в - ВП_ф;$$

в) *относительных разниц*:

$$P\uparrow ВП_{ЧР} = ВП_ф \cdot \frac{P\uparrow ЧР}{ЧР_ф};$$

$$P\uparrow ВП_{ГВ} = (ВП_ф + P\uparrow ВП_{ЧР}) \cdot \frac{P\uparrow ГВ}{ГВ_ф};$$

г) *интегральным*:

$$P\uparrow ВП_{ЧР} = P\uparrow ЧР \cdot ГВ_ф + {}^1/_2(P\uparrow ЧР \cdot P\uparrow ГВ);$$

$$P\uparrow ВП_{ГВ} = P\uparrow ГВ \cdot ЧР_ф + {}^1/_2(P\uparrow ЧР \cdot P\uparrow ГВ);$$

д) *логарифмирования*:

$$P \uparrow ВП_{ЧР} = P \uparrow ВП_{общ} \cdot \frac{\lg(ЧР_в : ЧР_ф)}{\lg(ВП_в : ВП_ф)};$$

$$P \uparrow ВП_{ГВ} = P \uparrow ВП_{общ} \cdot \frac{\lg(ГВ_в : ГВ_ф)}{\lg(ВП_в : ВП_ф)}.$$

Результаты корреляционного анализа также могут использоваться для подсчета хозяйственных резервов. С этой целью полученный коэффициент регрессии при соответствующих факторных показателях нужно умножить на возможный прирост последних:

$$P \uparrow Y = P \uparrow x_i \cdot b_i,$$

где $P \uparrow Y$ — резерв увеличения результативного показателя;
$P \uparrow x_i$ — резерв прироста факторного показателя;
b_i — коэффициенты регрессии уравнения связи (подробнее об этом сказано в § 6.5).

Большую помощь в выявлении резервов оказывают ***способы математического программирования***, которые позволяют оптимизировать величину показателей с учетом условий хозяйствования и ограничений на ресурсы и тем самым выявить дополнительные и неиспользованные резервы производства путем сравнения величины исследуемых показателей по оптимальному варианту с фактическим или плановым их уровнем.

Особенно высокоэффективным методом выявления резервов является ***функционально-стоимостный анализ (ФСА)***. Использование этого метода позволяет на ранних стадиях жизненного цикла изделия найти и предупредить излишние затраты путем усовершенствования его конструкции, технологии производства, использования более дешевого сырья и материалов и т.д. (более подробно эти вопросы рассмотрены в следующей главе).

Существенную помощь при подсчете резервов оказывает ***маржинальный анализ***, методика которого основывается на делении общей суммы затрат и отдельных ее элементов на постоянные и переменные в зависимости от объема производства продукции (услуг) и использовании предельных и критических величин исследуемых показателей. *Величина постоянных затрат* (амортизация, арендная плата, управленческие расходы и др.) не зависит от динамики объема производства в краткосрочном периоде. Напротив, *сумма переменных затрат* (заработная плата производственного персонала, сырье, материалы, топливо, энергия на технологические цели) из-

меняется пропорционально объему производства продукции. Следовательно, от динамики объема деятельности предприятия зависит средний уровень многих удельных показателей (затрат на рубль продукции, себестоимости отдельных изделий, их трудоемкости, материалоемкости, рентабельности и т.д.). Маржинальный анализ позволяет установить, как изменяется средний уровень удельных показателей при увеличении (снижении) объема производства продукции.

Например, средняя себестоимость единицы продукции определяется отношением общей суммы затрат ($З$) на производство данного вида продукции к количеству единиц произведенной продукции в отчетном периоде ($VВП$):

$$C = \frac{З_ф}{VВП_ф}.$$

Следовательно, для снижения себестоимости продукции необходимо, с одной стороны, найти резервы сокращения затрат на ее производство по всем статьям ($P \downarrow З$), а с другой — резервы увеличения объема производства продукции ($P \uparrow VВП$). В то же время необходимо учесть, что для освоения резервов увеличения производства продукции потребуются дополнительные затраты ($З_д$) труда, материалов, топлива, энергии и т.д. Поскольку пропорционально объему производства увеличится только переменная часть расходов, а постоянная остается неизменной в краткосрочном периоде, то это уже само по себе вызовет снижение себестоимости изделия. В итоге методика подсчета резервов снижения себестоимости продукции в формализованном виде может быть записана следующим образом:

$$P \downarrow C = C_в - C_ф = \frac{З_ф - P \downarrow З + З_д}{VВП_ф + P \uparrow VВП} - \frac{З_ф}{VВП_ф}.$$

Аналогичным образом можно определить резерв снижения трудоемкости продукции, которая определяется отношением количества затраченного труда в человекочасах на производство i-го вида продукции ($ЗТ$) к объему ее производства ($VВП$). Значит, для снижения ее уровня необходимо, с одной стороны, найти резервы увеличения объемов выпуска продукции ($P \uparrow VВП$), а с другой — резервы сокращения затрат труда ($P \downarrow ЗТ$) за счет внедрения более совершенной техники и технологии, механизации и автоматизации производства, улучшения организации труда и других факторов. В то же время необходимо учитывать, что для освоения резервов увели-

чения производства продукции требуются дополнительные затраты труда ($ЗТ_д$). В формализованном виде эта методика может быть записана так:

$$P \downarrow TE = TE_в - TE_ф = \frac{ЗТ_ф - P \downarrow ЗТ + ЗТ_д}{VВП_ф + P \uparrow VВП} - \frac{ЗТ_ф}{VВП_ф}.$$

Резерв увеличения уровня рентабельности ($P \uparrow R$) определяется следующим образом:

$$P \uparrow R = R_в - R_ф = \frac{П_в}{З_в} - \frac{П_ф}{З_ф} = \frac{П_ф + P \uparrow П}{З_ф - P \downarrow З + З_д} - \frac{П_ф}{З_ф},$$

где $П_ф$ — фактическая сумма прибыли;

$P \uparrow П$ — резерв увеличения суммы прибыли;

$R_в$, $R_ф$ — соответственно возможный и фактический уровень рентабельности;

$П_в$ — возможная сумма прибыли;

$З_ф$ — фактическая полная себестоимость реализованной продукции;

$P \downarrow З$ — резерв снижения себестоимости проданной продукции;

$З_д$ — дополнительные затраты, которые необходимы для освоения резервов увеличения объема продаж.

Все выявленные таким способом резервы должны быть подкреплены конкретными мероприятиями — только в этом случае величина резервов будет реальной и обоснованной.

Вопросы для контроля знаний

1. Что понимают под хозяйственными резервами?
2. Как можно охарактеризовать резервы:
   - по пространственному признаку;
   - по признаку времени;
   - по стадиям жизненного цикла изделия;
   - по характеру воздействия на экономические результаты;
   - по способам обнаружения?
3. Каковы основные принципы поиска резервов?
4. Каковы основные способы определения величины резервов?

Задания для закрепления материала

1. Определите резерв увеличения выпуска продукции за счет привлечения дополнительных ресурсов и за счет более экономного их использования.

Показатель	Значение показателя	
	отчетный год	будущий год
Масса используемого сырья, т	5000	5640
Расход сырья на изделие, кг	250	240

2. Определите резерв увеличения выпуска продукции за счет прироста количества оборудования, времени его работы и выпуска продукции за машиночас всеми возможными способами.

Показатель	Значение показателя	
	текущее	прогнозное
Количество машин, шт.	50	54
Время работы одной машины, ч	3500	3675
Выпуск продукции за 1 машиночас, тыс. руб.	50	52

3. Зависимость среднегодовой выработки рабочих (Y) от уровня фондовооруженности труда (x_1), коэффициента износа оборудования (x_2), среднего тарифного разряда рабочих (x_3) описывается следующим уравнением:

$$Y = 45 + 1{,}5x_1 - 3x_2 + 15x_3.$$

Определите резервы роста производительности труда и выпуска продукции.

Показатель	Значение показателя	
	текущее	прогнозное
Фондовооруженность труда, тыс. руб.	500	550
Степень изношенности основных средств, %	45	42
Средний тарифный разряд рабочих	4,5	5,0
Численность рабочих	250	240

4. На основании приведенных данных определите резерв снижения себестоимости единицы продукции:

Фактическая себестоимость изделия, руб.	300
В том числе переменные затраты, руб.	200
Фактический объем производства, шт.	20 000
Резерв увеличения производства продукции, %	15

Резерв снижения суммы постоянных затрат, % 10
Дополнительные затраты на освоение резерва увеличения выпуска продукции, руб. ?

5. Определите резерв роста прибыли и рентабельности продукции.

Показатель	*Значение показателя*
Фактический объем продаж в отчетном периоде, шт.	18 000
Резерв увеличения объема продаж, шт.	1500
Фактическая себестоимость единицы продукции в отчетном периоде, руб.	500
Резерв снижения себестоимости единицы продукции, %	10
Фактический уровень цены в отчетном периоде, руб.	750
Прогнозный уровень цены, руб.	820

6. На основании приведенных данных определите резерв увеличения производства продукции, снижения ее себестоимости, увеличения суммы прибыли и повышения уровня рентабельности за счет приобретения новой линии по производству мороженого.

Показатель	*Значение показателя*
Фактический объем производства в отчетном периоде, т	2000
Резерв увеличения объема производства, %	25
Фактическая себестоимость 1 т продукции в отчетном периоде, тыс. руб.	60
В том числе переменные затраты на 1 т продукции, тыс. руб.	40
Экономия от снижения трудоемкости в расчете на 1 т продукции, тыс. руб.	1,0
Дополнительная сумма расходов на содержание и эксплуатацию линии за год, тыс. руб.	7500
Цена 1 т продукции, руб.	100

Ответ. Резерв роста рентабельности — 33,3%.

Глава 9
МЕТОДИКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА

9.1. Сущность и задачи функционально-стоимостного анализа

Существует старый, но очень поучительный психологический тест: нужно соединить четыре угла квадрата тремя простыми линиями так, чтобы карандаш, не отрываясь от бумаги, вернулся в первоначальную точку. На первый взгляд кажется, что задача не имеет решения. Но это не так. Просто традиционность нашего мышления не дает возможности найти решение. Оказывается, решение мы искали в пределах пространства, ограниченного этими четырьмя точками, тогда как оно может быть найдено только в том случае, если мы выйдем за пределы квадрата (рис. 9.1).

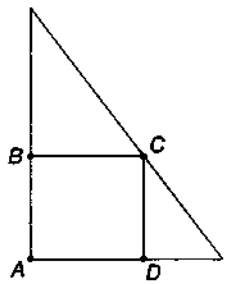


Рис. 9.1. Решение теста

Как показывает исторический опыт, именно нетрадиционные подходы к решению тех или иных задач, объяснению разнообразных явлений способствовали развитию цивилизации (закон всемирного притяжения, который возник в результате качественного отождествления «яблока» и земного шара, нелинейные пространства Лобачевского и др.).

В экономическом анализе также возникали подобные идеи, в частности функционально-стоимостный анализ (ФСА), который первоначально разрабатывался как метод поиска резервов сокращения затрат на производство.

Чтобы понять его сущность, прочитаем аббревиатуру ФСА справа налево: анализ стоимости функций. Возникает вопрос: о ка-

ких функциях идет речь? Здесь и проявляется инертность нашего мышления. Обычно последовательность поиска резервов сокращения затрат или снижения себестоимости для аналитика не вызывает сомнений. Это группировка фактических сумм затрат по определенным статьям и элементам, а затем сравнение этих сумм с запланированными или (еще лучше) с нормативными. Полученные таким образом положительные отклонения соответственно обычной логике и считают резервами. Такой подход на практике дает определенные плоды: ставится преграда расточительству, выбираются более дешевые материалы, сберегаются трудовые ресурсы. Однако данный подход серьезно ограничен статичностью самого продукта и технологии его производства.

ФСА же основывается на следующем утверждении: каждый продукт, объект производится и существует для удовлетворения определенных потребностей (выполнения своих функций): часы — чтобы показывать время, телевизор — чтобы принимать видеосигнал и преобразовывать его в изображение, карандаш — чтобы писать или рисовать и т.д. Известно, что для создания этих функций в продукте или товаре нужно затрачивать определенное количество живого и овеществленного труда.

При более детальном рассмотрении любого объекта можно обнаружить, что он выполняет не одну, а много функций. Например, часы кроме текущего времени в часах и минутах могут показывать и календарные данные (день недели, дату, месяц), быть секундомером, будильником, наконец, украшением. Таким образом, выявляется наличие в объекте многочисленных полезных функций, создание которых потребовало от производителя определенных затрат.

Проанализируем эти функции еще раз. Оказывается, отдельные из них можно отнести к основным (ради этого и создавался объект), другие выполняют вспомогательную роль — без них невозможно осуществление главных целевых функций. Наконец, найдутся вообще ненужные (лишние, а иной раз и вредные) функции. Например, часы могут быть излишне тяжелыми и громоздкими, телевизор является источником вредного для человека излучения и т.д.

Однако в любом случае для создания этих функций в предмете были затрачены какие-то средства. Очевидным становится вывод о том, что если функции не нужны, то и затраты на их создание также лишние.

Поэтому ФСА подразделяет все затраты:

а) на функционально-необходимые для выполнения объектом своего функционального назначения;

б) излишние, порожденные неправильным выбором или несовершенством конструкторских решений.

Далее. Каждая из функций, характерная для объекта, может выполняться разными способами. К примеру, текущее время может отражаться при помощи стрелок, цифр, которые светятся на циферблате часов, или каким-либо другим способом. Очевидно, что разные способы осуществления функции достигаются разными технологическими и техническими путями и, соответственно, требуют разных объемов затрат. Это значит, что, выбирая тот или иной способ осуществления определенной функции, мы заранее закладываем и определенную минимальную сумму затрат на ее создание. Следовательно, заменив существующий способ выполнения функции более дешевым, мы тем самым уменьшим стоимость изделия.

Возникает закономерный вопрос: откуда и почему появляются ненужные функции и лишние затраты? Ведь никто не заинтересован в избыточных затратах, и обычно принимаются все возможные меры по созданию более совершенного продукта в техническом и экономическом отношении. А дело в том, что по мере развития научно-технического прогресса постоянно появляются новые возможности совершенствования продукта. Даже если на момент разработки конструкции нового изделия были учтены все технические и технологические новации отечественной и зарубежной науки и практики, то через некоторое время появляются новые технические решения, новые виды материалов, новые виды оборудования, позволяющие реализовать функции продукта с меньшими затратами либо при тех же затратах с большей эффективностью.

Пример. Пусть нам необходимо провести анализ какого-то объекта Y с целью сокращения затрат на его производство. В результате детализации его на функции и соответствующей группировки затрат построена стоимостная модель этого объекта (рис. 9.2).

На первый взгляд, чтобы выполнить поставленную задачу (снизить стоимость анализируемого объекта), достаточно внести в него конструктивные изменения, в результате которых исчезли бы ненужные функции h и k и дополнительная функция b. Сумма возможного сокращения стоимости объекта составила бы 22,0 тыс. руб. (7,9 + 11,0 + 3,1).

Однако на практике все не так просто. В результате анализа выясняется, что функцию h и дополнительную функцию b дей-

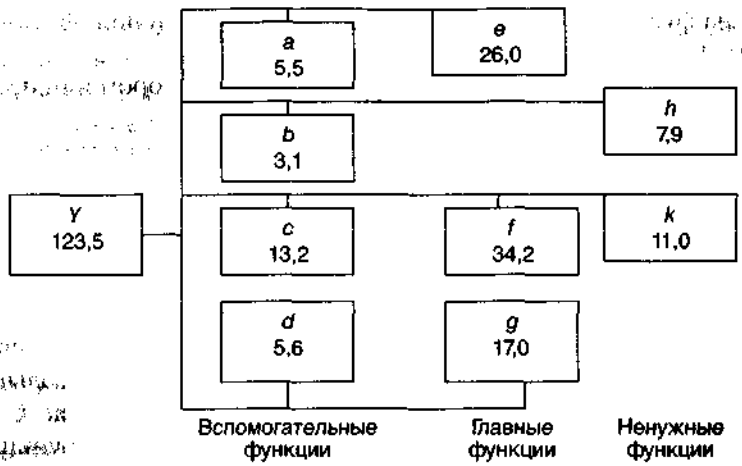


Рис. 9.2. Функционально-стоимостная модель объекта *Y* до анализа

ствительно можно сократить. В то же время сокращение функции *k* невозможно, потому что она является результатом технологического несовершенства объекта, что обусловлено сегодняшним положением науки. Кроме того, главная функция *e* может выполняться другим способом (новое техническое решение). Ее стоимость в этом случае несколько больше (29 тыс. руб.), но при ее реализации отпадет потребность в функции *a*. И наконец, главные функции *f* и *g* можно объединить, назвав ее функцией *L*, стоимость которой составит 41,2 тыс. руб. При этом отпадает потребность в функции *c* и возникает необходимость создания дополнительной функции *r* стоимостью 14,5 тыс. руб.

В результате изменений в конструкции получаем новый, усовершенствованный вариант объекта *Y* (рис. 9.3).

Как видим, после проведения ФСА стоимость объекта сократилась на 22,2 тыс. руб. (18% от первоначальной) без потерь его потребительских качеств. Если это массовое изделие, то полученный эффект нужно умножить на количество единиц, которые будут изготовлены за год или другой промежуток времени.

Таким образом, ФСА представляет собой эффективный способ выявления резервов сокращения затрат, который основывается на поиске более дешевых способов выполнения главных функций (путем организационных, технических, технологических и других изменений производства) при одновременном исключении лишних функций.

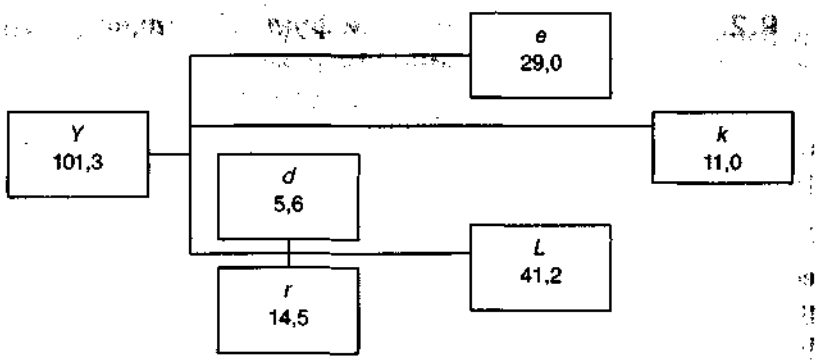


Рис. 9.3. Функционально-стоимостная модель объекта *Y* после анализа

Конечная цель ФСА — поиск наиболее экономичных, с точки зрения потребителя и производителя, вариантов того или иного практического решения. Для достижения этой цели с помощью ФСА решаются следующие задачи:

- дается общая характеристика объекта исследования;
- производятся его детализация на функции и группировка выделенных функций на главные, вспомогательные и ненужные;
- определяются и группируются затраты соответственно выделенным функциям;
- исчисляется сумма затрат на изготовление изделия при исключении лишних функций и использовании других технических и технологических решений;
- разрабатываются предложения по технологическому и организационному усовершенствованию производства.

Объектами ФСА могут быть как отдельные виды изделий, так и технологические процессы и вообще любой процесс, связанный с затратами.

Критериями выбора объекта являются показатели, характеризующие объем производства изделий, их себестоимость, уровень рентабельности, удельный вес их в общем выпуске продукции в перспективе, количество рекламаций, характер и причины брака и т.д. На основе анализа этой информации отбирается изделие, которое в первую очередь подлежит ФСА.

9.2. Принципы организации функционально-стоимостного анализа

С целью обеспечения наибольшей отдачи от выполнения ФСА необходимо соблюдать следующие принципы проведения аналитического исследования.

Принцип ранней диагностики. Величина выявленных резервов зависит от того, на какой стадии жизненного цикла изделия проводится ФСА — предпроизводственной, производственной, эксплуатации, утилизации. Как правило, излишние затраты в основном закладываются на этапе проектирования. Следовательно, наибольший эффект от проведения анализа может быть получен на этом этапе, так как можно предупредить излишние затраты не только на изготовление изделия, но и на подготовку его производства. На стадии промышленного выпуска продукции размер эффекта снижается за счет того, что уже проведены работы по обеспечению его функционирования (создание производственных мощностей, изготовление оснастки, приобретение оборудования и т.д.), налажен производственный процесс. Вмешательство в этот процесс не обойдется без потерь. Еще бóльшие потери будут при внесении изменений в конструкцию изделия на стадии его эксплуатации. Поэтому наиболее целесообразно проводить ФСА при конструкторской разработке изделий. Опыт показывает, что ликвидировать ошибку при разработке изделия в 10 раз дешевле, чем в процессе производства, и в 100 раз дешевле, чем в процессе его эксплуатации потребителями.

Принцип приоритета. Так как метод ФСА не имеет пока широкого распространения и не охватывает всевозможные объекты (виды продукции, технологии, процессы и т.д.), а количество специалистов, которые владеют методикой, ограничено, то в первую очередь ФСА должны подлежать изделия и процессы, которые находятся на стадии конструкторской разработки и будут производиться в больших масштабах. Это позволит, с одной стороны, максимизировать эффект ФСА при минимально возможных затратах на его проведение. Кроме того, значительный эффект, полученный в этом случае, будет способствовать более широкому признанию ФСА.

Принцип оптимальной детализации. Главный смысл ФСА — выделение потребительских функций, свойственных объекту. Но если исследуемый объект достаточно сложный, то в результате его деления на функции последних может образоваться очень много (де-

сятки, а то и сотни). Такая узкая детализация делает очень громоздкой, малопонятной программу анализа и вряд ли будет способствовать быстроте и результативности его выполнения. Поэтому на практике проблему исследования сложных объектов лучше решать в два этапа:

1) деление объекта на крупные части (отдельные узлы машин или приспособления, более-менее обособленные группы технологических операций);

2) выполнение ФСА каждого из объектов.

В отдельных случаях при предварительной детализации может выясниться, что наиболее интересной для анализа является какая-либо одна часть объекта; изучение же остальных нецелесообразно с точки зрения эффективности анализа.

Принцип последовательности. Выполнение комплекса работ по ФСА требует определенной последовательности исследования, прежде всего предварительного изучения будущего объекта и всех обстоятельств, которые связаны с его производством и эксплуатацией. При этом необходимо пользоваться логической схемой детализации — от общего к частному (объект — узел — функция). Результаты проведения ФСА на каждом этапе зависят от полноты и качества выполненных работ на предыдущих этапах.

Принцип выделения ведущего звена (ликвидации узких мест). Почти всегда при анализе выясняется, что или в хозяйственном комплексе, или в отдельно взятом изделии существует какая-то часть, которая требует больших затрат на обеспечение жизнеспособности этого объекта или сдерживает получение эффекта от его функционирования (использования). Очевидно, что с точки зрения анализа исследование наиболее целесообразно направить на ликвидацию этих сдерживающих обстоятельств или направлений. Благодаря такому выбору направлений исследования минимальные затраты на проведение ФСА активизируют всю анализируемую систему и значительно повышают общий эффект от ее функционирования.

Принцип коллективного новационного творчества. Проявляется в интеграции научной интуиции и практического изобретательского опыта, направленных на генерирование новых идей, нестандартных технических и технологических решений, обеспечивающих наивысшую конкурентоспособность объекта ФСА и его экономическую эффективность.

9.3. Последовательность проведения функционально-стоимостного анализа

В разных литературных источниках при описании последовательности проведения ФСА выделяют разное количество этапов, однако независимо от количества этапов сама программа анализа не меняется. Поэтому мы при изложении этого вопроса будем основываться на требованиях методики, которая была официальным документом в бывшем СССР и содержала семь этапов: подготовительный, информационный, аналитический, творческий, исследовательский, разработка рекомендаций и внедрение.

Подготовительный этап. Выбирается объект будущего исследования, создается временная исследовательская группа из специалистов разного направления для более полного охвата всех инженерно-экономических и технологических особенностей объекта. При отсутствии у этих специалистов опыта проведения ФСА их направляют на курсы по изучению его методики. Разрабатывается подробный календарный план выполнения исследования, оформляются все нормативные документы, связанные с проведением ФСА (приказ руководителя о проведении анализа определенного объекта, привлечении определенных работников к выполнению этой работы, материальной заинтересованности работников по результатам анализа и т.д.).

Информационный этап. Главная задача — сбор, изучение и обобщение разнообразных данных об исследуемом объекте. Они должны отражать условия производства, реализации и потребления изделия, новейшие достижения в отраслях науки и техники, так или иначе связанных с этим объектом, удерживать всю без исключения технологическую и экономическую информацию, имеющую отношение к анализируемому объекту. Данный этап нередко называют фундаментом ФСА, потому что от полноты и достоверности собираемой информации во многом зависит успех последующих этапов ФСА.

Аналитический этап. Проводятся детализация изучаемого объекта на функции, их классификация, определение стоимости каждой из них. Практически это означает создание функционально-стоимостной модели объекта. В результате проведенных исследований должны быть выявлены зоны наибольшей концентрации затрат (в том числе и ненужных), т.е. наиболее перспективные зоны с точки зрения задач ФСА. На основании этого формулируются задачи по усовершенствованию объекта с целью сокращения

затрат на его производство, обосновываются направления дальнейшего исследования.

Творческий этап. Разрабатываются варианты упрощения и удешевления конструкции изделия или технологии. Решаются задачи по совмещению функций, возможности ликвидации ненужных функций, удешевления элементов конструкции, устанавливаются разные варианты выполнения основных функций, производятся обсуждение и отбор наиболее реальных вариантов с точки зрения их реализации.

В разработке предложений участвует весь творческий коллектив. Внесенные предложения обычно регистрируются в специальном журнале, доступном всем желающим. После сокращения или прекращения количества поступивших предложений начинается их обсуждение и обоснование всеми участниками творческого коллектива. В качестве экспертов могут выступать и другие специалисты. Обсуждение ведется обычно в форме «круглого стола». Для обоснования эффективности каждого предложения используются методы «мозгового штурма», синектический, морфологический, Дельфы, ПАТТЕРН и др., изложенные в § 11.2.

Из общего количества предложений должно остаться два-три наиболее привлекательных и перспективных, по мнению специалистов, варианта усовершенствования объекта. Эти предложения требуют более детального исследования, а иной раз и экспериментальной проверки.

Творческий этап является решающим, так как именно в ходе его начинается зарождение нового, усовершенствованного объекта, очерчиваются его контуры.

Исследовательский этап. Главная задача — экспериментальная проверка выдвинутых предложений. Для ее решения обычно проводятся все необходимые технические, технологические и экономические расчеты, проверяется соответствие нового варианта изделия условиям его использования потребителями. Если расчетов недостаточно, создаются исследуемые образцы объекта и проводится их испытание как с точки зрения приспособленности к существующему производственному оборудованию, так и с точки зрения условий доставки до потребителя и эксплуатации.

Рекомендательный этап. Делается окончательный выбор варианта изменений исследуемого объекта, который не снижал бы его потребительских качеств. При этом оформляется вся необходимая документация по выбранному варианту усовершенствованного объекта. Согласуются все вносимые в него изменения с потреби-

телями и поставщиками. Для того чтобы организовать производство нового вида продукции или хотя бы новой модели того же самого вида продукции, следует согласовать много разных вопросов с органами Госстандарта, пожарными, санитарными, экологическими и другими службами. Разрабатываются планы-графики внедрения результатов анализа в производство. Необходимая документация производственного характера передается технологическим, экономическим и другим заинтересованным службам.

Этап внедрения. Должны быть решены все вопросы, связанные с организацией производства нового варианта анализируемого изделия. Для специалистов, занятых непосредственно в производстве, проводятся консультации, а при необходимости — курсы повышения их квалификации. На протяжении всего срока освоения нового варианта должен осуществляться контроль со стороны специалистов временного творческого коллектива. Подводятся итоги проведенной работы, определяется ее экономический эффект, оформляется отчет о результатах анализа, решаются вопросы материального поощрения участников разработки и внедрения результатов ФСА.

В зависимости от особенностей конкретного объекта, технологии его производства и других причин методика выполнения ФСА может существенно различаться, но общие принципы методологии должны соблюдаться.

9.4. Опыт и перспективы использования функционально-стоимостного анализа

ФСА возник в конце 40-х гг. XX в. Почти одновременно американский инженер Л.Д. Майлз (фирма *General Elektrik*) и российский ученый Ю.М. Соболев (Пермский телевизионный завод) предложили качественно новые подходы к поиску резервов снижения себестоимости изделия. Эффект был почти ошеломляющим. Первая разработка Ю.М. Соболева (узел усиления микротелефона) позволила сократить количество деталей на 70%, затраты материалов — на 42%, трудоемкость — на 69%, а общую себестоимость — в 1,7 раза. С того времени и начинается история теоретической разработки и практического использования ФСА. На Западе этот метод довольно быстро завоевал всеобщее признание. После теоретических разработок и подготовки соответствующих специалистов он начал широко использоваться самыми разнообразными фирмами. Сегодня почти все новые виды продукции, поступающие

на рынок, на стадии предпроизводственной подготовки проходят через ФСА по причине исключительной эффективности этого метода. Каждый доллар, затраченный на проведение ФСА, дает экономию от 7 до 20 долл. в зависимости от отрасли производства и объекта исследования.

В бывшем СССР и странах так называемого социалистического лагеря, вероятно, из-за бесхозяйственности как неотъемлемой черты социализма ФСА не нашел достаточно широкого практического применения. Лучшие результаты можно было отметить в бывших ГДР и ЧССР. Из отраслей производства наиболее выделились предприятия электротехнической промышленности. Однако ФСА не стал неотъемлемым элементом системы управления, несмотря на такую же высокую (а иногда и более высокую), как и на Западе, его эффективность.

За время развития ФСА в пределах бывшего СССР сложилось что-то похожее на систему, в наибольшей степени усовершенствованную в бывшей всесоюзной отрасли, подчиняющейся Министерству электротехнической промышленности. В состав министерства входил координационный совет, который и управлял всем процессом проведения, методического и кадрового обеспечения ФСА на предприятиях. Методическим центром этой системы был научно-исследовательский институт, который занимался проблемами ФСА. Подготовку кадров и обобщение информации о результатах ФСА осуществлял так называемый базовый центр. На предприятиях создавались или специализированные отделы ФСА, или временные творческие группы для проведения анализа отдельных объектов. В целом все это представляло собой громоздкую бюрократическую систему, которая имела несколько уровней управления.

На Западе не пошли по такому пути, потому что невозможно создать всеобщую методику ФСА, пригодную для исследования всех без исключения объектов в пределах даже одной отрасли. Правда, этому способствовало и то обстоятельство, что результаты ФСА часто становились коммерческой тайной. Общеизвестные подходы к проведению ФСА, опыт, который перестал быть коммерческой тайной, широко использовались для подготовки специалистов (в том числе и в вузах). Но более узкая специализация и необходимая квалификация работников достигаются в пределах отдельных фирм.

Такую же систему подготовки и использования кадров, организацию проведения исследований неизбежно придется в самое бли-

жайшее время создавать и на российских предприятиях, которые стремятся не только твердо обосновываться на рынке СНГ, но и выходить со своей продукцией на мировой рынок. Поэтому необходимы существенные перемены в отношении к ФСА. Имеется в виду прежде всего ясное понимание руководителями всех уровней, что ФСА — мощное средство повышения эффективности производства, укрепления конкурентоспособности продукции, ресурсосбережения.

Часто представление о возможностях ФСА очень сужено. Считают, что это исключительно инженерный анализ, пригодный только для конструкторской доработки технических изделий. На самом деле это не так. С точки зрения ФСА могут изучаться любые объекты. Например, технология выращивания какой-либо культуры представляет собой комплекс технологических операций, каждая из которых выполняется для достижения определенной цели. В этом и состоит функция каждой операции. Очевидно, многие из этих функций могут выполняться разными способами (разные агроприемы, агрегаты и т.д.), с разными затратами. Более того, с точки зрения агрономии не исключено, что в состав используемой технологической схемы могут входить и совсем ненужные технологические операции. Этот же подход может быть использован в отношении состава основных производственных средств предприятия (каждый их вид выполняет какую-либо функцию).

Используемая сейчас система бухгалтерского учета — весьма перспективный объект для ФСА. Здесь необходимо проверить функциональную роль каждого документа в документообороте, каждого показателя и т.д. Такой анализ позволил бы без потерь учетных функций сократить перечень учетной документации и ее реквизитов. В масштабах государства это означало бы сокращение затрат бумаги, высвобождение работников и т.д. Особенно перспективной для использования методики ФСА, по мнению многих ученых, является сельскохозяйственное производство.

Перспективы дальнейшего развития ФСА заключаются и в том, чтобы внедрять в его методику экономико-математические методы и компьютерные технологии обработки информации, а на общегосударственном уровне — обобщать опыт проведения ФСА в различных отраслях с целью его популяризации и совершенствования.

Вопросы для контроля знаний

1. В чем сущность функционального подхода к анализу объекта?
2. Каков алгоритм ФСА?
3. Каковы цель и задачи ФСА?
4. Каковы основные принципы ФСА?
5. В чем сущность следующих принципов:
   - ранней диагностики и приоритета;
   - оптимальной детализации;
   - выделения ведущего звена;
   - коллективного новационного творчества?
6. Каковы этапы проведения ФСА?
7. Каковы программа и содержание:
   - подготовительного и информационного этапов;
   - аналитического и творческого этапов;
   - исследовательского и рекомендательного этапов;
   - этапа внедрения?
8. Какова история развития ФСА?
9. Почему возрастает роль ФСА на современном этапе?
10. Каковы перспективы развития ФСА?

Глава 10
МЕТОДИКА МАРЖИНАЛЬНОГО АНАЛИЗА

10.1. Понятие и значение маржинального анализа

Большую роль в обосновании управленческих решений в бизнесе играет **маржинальный (предельный) анализ**, методика которого базируется на изучении соотношения между тремя группами важнейших экономических показателей «издержки — объем производства (реализации) продукции — прибыль» и прогнозировании критической и оптимальной величины каждого из этих показателей при заданном значении других. *Данный метод управленческих расчетов называют еще анализом безубыточности или содействия доходу.*

Основу этой методики составляет деление операционных затрат в зависимости от изменения объема деятельности предприятия на переменные (пропорциональные) и постоянные (непропорциональные) и использование предельных величин.

Предельные (добавочные, дополнительные, маржинальные) величины показывают характер и скорость изменения средних удельных величин исследуемых показателей. Их рассчитывают как разность предыдущих и последующих средних удельных величин, связанных с производством добавочной единицы продукции. В итоге маржинальный анализ позволяет установить, как изменяется средний уровень удельных показателей при увеличении (снижении) объема производства продукции на единицу. Предельные величины в экономике начали исследоваться со второй половины XIX в., когда возникла новая школа — маржинализм. В настоящее время вся экономическая наука западных стран строится на предельных и критических величинах объемов продаж, себестоимости, прибыли, цены, постоянных затрат и их оптимизации.

Использование данной методики позволяет:

- более точно исчислить влияние факторов на изменение суммы операционных затрат, прибыли и уровня рентабельности и на этой основе более эффективно управлять процессом формирования и прогнозирования себестоимости продукции и финансовых результатов;

- определить критические уровни объема продаж, переменных затрат на единицу продукции, постоянных затрат, цены при заданной величине соответствующих факторов;
- установить зону безопасности (безубыточности) предприятия;
- исчислить необходимый объем продаж для получения заданной величины прибыли;
- более точно оценить эффективность производства отдельных видов продукции (услуг) и эффективность работы отдельных сегментов предприятия;
- обосновать наиболее оптимальный вариант управленческих решений, касающихся изменения производственной мощности, ассортимента продукции, ценовой политики, вариантов оборудования, технологии производства, приобретения комплектующих деталей и др. с целью минимизации затрат и увеличения прибыли.

Проведение маржинального анализа требует соблюдения ряда условий:

- необходимость деления издержек на две части — переменные и постоянные по отношению к динамике объема производства продукции;
- изменение переменных издержек пропорционально объему производства (реализации) продукции;
- отсутствие изменения постоянных издержек в пределах релевантного объема производства (реализации) продукции, т.е. в диапазоне деловой активности предприятия, который установлен исходя из производственной мощности предприятия и спроса на продукцию;
- тождество производства и реализации продукции в рамках рассматриваемого периода времени, т.е. запасы готовой продукции существенно не изменяются;
- потребность исчисления и использования показателя маржи покрытия (маржинальной прибыли).

10.2. Анализ функциональной связи между операционными затратами и объемом производства продукции

Все операционные затраты предприятия, связанные с производством и сбытом продукции, можно разделить на переменные и постоянные. Основу такой классификации затрат составляет прин-

цип их эластичности к изменению уровня деловой активности предприятия.

Переменные затраты зависят от объема производства и продажи продукции. В основном это прямые затраты ресурсов на производство и реализацию продукции. Отдельные элементы переменных расходов, в свою очередь, в зависимости от темпов их изменения подразделяются на пропорциональные, прогрессивные и дегрессивные.

Степень реагирования отдельных видов затрат ($\Delta З_i$) на изменение масштабов деятельности предприятия (Δx) оценивается с помощью коэффициента эластичности ($K_{эл}$):

$$K_{эл} = \frac{\Delta З_i}{\Delta x}.$$

Пропорциональные затраты находятся в прямой пропорциональной зависимости от динамики объема производства продукции (прямая заработная плата, расход сырья, материалов, топлива, электроэнергии и др.). Коэффициент эластичности для таких затрат равен единице.

Прогрессивные затраты растут более высокими темпами, чем объем производства продукции, например оплата труда рабочих по сдельно-прогрессивной системе. Коэффициент эластичности для таких затрат будет больше единицы.

Дегрессивные затраты растут медленнее, чем объем производства (затраты на текущий ремонт машин и оборудования). Коэффициент эластичности для таких затрат будет меньше единицы.

Но в целом переменные затраты с некоторой степенью условности изменяются соразмерно объему производства продукции.

Постоянные затраты не зависят от динамики объема производства и продажи продукции — это амортизация, арендная плата, заработная плата обслуживающего персонала на почасовой оплате, расходы, связанные с управлением и организацией производства, лизинговые платежи, коммунальные расходы и т.д.

Предприятию более выгодно, если на единицу продукции приходится меньшая сумма постоянных затрат, что возможно при достижении максимума объема производства и реализации продукции на имеющихся производственных мощностях. Если при спаде производства продукции переменные затраты сокращаются пропорционально, то сумма постоянных затрат не изменяется, что приводит к росту себестоимости продукции и уменьшению суммы прибыли.

Линия затрат при наличии постоянных и переменных расходов представляет собой уравнение первой степени:

$$Z = a + bx,$$

где Z — сумма затрат на производство продукции;

a — абсолютная сумма постоянных расходов в отчетном периоде;

b — уровень переменных расходов на единицу продукции (услуг);

x — объем производства продукции (услуг).

Рассмотрим характер изменения себестоимости продукции под влиянием объема производства на конкретном примере (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Зависимость общей суммы затрат и себестоимости единицы продукции от объема ее производства

Объем выпуска продукции, шт.	Себестоимость всего выпуска, тыс. руб.			Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.		
	Постоянные расходы	Переменные расходы	Всего	Постоянные расходы	Переменные расходы	Всего
500	50 000	40 000	90 000	100	80	180
1000	50 000	80 000	130 000	50	80	130
1500	50 000	120 000	170 000	33	80	113
2000	50 000	160 000	210 000	25	80	105
2500	50 000	200 000	250 000	20	80	100

В таблице общая сумма постоянных расходов в размере 50 млн руб. является фиксированной для всех объемов производства. Абсолютная ее величина не изменяется с увеличением объема производства продукции, однако на единицу продукции постоянные затраты уменьшаются пропорционально его росту. Переменные расходы в себестоимости всего выпуска растут пропорционально изменению объема производства, зато в себестоимости единицы продукции они остаются неизменными:

$$C_{ед} = \frac{З}{x} = \frac{a + bx}{x} = \frac{a}{x} + \frac{bx}{x} = \frac{a}{x} + b.$$

Зависимость общей суммы затрат от объема производства показана на рис. 10.1. На оси абсцисс откладывается объем производ-

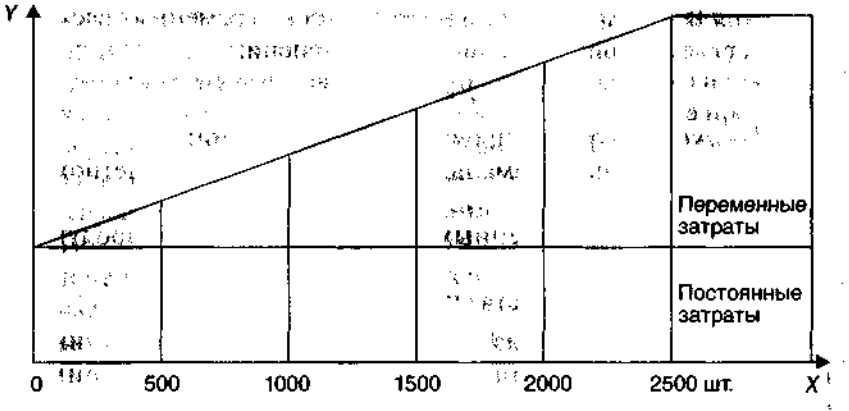


Рис. 10.1. Зависимость общей суммы затрат от объема производства продукции

ства продукции, а на оси ординат — сумма постоянных и переменных затрат. Из рисунка видно, что с увеличением объема производства возрастает сумма переменных расходов, а при спаде производства соответственно уменьшается, постепенно приближаясь к линии постоянных затрат.

Иная ситуация показана на рис. 10.2, где для каждого объема производства сначала отложены уровни переменных затрат на единицу продукции, а затем суммы постоянных расходов. Соединив значения переменных расходов, получим прямую, параллельную оси абсцисс, а после соединения уровней постоянных расходов —

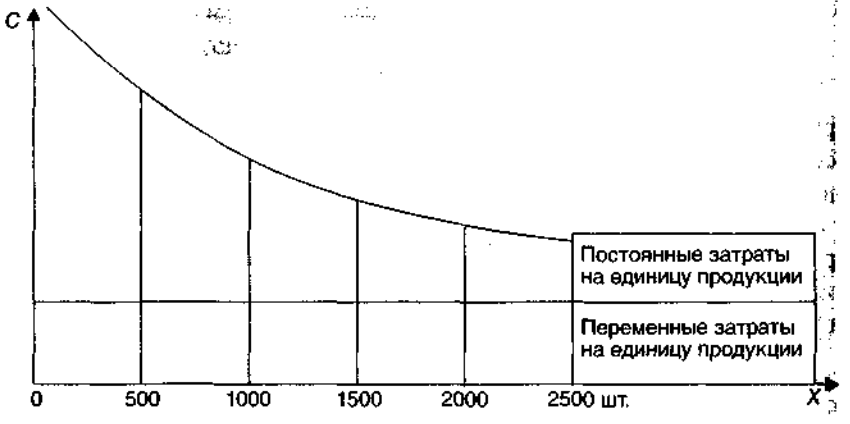


Рис. 10.2. Зависимость себестоимости единицы продукции от объема ее производства

кривую себестоимости единицы продукции, которая по мере увеличения объема производства постепенно приближается к прямой переменных расходов, а при спаде производства будет стремительно подниматься.

10.3. Методы определения суммы постоянных и переменных затрат

Для эффективного управления процессом формирования себестоимости продукции очень важно правильно определить сумму постоянных и переменных затрат. Для этой цели используются разные методы:

- алгебраический;
- графический;
- статистический, основанный на корреляционно-регрессионном анализе;
- селективный, построенный на содержательном анализе каждой статьи и элемента затрат.

Алгебраический (минимаксный) ***метод*** можно применять при наличии информации о минимальном и максимальном объемах производства продукции в натуральном выражении (x_{min} и x_{max}) и соответствующих им затратах (z_{min} и z_{max}).

Переменные затраты на единицу продукции (b) определяют следующим образом:

$$b = \frac{z_{max} - z_{min}}{x_{max} - x_{min}}.$$

Узнав переменные затраты на единицу продукции, нужно подсчитать сумму постоянных затрат (a):

$$a = z_{max} - bx_{max}, \quad \text{или} \quad a = z_{min} - bx_{min}.$$

Пример. Предположим, из-за сезонности производства (или в силу других причин) объемы выпуска продукции и затраты довольно существенно колебались на протяжении года.

Показатель	*Значение показателя*	
	минимальное	*максимальное*
Объем производства, шт.	1500	2000
Общие затраты, млн руб.	200	250

Вначале определим переменные издержки на единицу продукции:

$$b = \frac{z_{max} - z_{min}}{x_{max} - x_{min}} = \frac{250 - 200}{2000 - 1500} = 0{,}1 \text{ млн руб.}$$

Затем найдем общую сумму постоянных затрат:

$$250 - 0{,}1 \cdot 2000 = 50 \text{ млн руб.},$$

или

$$200 - 0{,}1 \cdot 1500 = 50 \text{ млн руб.}$$

Уравнение затрат для данного примера будет иметь вид

$$Z = 50 + 0{,}1x.$$

По этому уравнению можно спрогнозировать общую сумму затрат для любого объема производства в заданном релевантном ряду.

В условиях многопродуктового производства для нахождения суммы постоянных затрат вместо количества i-го вида продукции надо брать стоимость валового выпуска, а вместо переменных затрат на единицу продукции — удельные переменные затраты на рубль продукции (УПЗ).

Пример.

Показатель	*Значение показателя*	
	минимальное	*максимальное*
Объем производства, млн руб.	7000	10 000
Общие затраты, млн руб.	6075	7800

Исходя из этих данных определим сумму удельных переменных затрат на рубль продукции:

$$УПЗ = \frac{7800 - 6075}{10\,000 - 7000} = \frac{1725}{3000} = 0{,}575 \text{ руб.}$$

Сумма постоянных затрат за один месяц составит

$$A = Z_1 - УПЗ_1 \cdot ВП_1 = 6075 - 0{,}575 \cdot 7000 = 2050 \text{ млн руб.},$$

или

$$A = Z_2 - УПЗ \cdot ВП_2 = 7800 - 0{,}575 \cdot 10\,000 = 2050 \text{ млн руб.},$$

а за год — 24 600 млн руб.

Графический метод нахождения суммы постоянных затрат состоит в следующем. На графике откладываются две точки, соответствующие общим издержкам для минимального и максимального объемов производства. Затем они соединяются до пересечения с осью ординат, на которой откладываются уровни издержек. Точка, где прямая пересекает ось ординат, показывает величину

постоянных затрат, которая будет одинаковой как для максимального, так и для минимального объема производства.

В нашем примере (рис. 10.3) прямая пересекает ось ординат, на которой отложены затраты, в точке 50 млн руб., что соответствует результату, найденному алгебраическим методом.

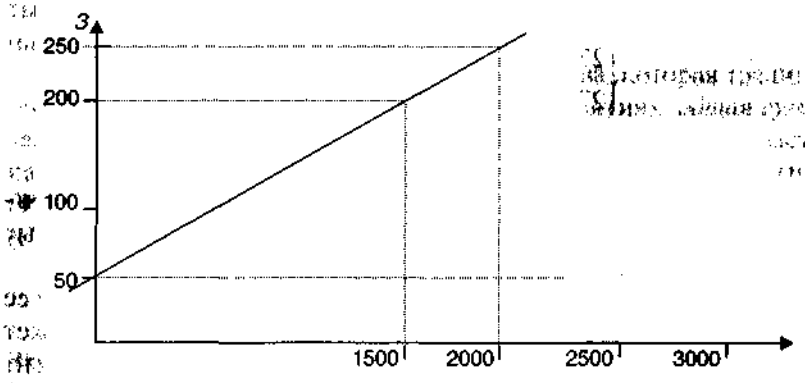


Рис. 10.3. Графический метод нахождения суммы постоянных затрат

Сумму постоянных затрат в уравнении связи ($Z = a + bx$) можно получить и с помощью корреляционного анализа, если имеется достаточно большая выборка данных о затратах и выпуске продукции (табл. 10.2).

Таблица 10.2

Данные о затратах (z) и объемах производства продукции (x)

Месяц	*x*	*z*	*xz*	x^2
Январь	120	62	7440	10 400
Февраль	130	63	8190	16 900
Март	150	65	9750	22 500
Апрель	140	64	8960	19 600
Май	180	68	12 240	32 400
Июнь	200	70	14 000	40 000
Июль	200	70	14 000	40 000
Август	270	77	20 790	72 900
Сентябрь	280	78	21 840	78 400
Октябрь	250	75	18 750	62 500
Ноябрь	200	71	14 200	40 000
Декабрь	180	67	12 060	32 400
Итого	2300	830	162 220	472 000

Составим систему уравнений и решим ее:

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum z; \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xz. \end{cases} \qquad \begin{cases} 12a + 2300b = 830; \\ 2300a + 472\,000b = 162\,220. \end{cases}$$

Умножив все члены первого уравнения на 2300, а второго на 12, получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} 27\,600a + 5\,290\,000b = 1\,909\,000; \\ 27\,600a + 5\,664\,000b = 1\,946\,640; \end{cases}$$

$$374\,000b = 37640;\ b = 0{,}1;\ a = (830 - 2300 \cdot 0{,}1)/12 = 50.$$

Уравнение связи $Z = 50 + 0{,}1x$ показывает, что сумма постоянных затрат в данном примере составляет 50 млн руб., а переменные затраты на единицу продукции — 100 тыс. руб.

Если вместо количества произведенной продукции возьмем ее стоимость, то коэффициент b в уравнении регрессии покажет удельные переменные затраты на рубль продукции, а коэффициент a — сумму постоянных затрат отчетного периода.

Селективный метод позволяет более точно определить сумму постоянных и переменных затрат, но он более трудоемкий по сравнению с уже рассмотренными. Однако в условиях современных технологий обработки экономической информации этот процесс упрощается, если предусмотреть деление затрат на постоянные и переменные в компьютерных программах и первичных документах.

Многие затраты являются полупеременными или полупостоянными (затраты на ремонт машин и оборудования, затраты на рекламу, затраты на кормление животных и т.д.). Поэтому с целью более точного разделения их на постоянные и переменные необходимо экспертным путем или с помощью корреляционного анализа установить коэффициент зависимости определенного вида затрат от объема производства продукции.

Например, общая сумма затрат на ремонт оборудования составила 800 тыс. руб., а коэффициент зависимости данного вида затрат от объема производства — 0,6. Следовательно, 480 тыс. руб. можно отнести к переменной, а 320 тыс. руб. — к постоянной части затрат.

Аналогичные расчеты делаются и по другим статьям затрат, после чего определяется общая сумма постоянных и переменных расходов, что очень важно при анализе и прогнозировании себестоимости продукции, прибыли и рентабельности, определении безубыточного объема продаж, зоны безопасности предприятия и т.д.

10.4. Методика маржинального анализа себестоимости продукции

Как уже отмечалось, маржинальный анализ позволяет точнее измерить влияние факторов на изменение уровня себестоимости продукции, прибыли и рентабельности и на этой основе вырабатывать более эффективную политику управления затратами и финансовыми результатами.

По методике анализа издержек производства, которая традиционно применяется на отечественных предприятиях, ***общая сумма затрат на производство и реализацию продукции*** рассматривается как функция изменения общего объема выпуска продукции ($VВП_{общ}$), ее структуры ($Уд_i$) и уровня себестоимости изделий (C_i):

$$З_{общ} = \sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot C_i) = \sum(VВП_i \cdot C_i).$$

Здесь допускается, что все затраты — и постоянные и переменные изменяются прямо пропорционально объему производства продукции. В действительности, как видно из рис. 10.1, соразмерно с объемом выпуска продукции изменяется только переменная часть операционных затрат, сумма постоянных затрат от него не зависит. Поэтому более правильные результаты факторного анализа общей суммы затрат будут получены по следующей модели:

$$З_{общ} = \sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot b_i) + A = \sum(VВП_i \cdot b_i) + A.$$

По данной модели на фактический объем производства пересчитывается не вся сумма затрат прошлого периода или плана отчетного периода, а только переменная ее часть, что позволяет более точно исчислить влияние факторов на изменение общей суммы затрат и всех производных от нее показателей (затратоемкости, себестоимости отдельных изделий, рентабельности).

Затратоемкость ($ЗЕ$) определяется отношением общей суммы затрат на производство и реализацию продукции к стоимости произведенной продукции в текущих ценах:

$$ЗЕ = \frac{З_{общ}}{ВП} \cdot 100.$$

По первому варианту методики (без деления затрат на постоянные и переменные) для факторного анализа данного показателя используется следующая модель:

$$ЗЕ = \frac{З_{общ}}{ВП} = \frac{\sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot C_i)}{\sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot Ц_i)}.$$

Поскольку по этой методике с изменением объема производства продукции пропорционально изменяются числитель и знаменатель, то этот фактор не оказывает влияния на уровень затратоемкости продукции. Затраты на рубль продукции зависят только от структуры продукции, уровня затрат на единицу продукции и отпускных цен.

По второму варианту методики, которая основывается на делении затрат на постоянные и переменные, затратоемкость продукции зависит от объема производства продукции, ее структуры, изменения удельных переменных, суммы постоянных затрат и уровня отпускных цен на продукцию:

$$ЗЕ = \frac{З_{общ}}{ВП} = \frac{\sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot b_i) + A}{\sum(VВП_{общ} \cdot Уд_i \cdot Ц_i)}.$$

Данная модель позволяет установить изменения уровня затратоемкости продукции из-за изменения объема ее производства. Чем больше производится продукции на имеющейся производственной мощности предприятия, тем меньше постоянных затрат приходится на рубль продукции. Напротив, при спаде производства повышается издержкоемкость продукции.

Аналогичные преимущества имеет методика маржинального анализа себестоимости отдельных видов продукции. Влияние факторов первого порядка на изменение уровня себестоимости единицы продукции по традиционной методике изучают с помощью факторной модели

$$C_i = \frac{З_i}{VВП_i},$$

где $З_i$ — общая сумма затрат на производство i-го вида продукции;

$VВП_i$ — количество произведенной продукции i-го вида.

При расчете влияния факторов по данной модели предполагается, что объем выпуска продукции и затраты изменяются сами по себе, независимо друг от друга, и что все затраты на единицу продукции находятся в обратно пропорциональной зависимости с объемом производства продукции. В действительности же, как видно на рис. 10.2, с увеличением (уменьшением) объема производства изменяются только постоянные затраты на единицу продукции, переменные затраты при этом остаются на том же уровне.

Отсюда факторная модель себестоимости единицы продукции по методике маржинального анализа выглядит следующим образом:

$$C_i = \frac{A_i}{VBП_i} + b_i,$$

где C_i — полная себестоимость единицы i-го вида продукции;

A_i — сумма постоянных затрат, отнесенная на i-й вид продукции;

$VBП_i$ — объем выпуска i-го вида продукции в физических единицах;

b_i — сумма переменных затрат на единицу i-го вида продукции (усеченная себестоимость продукции).

Преимущество данной модели состоит в том, что она позволяет видеть, насколько велика сумма постоянных затрат, какую долю они занимают в себестоимости изделия и как изменяется их уровень в зависимости от объема выпуска продукции.

В систематизированном виде методика маржинального анализа себестоимости продукции представлена в табл. 10.3.

Таблица 10.3

Методика факторного анализа себестоимости продукции

Показатель	*Детерминированные факторные модели*	
	традиционные	*применяемые в маржинальном анализе*
Общая сумма затрат	$З = \sum(VBП_i \cdot C_i)$ *Недостаток*: все затраты изменяются пропорционально объему производства	$З = \sum(VBП_i \cdot b_i) + A$ *Преимущество*: позволяет более точно исчислить влияние объема выпуска продукции на общую сумму затрат
Затратоемкость продукции	$ЗЕ = \frac{З_{общ}}{ВП} = \frac{\sum(VBП_i \cdot C_i)}{\sum(VBП_i \cdot Ц_i)}$ *Недостаток*: объем производства не влияет на затратоемкость продукции	$ЗЕ = \frac{З_{общ}}{ВП} = \frac{\sum(VBП_i \cdot b_i) + A}{\sum(VBП_i \cdot Ц_i)}$ *Преимущество*: позволяет определить влияние объема выпуска продукции на изменение затратоемкости продукции
Себестоимость отдельных видов продукции	$C_i = \frac{З_i}{VBП_i}$ *Недостаток*: все затраты на единицу продукции (услуг) сокращаются (увеличиваются) пропорционально объему ее производства	$C_i = \frac{A_i}{VBП_i} + b_i$ *Преимущество*: в обратно пропорциональной зависимости с объемом производства находятся только постоянные затраты на единицу продукции (услуг)

Окончание табл. 10.3

Показатель	Детерминированные факторные модели	
	традиционные	применяемые в маржинальном анализе
Уровень издержек обращения	$УИО = \frac{ИО_{общ}}{ТО}$, где $УИО$ — уровень издержек обращения; $ИО_{общ}$ — сумма издержек обращения; $ТО$ — объем товарооборота	$УИО = \frac{ИО_{пост}}{ТО} + УИО_{пер}$, где $УИО_{пер}$ — уровень переменных издержек обращения; $ИО_{пост}$ — сумма постоянных издержек

Таким образом, методика маржинального анализа, основанная на делении затрат на постоянные и переменные, имеет очень большое значение в анализе, планировании и прогнозировании себестоимости продукции. Внедрение ее на отечественных предприятиях позволит более эффективно управлять процессом формирования себестоимости и финансовых результатов на микроуровне.

10.5. Анализ маржи покрытия (маржинальной прибыли)

Маржа покрытия (маржинальная прибыль) — разность между выручкой от реализации продукции, товаров и услуг и переменными затратами, приходящимися на реализованную продукцию, — очень ценный показатель при анализе финансовых результатов. С ее помощью можно правильнее ранжировать отдельные виды продукции и отдельные сегменты предприятия по уровню рентабельности. Она служит основой для определения безубыточного объема продаж по каждому виду продукции и в целом по предприятию, а также для обоснования оптимального варианта различного рода управленческих решений.

Маржа покрытия на единицу продукции показывает вклад каждой дополнительно произведенной единицы продукции в общую сумму маржинальной прибыли, которая является источником покрытия постоянных расходов и генерирования прибыли. Сравнение маржинальной прибыли с суммой постоянных расходов организации отражает финансовый результат от операционной деятельности. Ее величина зависит от следующих факторов:

- на единицу продукции (удельная маржинальная прибыль):

$$МП_{ед} = p_i - b_i;$$

- на весь объем продаж i-го вида продукции:

$$МП_i = VРП_i \cdot (p_i - b_i);$$

- в целом по предприятию:

$$МП_{общ} = \sum VРП_i \cdot (p_i - b_i) = \sum VРП_{общ} \cdot Уд_i \cdot (p_i - b_i),$$

где $МП$ — сумма маржи покрытия;
p — цена единицы продукции;
b — переменные затраты на единицу продукции (усеченная себестоимость);
$VРП$ — физический объем реализованной продукции;
$Уд_i$ — удельные веса отдельных видов продукции в общем объеме продаж.

Расчет влияния данных факторов покажет вклад каждого из них в формирование общей суммы маржи покрытия отчетного периода. По данным моделям можно оценивать степень чувствительности ее величины к изменению соответствующих факторов в прогнозном периоде.

Определение усеченной себестоимости по переменной части затрат и маржи покрытия по каждому виду продукции позволяет более правильно определить доходность каждого продукта и его вклад в генерирование общей маржи покрытия и прибыли предприятия по сравнению с традиционным методом калькулирования полной себестоимости продукции. При полном калькулировании себестоимости продукции, как правило, допускается значительное искажение ее уровня, поскольку очень трудно правильно выбрать базу распределения накладных расходов, в результате чего себестоимость одних видов продукции явно завышается, а других — занижается. Принятые на этой основе изменения в структурной политике могут оказаться ошибочными, т.е. могут быть сняты с производства изделия, вносящие на самом деле значительный вклад в общий доход предприятия. Это можно проиллюстрировать на примере (табл. 10.4).

Как показывают приведенные данные, наибольшую сумму маржинальной прибыли обеспечивает изделие *А*. Но поскольку постоянные затраты были распределены пропорционально прямой заработной плате, удельный вес которой в общей сумме затрат данного изделия высок, то его полная себестоимость оказалась выше цены, а производство убыточным. Учитывая, что на сегодняшний день не существует идеальной базы для распределения накладных расходов, более объективная оценка доходности отдельных видов продукции может быть получена на основе маржи покрытия.

Таблица 10.4

Сравнительный анализ доходности изделий, основанный на полной и усеченной их себестоимости

Показатель	Изделие		
	A	*B*	*C*
1. Объем продаж, шт.	800	750	500
2. Цена единицы, руб.	100	120	150
3. Полная себестоимость, руб.	110	90	105
4. Усеченная себестоимость, руб.	60	75	97,5
5. Прибыль на единицу продукции, руб. (п. 2 – п. 3)	–10	+30	+45
6. Маржа покрытия на единицу продукции, руб. (п. 2 – п. 4)	40	45	52,5
7. Рентабельность продаж, % (п. 5/п. 2 · 100)	–10	25	30
8. Ранжирование изделий по уровню рентабельности	3	2	1
9. Маржинальная рентабельность (п. 6/п. 2 · 100)	40	37,5	35,0
10. Ранжирование изделий по маржинальной рентабельности	1	2	3

Если изменять ассортимент продукции, ориентируясь на метод калькулирования полной себестоимости, сократив производство изделия *A*, то можно потерять значительную сумму прибыли (табл. 10.5).

Таблица 10.5

Финансовый результат при разных вариантах структуры продукции

Показатель	Значение показателя	
	до исключения изделия A	*после исключения изделия A*
Выручка от продаж, тыс. руб.	245	165
Переменные затраты, тыс. руб.	153	105
Маржа покрытия, тыс. руб.	92	60
Постоянные затраты, тыс. руб.	55	55
Прибыль от продаж, тыс. руб.	37	5
Средний уровень рентабельности продаж, %	15,1	3,0

Сократив изделие *A*, которое было убыточным по методу калькуляции полной себестоимости, но имело положительную маржу покрытия, предприятие теряет значительную сумму прибыли. Следовательно, такое решение было бы ошибочным. Исчисление усеченной себестоимости и маржи покрытия позволяет избежать этой ошибки.

Таким образом, показатель маржи покрытия в процентах к выручке является важным инструментом принятия решений. Если предприятие увеличит продажи продукции с более высокими значениями данного показателя, оно получит более высокую сумму покрытия, а соответственно, и более высокую сумму прибыли. Поэтому планирование производства и сбыта продукции должно ориентироваться именно на этот критерий с целью достижения оптимального финансового результата.

10.6. Методика маржинального анализа прибыли и рентабельности

Большой интерес представляет методика маржинального анализа прибыли, широко используемая в западных странах. В отличие от традиционной методики анализа прибыли она позволяет полнее изучить взаимосвязи между показателями и точнее измерить влияние факторов. Покажем это с помощью сравнительного анализа.

Традиционная методика факторного анализа прибыли предполагает использование следующей модели:

$$П = VРП \cdot (p - c),$$

где $VРП$ — физический объем продаж;
p — цена реализации;
c — полная себестоимость единицы продукции.

При этом исходят из предположения, что все приведенные факторы изменяются сами по себе, независимо друг от друга. Данная модель не учитывает взаимосвязь объема реализации продукции и ее себестоимости. Обычно при увеличении объема производства (реализации) себестоимость продукции снижается, так как меньше постоянных затрат приходится на единицу продукции. Напротив, при спаде производства себестоимость изделий возрастает из-за того, что больше постоянных расходов приходится на единицу продукции.

Для обеспечения системного подхода при изучении факторов изменения прибыли и прогнозировании ее величины в маржинальном анализе используют следующую модель:

$$П = VРП\,(p - b) - A,$$

где p — цена единицы продукции;
b — переменные затраты на единицу продукции;
A — постоянные затраты на весь объем продаж данного вида продукции.

Данная модель позволяет определить изменение суммы прибыли за счет количества реализованной продукции, цены, уровня удельных переменных и суммы постоянных затрат. Здесь учитывается не только прямое влияние объема продаж на прибыль, но и косвенное — посредством влияния данного фактора на себестоимость изделия, что дает возможность более правильно исчислить влияние факторов на изменение суммы прибыли.

Для изучения влияния факторов на изменение суммы прибыли от реализации продукции в целом по предприятию можно использовать следующую модель:

$$П = \sum [VРП_{общ} \cdot Уд_i \cdot (p_i - b_i) - A],$$

где $Уд_i$ — удельный вес i-го вида продукции в общем объеме продажи.

Особенно большое значение имеет многоуровневый порядок расчета прибыли, когда постоянные затраты периода учитывают по местам их возникновения: для каждого вида продукции; общие для нескольких однородных видов продукции; общие для структурного подразделения и общие для предприятия в целом. Порядок многоступенчатого расчета маржи покрытия и конечного финансового результата представлен на рис. 10.4.

Рис. 10.4. Многоступенчатый порядок определения финансового результата

Такой порядок определения финансового результата покажет участие каждого центра затрат в формировании его величины, позволит выявить и конкретизировать причины убытков, определить основные направления их снижения.

Методика маржинального анализа показателей рентабельности и ее отличие от традиционных подходов показаны в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Методика анализа показателей рентабельности

Показатель	Детерминированные факторные модели рентабельности	
	традиционные	применяемые в маржинальном анализе
Рентабельность i-го вида продукции ($R_{З_i}$)	$R_{З_i} = \frac{П}{З} = \frac{VPП_i(p_i - c_i)}{VPП_i \cdot c_i} = \frac{p_i - c_i}{c_i}$	$R_{З_i} = \frac{VPП_i(p_i - b_i) - A_i}{VPП_i \cdot b_i + A_i}$
Рентабельность продукции в целом по предприятию ($R_З$)	$R_З = \frac{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i(p_i - c_i)}{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i \cdot c_i}$	$R_З = \frac{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i(p_i - b_i) - A}{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i \cdot b_i + A}$
Рентабельность оборота i-го вида продукции ($R_{об_i}$)	$R_{об_i} = \frac{П}{В} = \frac{VPП_i(p_i - c_i)}{VPП_i \cdot p_i} = \frac{p_i - c_i}{p_i}$	$R_{об_i} = \frac{VPП_i(p_i - b_i) - A_i}{VPП_i \cdot p_i}$
Рентабельность оборота общая ($R_{об}$)	$R_{об} = \frac{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i(p_i - c_i)}{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i \cdot p_i}$	$R_{об} = \frac{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i(p_i - b_i) - A}{\sum VPП_{общ} \cdot Уд_i \cdot p_i}$

По традиционной методике факторного анализа объем продаж не оказывает влияния на изменение уровня рентабельности, поскольку числитель и знаменатель этих моделей изменяются пропорционально ему. Преимущество методики маржинального анализа показателей рентабельности состоит в том, что при ее использовании учитывается взаимосвязь элементов модели, в результате чего улавливается влияние объема продаж на изменение уровня рентабельности. Это обеспечивает более точное исчисление влияния факторов и как следствие — более высокий уровень планирования и прогнозирования финансовых результатов.

Кроме того, данная система учета и анализа ориентирована не на производство, а на реализацию. Она побуждает изыскивать резервы увеличения объема продаж: чем больше объем продаж, тем меньше постоянных затрат, отнесенных прямо на финансовый ре-

зультат, приходится на единицу реализованной продукции, тем больше прибыль и выше рентабельность.

10.7. Определение безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия

Безубыточность — такое состояние, когда бизнес не приносит ни прибыли, ни убытков. Выручка покрывает только затраты, финансовый результат при этом равен нулю. Безубыточный объем продаж можно выразить и в количестве единиц продукции, которую необходимо продать, чтобы покрыть затраты, после чего каждая дополнительная единица проданной продукции будет приносить прибыль предприятию.

Разность между фактическим 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 — основополагающие показатели при разработке бизнес-планов, обосновании управленческих решений, оценке деятельности предприятия.

Для определения их уровня можно использовать аналитический и графический способы.

Пример.

Производственная мощность предприятия	1000 шт.
Цена изделия (p)	20 тыс. руб.
Выручка (нетто) (B)	20 000 тыс. руб.
Постоянные затраты (A)	4000 тыс. руб.
Переменные расходы на единицу продукции (b)	12 тыс. руб.
Переменные расходы на весь выпуск продукции ($З_{пер}$)	12 000 тыс. руб.
Прибыль от реализации продукции ($П$)	4000 тыс. руб.
Маржа покрытия ($МП = В - З_{пер}$)	8000 тыс. руб.
Доля маржи покрытия в выручке ($Д_{МП}$)	0,4
Ставка маржи покрытия на единицу продукции ($С_{МП}$)	8 тыс. руб.

Для определения безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия построим график (рис. 10.5). По горизонтали по-

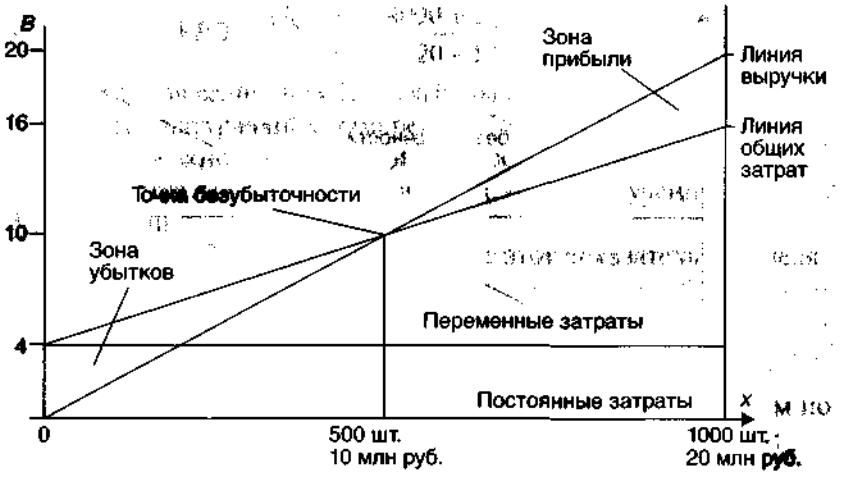


Рис. 10.5. Зависимость между прибылью, объемом реализации продукции и ее себестоимостью

казывается объем выпуска 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 в совокупности составляют выручку от реализации.

В нашем примере критическая 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 руб. Если же пакет заказов будет менее 50% от фактической производственной мощности, то предприятие будет убыточным и обанкротится.

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.

Полученную зависимость можно представить иначе (рис. 10.6). При объеме реализации, равном нулю, предприятие получает убыток в размере суммы постоянных расходов (в нашем примере 4 млн

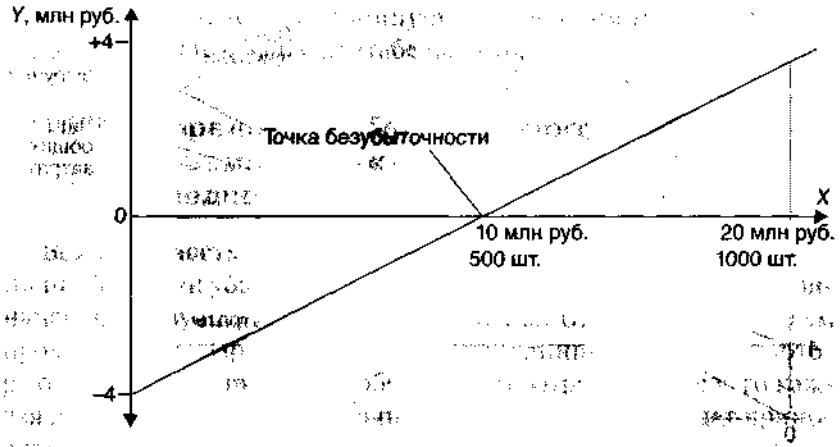


Рис. 10.6. Определение точки безубыточности

руб.). При объеме 1000 изделий прибыль составит 4 млн руб. Соединив эти точки между собой, получим на линии *X* точку критического объема продаж. В данном случае точка окупаемости (порог рентабельности) будет на отметке 500 ед., или 10 млн руб. Получен тот же результат, только более простым способом.

Аналитический способ расчета безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия более удобен, чем графический, так как не нужно чертить каждый раз график. Можно вывести ряд формул и с их помощью рассчитать данные показатели.

Для определения безубыточного объема продаж в стоимостном выражении ($B_{кр}$) необходимо сумму постоянных затрат разделить на долю маржи покрытия в выручке:

$$B_{кр} = \frac{A}{Д_{МП}} = \frac{4}{0{,}4} = 10 \text{ млн руб.}$$

Для одного вида продукции безубыточный объем продаж можно определить в натуральном выражении:

$$VРП_{кр} = \frac{A}{p - b} = \frac{4000}{20 - 12} = 500 \text{ шт.}$$

Для расчета критического объема реализации в процентах к максимальному объему, который принимается за 100%, может быть использована формула

$$VРП_{кр} = A : МП \cdot 100\%; \quad VРП_{кр} = 4 : 8 \cdot 100 = 50\%.$$

Для определения объема реализации продукции с целью получения запланированной суммы прибыли нужно сделать следующий расчет:

$$VPП = \frac{A + П}{p - b} = \frac{4000 + 2000}{20 - 12} = 750 \text{ шт.}$$

Полученная величина в 1,5 раза больше, чем безубыточный объем продаж в натуральном измерении (750 : 500). При этом 500 ед. продукции нужно произвести и реализовать, чтобы покрыть постоянные затраты предприятия, а 250 ед. — для получения 2000 тыс. руб. прибыли.

При многопродуктовом производстве этот показатель определяется в стоимостном выражении:

$$B = \frac{A + П}{Д_{МП}} = \frac{4000 + 2000}{0,4} = 15\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Для определения зоны безопасности аналитическим методом по стоимостным показателям используется следующая формула:

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

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

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

Данные модели можно использовать для расчета безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия не только в ретроспективном, но и в перспективном анализе.

10.8. Анализ факторов изменения безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия

Приведенные графики и аналитические расчеты показывают, что *безубыточный объем продаж и зона безопасности зависят от суммы постоянных и переменных затрат, а также от уровня цен на продукцию*. При повышении цен нужно меньше реализовать продукции, чтобы получить необходимую сумму выручки для компенсации постоянных издержек предприятия, и наоборот, при снижении уровня цен безубыточный объем реализации возрастает. Увеличение же удельных переменных и постоянных затрат повышает порог рентабельности и уменьшает зону безопасности.

Поэтому каждое предприятие стремится сокращать постоянные издержки. Оптимальным считается план, который позволяет сни-

зить долю постоянных затрат на единицу продукции, уменьшить безубыточный объем продаж и увеличить зону безопасности.

Если допустить, что цены за единицу продукции снизились с 20 до 19 тыс. руб., удельные переменные затраты уменьшились с 12 до 10 тыс. руб., сумма постоянных расходов сократилась с 4000 до 3600 млн руб., а объем производства снизился с 1000 до 920 ед., то критическая величина объема продаж составит

$$VРП_{кр} = \frac{3600}{19-10} = 400 \text{ ед.}$$

Способом цепной подстановки можно определить влияние каждого фактора на изменение безубыточного объема продаж:

$$VРП_{кр_0} = \frac{A_0}{p_0 - b_0} = \frac{4000}{20-12} = 500 \text{ ед.};$$

$$VРП_{кр_{усл}} = \frac{A_1}{p_0 - b_0} = \frac{3600}{20-12} = 450 \text{ ед.};$$

$$VРП_{кр_{усл}} = \frac{A_1}{p_1 - b_0} = \frac{3600}{19-12} = 514 \text{ ед.};$$

$$VРП_{кр_1} = \frac{A_1}{p_1 - b_1} = \frac{3600}{19-10} = 400 \text{ ед.}$$

Изменение критического объема продаж за счет:

- суммы постоянных затрат 450 – 500 = –50 ед.;
- цены реализации продукции 514 – 450 = +64 ед.;
- удельных переменных затрат 400 – 514 = –114 ед.

Итого 400 – 500 = –100 ед.

Зона безопасности при этом увеличится и составит

$$ЗБ = \frac{920-400}{920} = \frac{520}{920} = 0{,}565, \text{ или } 56{,}5\%.$$

Для факторного анализа зоны безопасности предприятия можно использовать следующую модель:

$$ЗБ = \frac{VРП - VРП_{кр}}{VРП} = \frac{VРП - \frac{A}{p-b}}{VРП}.$$

Последовательно заменяя базовый уровень каждой составляющей данной формулы на фактический, способом цепной подстановки определим изменение зоны безопасности за счет объема продаж, суммы постоянных затрат, цены изделия, удельных переменных затрат:

$$ЗБ_0 = \frac{ВРП_0 - A_0/(p_0 - b_0)}{ВРП_0} =$$

$$= \frac{1000 - 4000/(20-12)}{1000} = \frac{1000 - 500}{1000} = 50\%;$$

$$ЗБ_{усл_1} = \frac{ВРП_1 - A_0/(p_0 - b_0)}{ВРП_1} =$$

$$= \frac{920 - 4000/(20-12)}{920} = \frac{920 - 500}{920} = 45{,}6\%;$$

$$ЗБ_{усл_2} = \frac{ВРП_1 - A_1/(p_0 - b_0)}{ВРП_1} =$$

$$= \frac{920 - 3600/(20-12)}{920} = \frac{920 - 450}{920} = 51{,}1\%;$$

$$ЗБ_{усл_3} = \frac{ВРП_1 - A_1/(p_1 - b_0)}{ВРП_1} =$$

$$= \frac{920 - 3600/(19-12)}{920} = \frac{920 - 514}{920} = 44{,}1\%;$$

$$ЗБ_1 = \frac{ВРП_1 - A_1/(p_1 - b_1)}{ВРП_1} =$$

$$= \frac{920 - 3600/(19-10)}{920} = \frac{920 - 400}{920} = 56{,}5\%.$$

В целом зона безопасности предприятия увеличилась на 6,5%, в том числе за счет изменения:

- объема продаж 45,6 – 50,0 = –4,4%;
- постоянных затрат 51,1 – 45,6 = +5,5%;
- цены продукции 44,1 – 51,1 = –7,0%;
- удельных переменных затрат 56,5 – 44,1 = +12,4%.

Если безубыточный объем продаж определяется в стоимостном выражении, то для факторного анализа изменения его величины может быть использована следующая модель:

$$B_{кр} = \frac{A}{\bar{Д}_{МП}} = \frac{A}{\sum Уд_i \cdot Д_{МП_i}} = \frac{A}{\sum Уд_i[(p_i - b_i)/p_i]},$$

где $\bar{Д}_{МП}$ — средняя доля маржи покрытия в общей сумме выручки (нетто);

$Д_{МП_i}$ — доля маржи покрытия по i-му виду продукции;

$Уд_i$ — удельный вес i-го вида продукции в общем объеме продаж.

10.9. Определение критической суммы постоянных затрат, переменных расходов на единицу продукции и критического уровня цены реализации

С помощью маржинального анализа можно установить критический уровень не только объема продаж, при котором прибыль будет равна нулю, но и суммы постоянных затрат, а также цены при заданном значении остальных факторов. Основу этих расчетов составляет все та же базовая модель прибыли, учитывающая взаимосвязь «затраты — объем продаж — прибыль»:

$$П = VРП(p - b) - A = 0, \quad \text{или} \quad П = В \cdot Д_{МП} - A = 0.$$

Критический уровень постоянных затрат при заданном уровне маржи покрытия и объема продаж рассчитывается следующим образом:

$$A_{кр} = VРП\,(p - b) \quad \text{или } A_{кр} = В \cdot Д_{МП}.$$

Суть этого расчета состоит в определении максимально допустимой величины постоянных расходов, которая будет равна марже покрытия при заданном объеме продаж, цены и уровня переменных затрат на единицу продукции. Если постоянные затраты превысят этот уровень, то предприятие будет убыточным.

Пример. Цена изделия — 50 тыс. руб., переменные затраты на единицу продукции — 30 тыс. руб., возможный объем производства продукции — 5000 ед. Требуется определить критический уровень постоянных издержек:

$$A_{кр} = VРП\,(p - b) = 5000\,(50 - 30) = 100\,000 \text{ тыс. руб.}$$

При такой сумме постоянных издержек предприятие не будет иметь прибыли, но не будет и в убытке. Если же постоянные затраты окажутся выше критической суммы, то в сложившейся ситуации они будут непосильными для предприятия. Оно не сможет их покрыть за счет маржинальной прибыли.

Чтобы определить, за сколько месяцев окупятся постоянные затраты отчетного периода, необходимо сделать следующий расчет:

$$t = \frac{12 \cdot \text{Безубыточный объем продаж}}{\text{Годовой объем продаж}}.$$

Пример. Годовой объем продаж составляет 2500 млн руб., постоянные издержки предприятия за год — 600 млн руб., прибыль — 400 млн руб. Требуется определить срок окупаемости постоянных издержек.

Сначала определим сумму маржи покрытия и ее долю в общей выручке:

$$МП = 600 + 400 = 1000 \text{ млн руб.}$$

$$Д_{МП} = 1000 : 2500 = 0{,}4.$$

Безубыточный объем продаж составит:

$$В_{кр} = 600 : 0{,}4 = 1500 \text{ млн руб.}$$

Срок окупаемости постоянных издержек будет равен

$$t = \frac{12 \cdot 1500}{2500} = 7{,}2 \text{ мес.}$$

Остальные 4,8 мес предприятие будет зарабатывать прибыль. Следовательно, бóльшая часть года уйдет на возмещение постоянных издержек.

Как видим, критический уровень постоянных издержек является очень ценным показателем в управленческой деятельности. С помощью его можно эффективнее управлять процессом формирования финансовых результатов.

Критический уровень переменных затрат на единицу продукции **($b_{кр}$)** при заданном объеме продаж ($VРП$), цене (p) и сумме постоянных затрат (A) определяется следующим образом:

$$b_{кр} = p - \frac{A}{VРП}.$$

Из данной формулы видно, что если сумма удельных переменных и удельных постоянных затрат равна цене единицы продукции, то уровень переменных затрат действительно будет критическим, при котором финансовый результат будет равен нулю.

Критический уровень цены ($p_{кр}$) определяется из заданного объема реализации и уровня постоянных и переменных затрат:

$$p_{кр} = \frac{A}{VРП} + b.$$

При объеме производства продукции 4000 ед., сумме переменных затрат на единицу продукции 35 тыс. руб. и сумме постоянных затрат 120 000 тыс. руб. минимальная цена, необходимая для покрытия постоянных расходов предприятия, должна быть

$$p_{кр} = \frac{120\,000}{4000} + 35 = 65 \text{ тыс. руб.}$$

При таком уровне цена будет равна себестоимости единицы продукции, а прибыль и рентабельность — нулю. Установление

цены ниже этого уровня невыгодно для предприятия, так как в результате будет убыток.

Основываясь на функциональной взаимосвязи затрат, объема продаж и прибыли, можно рассчитать ***объем реализации продукции***, который дает одинаковую прибыль по различным вариантам управленческих решений (различным вариантам оборудования, технологии, цен, структуры производства и т.д.).

Если сумму прибыли представить в виде формулы

$$П = VРП(p - b) - A = VРП \cdot C_{МП} - A,$$

где неизвестной величиной является объем продаж в натуральном выражении ($VРП$), и приравнять прибыль по одному варианту к прибыли по второму варианту:

$$VРП_1 \cdot C_{МП_1} - A_1 = VРП_2 \cdot C_{МП_2} - A_2,$$

то объем продаж можно найти следующим образом:

$$VРП = \frac{A_2 - A_1}{C_{МП_2} - C_{МП_1}}.$$

Можно также определить ***объем продаж, при котором общая сумма затрат будет одинаковой по различным вариантам управленческих решений***, для чего приравнивают затраты по разным вариантам:

$$VРП_1 \cdot b_1 + A_1 = VРП_2 \cdot b_2 + A_2.$$

Тогда искомый объем продаж находят следующим образом:

$$VРП = \frac{A_2 - A_1}{b_1 - b_2}.$$

На основании проведенных расчетов выбирают один из вариантов управленческих решений.

10.10. Обоснование решения об увеличении производственной мощности. Эффект кривой опыта

С помощью маржинального анализа можно обосновать целесообразность увеличения производственной мощности. Поскольку с ее увеличением происходит рост суммы постоянных затрат, следует установить, увеличатся ли прибыль предприятия и зона его безопасности.

Пример.

	Вариант А	*Вариант В*	*Изменение, %*
Объем производства продукции, шт.	500	600	+20
Постоянные затраты, млн руб.	600	750	+25
Переменные затраты на единицу продукции, тыс. руб.	3	3	—
Цена, тыс. руб.	5	5	—
Выручка, млн руб.	2500	3000	+20
Прибыль, млн руб.	400	450	+12,5
Безубыточный объем продаж, шт.	300	375	+25
Зона безопасности предприятия, %	40	37,5	–6,25
Срок окупаемости постоянных расходов, мес	7,2	7,5	+4,16

В данном примере при увеличении производственной мощности на 20% сумма постоянных затрат возрастет на 25%, а сумма прибыли всего на 12,5%. При этом с увеличением суммы постоянных затрат уменьшится зона безопасности предприятия и увеличится срок окупаемости постоянных затрат на 0,3 мес.

Окончательное решение об увеличении производственной мощности должно приниматься с учетом окупаемости инвестиций на строительство дополнительных помещений, приобретение и модернизацию оборудования. Учитываются также возможности сбыта продукции, создание новых рабочих мест, наличие необходимых материальных и трудовых ресурсов и т.д.

Следует учитывать также эффект кривой опыта (ЭКО), сущность которого состоит в том, что по мере увеличения производства, наращивания производственных мощностей происходит постепенное снижение переменных затрат в связи с повышением уровня стандартизации производственных процессов, квалификации и профессионализма кадров, совершенствования техники, технологии и организации производства.

Опыт развитых стран показывает, что при каждом удвоении производства продукции переменные затраты на единицу продукции снижаются примерно на 20–30%.

Примерный график ЭКО приведен на рис. 10.7.

Эффект кривой опыта проявляется не автоматически, а реализуется при условии постоянного повышения квалификации персонала, внедрения новой техники, новых технологий и рациональных предложений. Администрация предприятия должна постоянно заботиться о проведении текущих улучшений, способствующих снижению затрат на производство продукции.

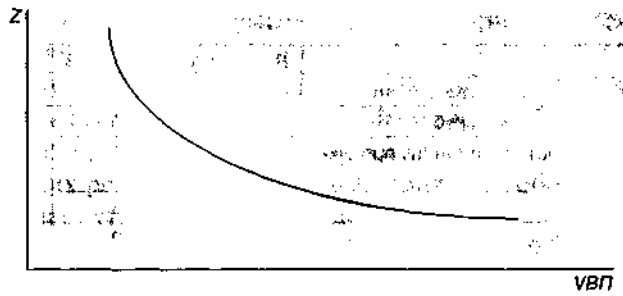


Рис. 10.7. Зависимость удельных переменных затрат от объема производства продукции

Предположим, что при увеличении производственной мощности на 20% переменные издержки на единицу продукции за счет роста производительности труда и снижения материалоемкости снизятся на 5% и составят 2,85 тыс. руб. Тогда предприятие получит прибыль в размере

$П = VРП\,(p - b) - A = 600(5 - 2{,}85) - 750 = 540$ тыс. руб. (+35%).

Безубыточный объем продаж и зона безопасности составят:

$$VРП_{кр} = \frac{A}{p - b} = \frac{750}{5 - 2{,}85} = 350 \text{ шт.};$$

$$ЗБ = \frac{VРП_2 - VРП_{кр}}{VРП_2} = \frac{600 - 350}{600} = 42\%.$$

Следовательно, с учетом реализации возможностей кривой опыта увеличение производственной мощности выгодно для предприятия, поскольку это способствует увеличению прибыли на 35%, зоны безопасности на 2%, сокращению срока окупаемости постоянных затрат на 0,2 мес.

10.11. Аналитическая оценка решения о принятии дополнительного заказа по цене ниже критического уровня

Необходимость принятия дополнительного заказа по цене ниже себестоимости продукции может возникнуть при спаде производства, если предприятие не сумело сформировать портфель заказов и его производственные мощности используются недостаточно полно.

Допустим, производственная мощность предприятия рассчитана на производство 100 000 изделий, рыночная цена которых 200 тыс. руб. Постоянные расходы составляют 7200 млн руб. Переменные расходы на изделие — 90 тыс. руб. При таких условиях полная себестоимость одного изделия (C), прибыль ($П$), безубыточный объем продаж ($VPП_{кр}$) и зона безубыточности ($ЗБ$) составят:

$$C = \frac{A}{VPП} + b = \frac{7\,200\,000}{100\,000} + 90 = 72 + 90 = 162 \text{ тыс. руб.};$$

$$П = VPП(p - b) - A = 100\,000\,(200 - 90) - 7\,200\,000 =$$
$$= 3800 \text{ млн руб.};$$

$$VPП_{кр} = \frac{A}{p - b} = \frac{7\,200\,000}{200 - 90} = 65\,454 \text{ шт.};$$

$$ЗБ = \frac{VPП - VPП_{кр}}{VPП} = \frac{100\,000 - 65\,454}{100\,000} \cdot 100 = 34{,}5\%.$$

В связи с потерей рынков сбыта портфель заказов завода уменьшился до 30 000 изделий. Общая сумма постоянных расходов и переменные затраты на единицу продукции в сопоставимых ценах остались на том же уровне. Рассчитаем себестоимость изделия, прибыль, безубыточный объем продаж и зону безопасности в изменившейся ситуации:

$$C = \frac{7\,200\,000}{30\,000} + 90 = 240 + 90 = 330 \text{ тыс. руб.};$$

$$П = 30\,000(200 - 90) - 7\,200\,000 = -3900 \text{ млн руб.};$$

$$VPП_{кр} = \frac{7\,200\,000}{200 - 90} = 65\,454 \text{ шт.};$$

$$ЗБ = \frac{30\,000 - 65\,454}{30\,000} \cdot 100 = -118\%.$$

Такой результат объясняется высоким удельным весом постоянных расходов в сумме выручки. При снижении объема продаж постоянные расходы стали непосильными для предприятия. Для достижения безубыточного объема продаж данному предприятию необходимо увеличить выпуск продукции на 118%, или на 35 454 ед.

Чтобы избежать убытков, предприятие будет искать выход из сложившейся ситуации. И если в это время поступит предложение от заказчика на выпуск продукции, которая требует несколько иной технологии и, соответственно, дополнитель-

ных постоянных затрат, то менеджеры предприятия могут принять такой заказ даже по ценам ниже критического уровня.

Допустим, заказчик согласился разместить заказ на 50 000 изделий по цене 180 тыс. руб., которая ниже рыночного ее уровня. При этом предприятие должно дополнительно израсходовать на конструкторско-технологическую подготовку производства этой партии продукции 160 млн руб.

Выгодно ли это предприятию? На первый взгляд кажется, что невыгодно, так как цена реализации ниже себестоимости единицы продукции. Кроме того, потребуются дополнительные затраты на подготовку производства.

Сделаем технико-экономическое обоснование решения о принятии дополнительного заказа на таких условиях:

$$C = \frac{7\,200\,000 + 160\,000}{30\,000 + 50\,000} + 90 = 92 + 90 = 182 \text{ тыс. руб.};$$

$$П = 30\,000(200 - 90) + 50\,000\,(180 - 90) - 7\,360\,000 =$$
$$= 440 \text{ млн руб.};$$

$$УРП_{кр} = \frac{7\,360\,000}{187{,}5 - 90} = 75\,487 \text{ шт.};$$

$$ЗБ = \frac{80\,000 - 75\,487}{80\,000} \cdot 100 = 5{,}64\%.$$

Следовательно, даже на таких невыгодных условиях принятие дополнительного заказа экономически оправдано. Дополнительный заказ позволяет значительно снизить постоянные затраты на единицу продукции за счет наращивания объемов производства и вместо убытка получить прибыль.

10.12. Выбор варианта машин и оборудования

Одним из направлений поиска резервов сокращения затрат на производство продукции и увеличения прибыли является выбор оптимального варианта машин и оборудования. Допустим, что выполнить какую-либо операцию или процесс можно одним из трех вариантов оборудования.

Вариант оборудования	*Постоянные затраты за год, тыс. руб.*	*Переменные затраты на изделие, тыс. руб.*	*Общая сумма затрат*
A	2000	2	$З_A = 2000 + 2{,}0x$
B	5000	1	$З_B = 5000 + 1{,}0x$
C	8000	0,5	$З_C = 8000 + 0{,}5x$

Необходимо определить, при каком объеме производства выгоднее применять тот или иной вариант оборудования. Для этого нужно найти критический объем производства продукции, при котором затраты по двум вариантам оборудования будут одинаковыми. Решение можно произвести аналитическим и графическим способами.

Чтобы найти критический объем производства (услуг) для двух вариантов машин, затраты по одному из них приравнивают к затратам по другому. Так, критическая точка для первого и второго вариантов машины может быть найдена с помощью следующего уравнения:

$$2000 + 2x = 5000 + 1x;$$

$$x = (5000 - 2000)/1 = 3000 \text{ ед.}$$

Аналогично определяется критическая точка объема производства для второго и третьего вариантов машины:

$$5000 + 1x = 8000 + 0{,}5x;$$

$$0{,}5x = 3000;\ x = 6000 \text{ ед.}$$

Следовательно, при годовом объеме производства до 3000 ед. выгоднее использовать первый вариант оборудования, от 3000 до 6000 ед. — второй, а свыше 6000 ед. более целесообразным является третий вариант.

Это же решение можно найти и графическим способом (рис. 10.8).

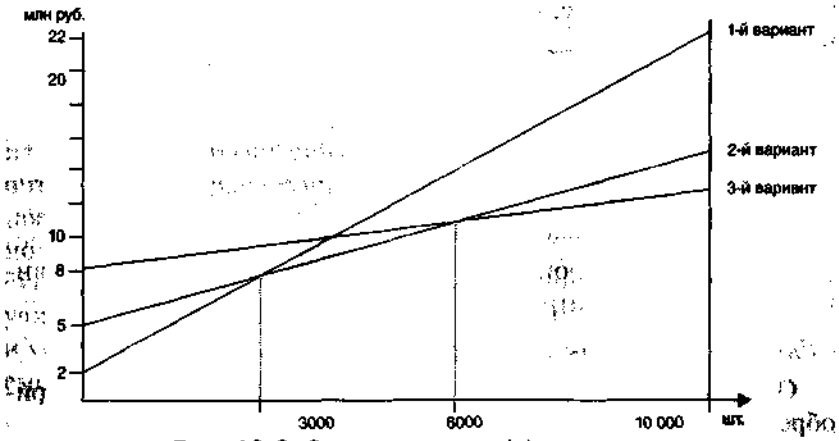


Рис. 10.8. Сравнительная эффективность разных видов оборудования

Если был выбран неправильный вариант решения задачи, можно подсчитать в связи с этим убытки предприятия. Например, годовой объем производства составляет 4000 ед. Принято решение выполнять эту операцию с помощью третьего варианта машины. Величина потерь от принятого технологического решения будет составлять разность в затратах по второму и третьему вариантам:

$$(8000 + 0{,}5 \cdot 4000) - (5000 + 1 \cdot 4000) =$$
$$= 12000 - 9000 = 3000 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, необоснованное технологическое решение привело к потерям в размере 3 млн руб.

10.13. Обоснование решения «производить или покупать»

Минимизации затрат и увеличению прибыли содействует оптимизация выбора между собственным производством и приобретением комплектующих деталей, запасных частей, полуфабрикатов, услуг и т.д. Для решения проблемы «производить или покупать» также может быть использован маржинальный анализ.

Например, для ремонта техники требуются соответствующие детали. Если их изготавливать собственными силами, то постоянные затраты на содержание оборудования составят 200 тыс. руб. в год, а переменные расходы на единицу продукции — 100 руб. Готовые детали в неограниченном количестве можно приобрести по 150 руб. за единицу. Какое решение более выгодно? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо приравнять затраты по обоим вариантам.

Стоимость приобретенных деталей можно выразить следующим образом:

$$З_1 = b_1 x = 150x,$$

где b_1 — цена одной детали;

x — требуемое количество деталей в год.

Себестоимость производства деталей будет включать постоянные и переменные затраты:

$$З_2 = a_2 + b_2 x = 200\,000 + 100x.$$

Определим, при какой потребности в деталях стоимость их приобретения и производства совпадет:

$$b_1 x = a_2 + b_2 x;$$

$$150x = 200\,000 + 100x; \quad 50x = 200\,000; \quad x = 4000 \text{ ед.}$$

Расчеты показывают, что при годовой потребности в 4000 ед. расходы на закупку деталей совпадут с себестоимостью их производства. При потребности свыше 4000 ед. в год более экономным является собственное производство, а при меньшей потребности для предприятия более выгодно их покупать (рис. 10.9).

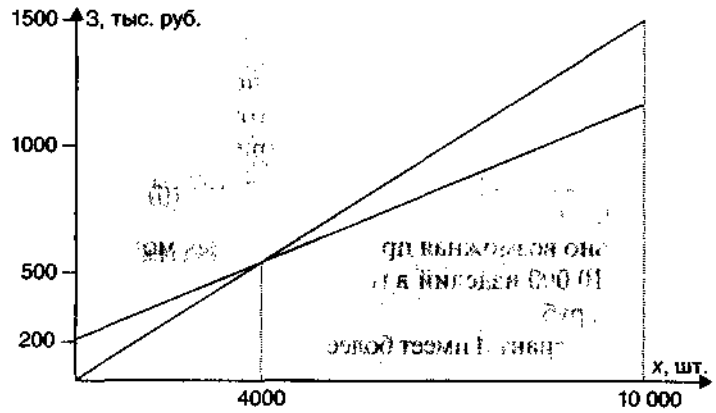


Рис. 10.9. Обоснование решения «производить или покупать»

Для окончательного принятия решения нужно учитывать мощность предприятия, качество продукции, колебания объемов, создание или сокращение рабочих мест и т.д.

Аналогичным образом можно обосновать выгодность создания собственного парка грузовых автомобилей, собственной ремонтной и строительной базы собственных маркетинговых иследований рынка, программных продуктов и т.д.

Производить самому или приобретать со стороны — это задача из области стратегических решений, связанных с долгосрочной оптимизацией производственной программы. Это решение сложное и должно быть тщательно продумано и обосновано. Оно должно оцениваться не только с экономической, но и с технологической, качественной, организационной позиций. При этом нужно учитывать степень использования мощности, качество продукции и услуг, создание или сокращение рабочих мест, колебания объемов спроса и т.д.

10.14. Обоснование варианта технологии производства

Важным источником сокращения затрат и увеличения суммы прибыли является выбор оптимального варианта технологии производства.

Вариант *А*. Предприятие приобретает детали, производит сборку готовых изделий, а затем их продает. Затраты при этом составляют: постоянные — 400 млн руб. в год; переменные — 170 тыс. руб. на единицу продукции.

Вариант *В*. Предприятие покупает дополнительно оборудование, которое позволяет выполнить некоторые технологические операции в собственных помещениях. При этом затраты составят: постоянные — 925 млн руб., переменные — 100 тыс. руб. на единицу продукции.

Максимально возможная производственная мощность по двум вариантам — 10 000 изделий в год. Цена реализации одного изделия — 250 тыс. руб.

Как видим, вариант *А* имеет более высокие переменные, но более низкие постоянные затраты. Более высокие постоянные затраты по варианту *В* включают дополнительные суммы амортизации нового оборудования и помещений, а также расходы на выплату процентов по облигациям, которые были выпущены для мобилизации средств на закупку оборудования. Расчетный объем производства не дан. Максимальный спрос ограничен производственной мощностью 10 000 ед. Поэтому можно определить по каждому варианту максимальную прибыль и порог рентабельности (табл. 10.7).

Таблица 10.7

Исходные данные для обоснования варианта технологии производства

Показатель	*Вариант А*	*Вариант В*
Производственная мощность, шт.	10 000	10 000
Цена реализации, тыс. руб.	250	250
Удельные переменные затраты, тыс. руб.	170	100
Маржа покрытия на изделие, тыс. руб.	80	150
Маржа покрытия на весь выпуск, млн руб.	800	1500
Постоянные затраты, млн руб.	400	925
Прибыль, млн руб.	400	575
Безубыточный объем продаж, шт.	$\frac{400 \text{ млн руб.}}{80 \text{ тыс. руб.}} = 5000$	$\frac{925 \text{ млн руб.}}{150 \text{ тыс. руб.}} = 6167$

Как видно из табл. 10.7, вариант *B* обеспечивает более высокую прибыль. Однако при первом варианте технологии порог рентабельности более низкий, а это значит, что при росте спроса прибыль будет получена быстрее. Кроме того, при малых объемах спроса вариант *A* дает более высокую прибыль или меньшие убытки.

Если вариант *A* более доходный при малых объемах реализации, а вариант *B* — при больших объемах, то должна быть какая-то точка пересечения, в которой оба варианта имеют одинаковую суммарную прибыль при одинаковом общем объеме реализации продукции. Для ее нахождения можно применять графический и аналитический методы.

Произведем ***графическое решение задачи***, для чего построим график зависимости прибыли от объема реализации по каждому варианту (рис. 10.10).

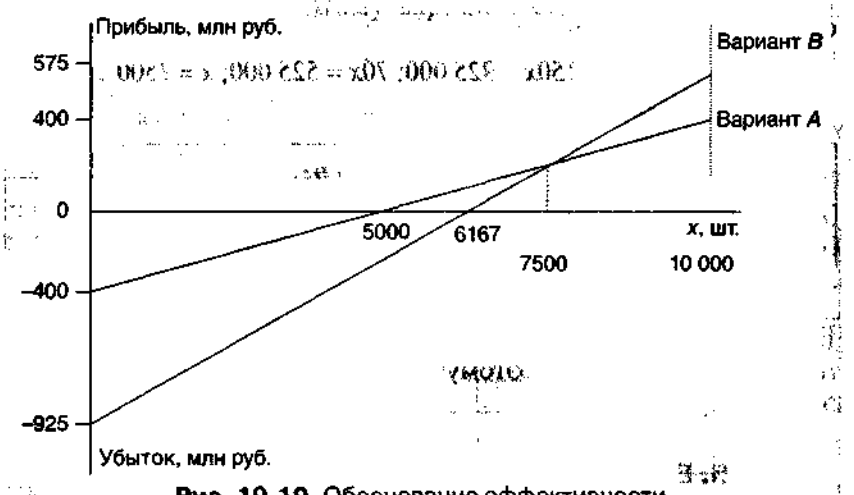


Рис. 10.10. Обоснование эффективности разных вариантов технологии

1. При нулевой реализации маржа покрытия равна нулю, а компания несет убытки в размере постоянных затрат (вариант *A* — 400 млн руб., вариант *B* — 925 млн руб.).

2. При объеме реализации 10 000 ед. прибыль уже рассчитана. По варианту *A* она составляет 400 млн руб., по варианту *B* — 575 млн руб.

С помощью графика определяем порог рентабельности (безубыточный объем реализации продукции) и максимальную прибыль по каждому варианту. Из рис. 10.10 видно, что прибыль по обоим

вариантам одинакова при объеме реализации 7500 ед. и при бóльших объемах вариант *В* становится более выгодным, чем вариант *А*.

Аналитический способ расчета. Допустим, что объем реализации, при котором оба варианта дают одинаковую прибыль, равен *x* единиц. Сумма операционной брутто-прибыли есть суммарная маржа покрытия минус постоянные затраты, а суммарную маржу покрытия можно представить в виде ставки маржи покрытия на единицу продукции, умноженной на *x* единиц:

$$П = МП - А = С_{МП} \cdot x - А.$$

Отсюда прибыль равна:

по варианту *А* $80x - 400\,000$;

по варианту *В* $150x - 925\,000$.

С учетом того, что при объеме реализации *x* единиц прибыль одинаковая, получим

$$80x - 400\,000 = 150x - 925\,000;\ 70x = 525\,000;\ x = 7500 \text{ ед.}$$

Доказательство.

	Вариант А	*Вариант Б*
Маржа покрытия	(80 · 7500) = 600 000	(150 · 7500) = 1 125 000
Постоянные затраты	400 000	925 000
Прибыль	200 000	200 000

Таким образом, *вариант А* является более выгодным до 7500 ед. Если же ожидается, что спрос превысит 7500 ед., то более выгодным будет *вариант В*. Поэтому нужно изучить и оценить спрос на этот вид продукции.

10.15. Выбор решения с учетом ограничений на ресурсы

Задача выбора оптимального решения значительно усложняется, если требуется учитывать разные ограничения:

а) объем реализации продукции (существуют границы спроса на продукцию);

б) трудовые ресурсы (общее количество или по профессиям);

в) материальные ресурсы (недостаток материалов для изготовления продукции в необходимом количестве);

г) недостаток фонда рабочего времени оборудования и т.д.

Процесс принятия решений с учетом ограничений предусматривает ***определение маржи покрытия****, которую дает каждое изделие*

на единицу недостающего ресурса. Предпочтение отдается производству тех видов продукции, которые обеспечивают более высокий уровень данного показателя.

Пример. Фирма выпускает два изделия: пальто и куртки. Расход ткани ограничен 25 000 м, постоянные затраты — 15 000 тыс. руб. Требуется составить план, который обеспечит получение максимума прибыли.

Ограничивающим фактором являются материальные ресурсы. Несмотря на то что пальто имеют более высокую маржу покрытия на единицу продукции, чем куртки, из материала, который необходим для изготовления двух пальто, можно сшить три куртки. Поскольку производство курток обеспечивает бóльшую маржу покрытия на 1 м ткани, их должно быть выпущено столько, сколько требует спрос, а остальная ткань будет использована на выпуск пальто. Прибыль по этому варианту составит 330 млн руб. (табл. 10.8).

Таблица 10.8

Обоснование структуры производства продукции при дефиците материальных ресурсов

Показатель	*Пальто*	*Куртки*	*Итого*
Удельные переменные расходы, руб.	4800	3900	
Цена изделия, руб.	7500	6000	
Расход материала на изделие, м	3	2	
Маржа покрытия на единицу продукции, руб.	2700	2100	
Маржа покрытия на 1 м ткани, руб.	900	1050	
Количество заказов, ед.	5000	8000	
Требуемый расход ткани, м	15 000	16 000	31 000
Наличие ткани, м			25 000
Вариант 1			
Объем производства, шт.	3000	8000	
Расход ткани, м	9000	16 000	25 000
Маржа покрытия, тыс. руб.	8100	16 800	24 900
Постоянные затраты, тыс. руб.			15 000
Прибыль, тыс. руб.			9900
Вариант 2			
Объем производства, шт.	5000	5000	
Расход ткани, м	15 000	10 000	25 000
Маржа покрытия, тыс. руб.	13 500	10 500	24 000
Постоянные затраты, тыс. руб.			15 000
Прибыль, тыс. руб.			9000

Заметим, что второй вариант, при котором сначала изготавливают максимально возможное количество пальто, не будет более доходным. Можно сшить 5000 пальто из 15 000 м ткани, а из остальных 10 000 м — 5000 курток. Маржа покрытия (*МП*) и прибыль (*П*) в этом случае составят:

$$МП = 5000 \cdot 2700 + 5000 \cdot 2100 =$$

$$= 13500 + 10500 = 24\,000 \text{ тыс. руб.};$$

$$П = 24\,000 - 15\,000 = 9000 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, производство курток — более выгодный путь использования дефицитного ресурса, в данном случае ткани.

Аналогичным образом максимизируется ***величина прибыли по трудовым ресурсам и по оборудованию***, которые могут быть одновременно использованы на производстве нескольких изделий. Только в данном случае нужно учитывать маржу покрытия за человекочас, машиночас и т.д.

Таким образом, деление затрат на постоянные и переменные и использование критических и предельных величин позволят получить более точные результаты расчетов и на этой основе выбрать более оптимальный вариант управленческого решения из имеющихся альтернатив. Использование этой методики в практике работы предприятий будет способствовать более эффективному управлению процессом формирования затрат и финансовых результатов.

Вопросы для контроля знаний

1. Каковы сущность маржинального анализа, его возможности, основные этапы и условия применения?
2. Что понимают под постоянными и переменными затратами? Какова их зависимость от объема производства продукции и услуг?
3. Каковы методы определения суммы постоянных и переменных затрат?
4. В чем сущность методики маржинального анализа операционных затрат, затратоемкости и себестоимости отдельных видов продукции и ее отличие от традиционных методик?
5. Что такое маржа покрытия (валовая маржа, сумма покрытия)? От каких факторов зависит ее величина?

6. Какова методика маржинального анализа прибыли по отдельным видам продукции и в целом по предприятию? В чем ее преимущества?
7. Как производится маржинальный анализ показателей рентабельности?
8. Что такое безубыточный объем продаж (порог рентабельности, точка равновесия, критическая точка и т.д.) и зона безопасности предприятия?
9. Как определяют величину безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия аналитическим и графическим методами?
10. Каковы факторы, определяющие безубыточный объем продаж и зону безопасности предприятия? Запишите факторные модели данных показателей и алгоритмы расчета влияния факторов.
11. Как определить критическую сумму постоянных расходов, критический уровень переменных затрат на единицу продукции, критический уровень цены при заданном значении других факторов?
12. Какова методика определения срока окупаемости постоянных затрат предприятия?
13. Как производится обоснование управленческих решений в бизнесе на основе маржинального анализа?

Задания для закрепления материала

1. На основании приведенных ниже данных определите факторы изменения общей суммы затрат, затрат на рубль продукции, себестоимости единицы продукции, прибыли и рентабельности по методике маржинального анализа.

Показатель	*Изделие А*	
	Прошлый период	*Отчетный период*
Объем продаж, т	615	620
Цена изделия, тыс. руб.	150	168
Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	120	126
В том числе переменные затраты, тыс. руб.	72	80
Сумма постоянных затрат, тыс. руб.	29 520	28 520

2. На основании приведенных плановых данных малого предприятия, которое специализируется на производстве мягких игрушек, определите алгебраическим и графическим методами:

а) сумму переменных издержек, приходящихся на единицу продукции;

б) величину постоянных расходов в данном релевантном диапазоне объема реализации продукции;

в) величину общих издержек на запланированный объем производства продукции, равный 75 000 игрушек;

г) минимальную цену единицы реализуемой продукции, при которой будет обеспечена полная окупаемость всех затрат при объеме выпуска 75 000 игрушек;

д) цену, которая позволит обеспечить уровень рентабельности 30%;

е) критический уровень постоянных затрат;

ж) срок окупаемости постоянных затрат;

з) безубыточный объем продаж и зону безопасности предприятия при запланированном объеме выпуска продукции (аналитическим и графическим способами).

Показатель	*При минимальной загрузке производственной мощности*	*При максимальной загрузке производственной мощности*
Объем реализации продукции, шт.	60 000	80 000
Общие затраты (постоянные и переменные), тыс. руб.	12 600	14 400
Цена, руб.	300	300

3. Рассчитайте влияние факторов на изменение безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия по нижеприведенным данным.

Показатель	*Значение показателя*	
	Прошлый период	*Отчетный период*
Объем реализации продукции, шт.	5000	4500
Цена, руб.	200	220
Переменные затраты на изделие, руб.	80	85
Сумма постоянных затрат на весь выпуск, руб.	350 000	360 000

4. На основании приведенных данных обоснуйте целесообразность принятия дополнительного заказа по более низкой цене.

Показатель	Вариант А (100% заказов)	Вариант Б (65% заказов)	Вариант В	
			65% заказов	Дополнительный заказ
Объем реализации продукции, шт.	50 000	32 500	32 500	12 000
Цена реализации, руб.	200	200	200	150
Переменные затраты на единицу продукции, руб.	60	60	60	60
Сумма постоянных затрат, тыс. руб.	5000	5000	5000	200

5. Обоснуйте, при каком объеме грузооборота выгодно применять тот или иной грузовик. Решение произведите аналитическим и графическим способами.

Определите потери предприятия в связи с неправильным выбором варианта автомобиля: при годовом объеме грузооборота 120 000 ткм используется третий вариант грузовика.

Вариант грузовика	Постоянные затраты, руб.	Переменные затраты на 1 ткм, руб.
Трехтонный	120 000	4
Пятитонный	250 000	3
Десятитонный	610 000	1,5

6. Обоснуйте, при каком объеме производства выгодно приобретать комплектующие детали, а при каком — выгодно производить. Купить их можно по 75 руб. за единицу. Если их производить на предприятии, то постоянные расходы за год составят 200 тыс. руб., а переменные на единицу продукции — 50 руб. Решение произведите аналитическим и графическим методами.

   Определите потери предприятия в результате неправильного решения: при потребности 4000 деталей в год решено их производить на предприятии.

7. Обоснуйте, при каком объеме грузооборота выгодно покупать грузовик, а при каком — выгоднее пользоваться услугами автотранспортных предприятий.

   Если приобрести грузовик, то постоянные затраты на его содержание составят 200 000 руб. в год, а переменные на 1 ткм — 6 руб.

   Стоимость 1 ткм на рынке услуг — 10 руб.

   Решение задачи произведите аналитическим и графическим методами.

8. Обоснуйте, при каком объеме производства выгодно применять первый вариант технологии, а при каком — второй. Решение произведите аналитическим и графическим способами.

Показатель	*Вариант I*	*Вариант II*
Постоянные затраты, тыс. руб.	800	1200
Цена единицы продукции, руб.	500	500
Удельные переменные затраты, руб.	280	200
Производственная мощность предприятия, шт.	10 000	10 000

9. Обоснуйте оптимальный вариант структуры производства продукции по критерию максимизации прибыли при ограничении на трудовые ресурсы.

Показатель	*Изделие*		*Итого*
	А	*Б*	
Количество заказов, шт.	5000	3000	
Цена изделия, тыс. руб.	25	40	
Переменные затраты на изделие, тыс. руб.	15	20	
Затраты труда на изделие, человекочасы	2	5	
Общая сумма постоянных затрат, тыс. руб.			60 000
Бюджет рабочего времени, человекочасы			20 000

Глава 11
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО АНАЛИЗА

11.1. Понятие, задачи и основные особенности перспективного анализа

Перспективный (прогнозный) анализ является инструментом, с помощью которого можно научно обосновать перспективы развития предприятия в условиях постоянного изменения внешней среды его функционирования.

Для достижения данной цели решаются следующие **задачи**:

а) выявление наиболее устойчивых закономерностей и тенденций развития макроэкономической среды, которые в перспективе могут оказать решающую роль в достижении целей предприятия;

б) прогнозирование результатов хозяйственной деятельности;

в) выработка стратегической и тактической политики предприятия;

г) научное обоснование и корректировка перспективных и текущих планов развития предприятия с учетом изменения ситуации внутреннего и внешнего характера.

Основные этапы проведения перспективного анализа:

- разработка системы показателей, которые будут составлять основу стратегии развития предприятия;
- прогнозирование уровня отобранных показателей на основе их исторического развития и предполагаемых изменений в перспективе;
- установление долговременных факторов, способных существенно повлиять на уровень прогнозируемых показателей;
- моделирование взаимосвязей между факторными и результативными показателями;
- оценка чувствительности прогнозных показателей к изменению факторов внешнего и внутреннего характера;
- разработка корректирующих мер, направленных на достижение поставленных целей в изменившейся ситуации.

Важнейшие **особенности** методики перспективного анализа:

1) использование ограниченного круга наиболее существенных индикаторов развития предприятия в будущем;

2) вероятностные оценки будущего поведения факторов, определяющих конечные результаты деятельности предприятия;

3) выполнение аналитических процедур до совершения хозяйственных операций;

4) широкое применение эвристических и экономико-математических методов для прогнозирования результатов деятельности в условиях полной или частичной неопределенности;

5) использование метода сценариев, с помощью которого оцениваются наиболее вероятный ход развития событий и возможные последствия принимаемых решений;

6) использование преимущественно индуктивного метода исследования.

Для целей перспективного анализа используется весь методический инструментарий анализа, описанный в предыдущих разделах. Однако основу перспективного анализа составляют методы прогнозирования и методы оценки чувствительности экономических результатов к предполагаемым изменениям ситуации.

11.2. Методический инструментарий прогнозного анализа экономических показателей

Успешность бизнеса в любой сфере деятельности основывается на эффективном планировании, которое, в свою очередь, базируется на точности прогнозного анализа. Прогнозный анализ ориентирован на изучение возможных сценариев развития предприятия в определенных условиях и допущениях. Ви́дение перспективы позволяет своевременно обнаруживать риски и угрозы и принимать соответствующие меры для их предупреждения. Выявление основных тенденций и перспектив развития, создание образа будущего предприятия, определение потенциальных возможностей и угроз — основа научного обоснования планов и выработки стратегической и тактической политики предприятия, направленных на достижение его конечных целей.

В настоящее время насчитывается более 100 различных методов и процедур экономического прогнозирования, которые можно условно объединить в несколько групп:

а) эвристические (интуитивные) методы, базирующиеся на экспертных оценках изучаемого объекта;

б) методы, основанные на экстраполяции выявленных тенденций;

в) эконометрические методы, основанные на исследовании и моделировании причинно-следственных связей между экономическими явлениями.

Эвристические методы относятся к неформальным методам решения экономических задач. Они используются в основном для прогнозирования состояния объекта в условиях частичной или полной неопределенности, когда основным источником получения необходимых сведений служит интеллектуальный потенциал профессионалов, работающих в определенных сферах науки и бизнеса.

Наиболее распространенным из них является ***метод экспертных оценок*** — организованный сбор суждений и предложений специалистов (экспертов) по исследуемой проблеме с последующей обработкой полученных ответов.

Основой данного метода является опрос специалистов, который может быть индивидуальным, коллективным, очным, заочным, анонимным и т.д. Организаторы опроса определяют объект и цели экспертизы, подбирают экспертов, проверяют их компетентность, анализируют и обобщают результаты экспертизы.

Основные разновидности метода экспертных оценок:

а) метод «мозговой атаки» или конференции идей — поиск новых идей, их широкое обсуждение и конструктивная критика, где генерирование идей происходит в процессе творческого спора и личного контакта специалистов. При этом необходимо четко сформулировать проблему, выделив в ней центральное звено; поддерживать идею любого рода, даже если она кажется сомнительной; не прекращать обсуждение и поощрять любую идею, чтобы участники не чувствовали скованности;

б) метод «мозгового штурма»: одна группа экспертов выдвигает идеи, а другая их анализирует;

в) синектический метод — предполагает использование при генерировании идей аналогий из других областей знаний или фантастики;

г) метод Дельфи — анонимный опрос специалистов по заранее подготовленным вопросам с последующей статистической обработкой информации. После обобщения результатов повторно запрашивается мнение специалистов по спорным вопросам. В итоге обеспечивается переход от интуитивных форм мышления к дискуссионным формам. Для этого метода характерны изолированность в работе и независимость суждений каждого члена экспертной группы;

д) метод «дерева целей» — использование иерархической структуры решения проблемы путем разделения общей цели на подцели. Вершина дерева целей представляет собой цели, а «ветви» — это связи между ними. Экспертам предлагается оценить структуру модели системы в целом и дать предложения по ее совершенствованию. Результаты анонимного анкетирования обобщаются и доводятся до экспертов, что позволяет им корректировать свои суждения на основе полученной информации;

е) метод ПАТТЕРН — помощь планированию посредством количественной оценки технических данных. Изучаемая проблема расчленяется на ряд подпроблем, задач и элементов, которые выстраиваются в «дерево решений». Оценки отдельных экспертов подвергаются открытому обсуждению, в результате чего извлекается польза от делового общения экспертов, хотя не исключаются отрицательные последствия конформизма (давление авторитетов);

ж) метод сценариев — экспертная оценка возможных вариантов развития событий и выбор наиболее реальных и благоприятных. Одно из эффективных средств прогнозирования. Сценарий — это модель будущего состояния предприятия, которая описывает возможный ход событий, рассматривает факторы, которые могут оказать влияние на ход предполагаемых событий. Обычно в качестве базового сценария рассматривается наиболее вероятный вариант, который служит основой для принятия решения. Другие варианты (оптимистический, пессимистический) считаются альтернативными. Использование сценарного прогнозирования обеспечивает более глубокое понимание сложившейся ситуации и ее развития в будущем, оценку потенциальных рисков, выявление благоприятных возможностей для достижения целей предприятия.

Методы экстраполяции основываются на экономико-статистических методах обработки данных за прошлые периоды, определения тенденций развития изучаемого явления в предпрогнозном периоде и проекции найденной закономерности на будущее. Экстраполирование установленной закономерности за пределы динамического ряда основано на предположении, что начавшееся изменение переменной будет продолжаться такими же темпами и в будущем. Необходимыми предпосылками получения надежных результатов экстраполяции являются стабильность экономических условий, достаточное количество и достоверность информации о прошлом.

Наиболее простым методом прогнозирования является ***применение среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста динамического ряда.*** Прогнозируемое значение переменной для любой даты прогнозного периода можно определить по формулам

$$\hat{Y}_t = Y_0 + \Delta\bar{Y}(t-1), \quad \text{или} \quad \hat{Y}_t = Y_0(\bar{I}_p)^{t-1},$$

где Y_0 — начальный уровень ряда;

$\Delta\bar{Y}$ — средний абсолютный прирост изучаемого показателя, рассчитанный по средней арифметической;

t — порядковый номер даты (года, квартала, месяца);

$\bar{I}_p$ — средний темп роста исследуемого показателя, определяемый по средней геометрической:

$$\bar{I}_p = \sqrt[t-1]{\frac{Y_t}{Y_1}} = \sqrt[9]{\frac{65,3}{50}} = 1,03,$$

где Y_t — уровень последнего периода;

Y_1 — уровень первого периода;

t — число уровней.

На основании полученных данных (табл. 11.1) рассчитаем прогнозную величину капитала на следующий, одиннадцатый год:

- на базе среднего абсолютного прироста:

$$\hat{Y}_t = Y_0 + \Delta\bar{Y}(t-1) = 50 + 1,7 \cdot 10 = 67 \text{ млн руб.};$$

- на базе среднего темпа роста:

$$\hat{Y}_t = Y_0(\bar{I}_p)^{t-1} = 50 \cdot 1,03^{10} = 67,2 \text{ млн руб.}$$

Таблица 11.1

Исходная информация для расчета среднего абсолютного прироста и темпа роста собственного капитала предприятия

Номер года	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*Средний*
Капитал, млн руб.	50	52	54,6	55,7	57,4	58	60,3	61,5	63	65,3	
Абсолютный прирост капитала	—	+2	+2,6	+1,1	+1,7	+0,6	+2,3	+1,2	+1,5	+2,3	+1,7
Индекс роста (цепной)	—	1,04	1,05	1,02	1,03	1,01	1,04	1,02	1,025	1,036	1,03

Аналогично определяется прогнозный уровень исследуемого показателя и на более отдаленную перспективу.

Рассмотренные методы анализа динамических рядов, позволяющие выявить скорость и интенсивность развития исследуемого явления, — довольно распространенные и легко осуществимые способы прогнозирования, поскольку просты в применении и требуют минимума информации для расчета.

Более точный прогноз развития экономических явлений получают на основе ***трендовых моделей***, которые отражают основную тенденцию динамического ряда, свободную от краткосрочной флуктуации, вызванной разными случайными факторами. Основная тенденция развития обычно выявляется следующими механическими методами: укрупнение интервалов, скользящая средняя и аналитическое выравнивание. Скользящие средние позволяют сгладить как случайные, так и сезонные колебания и выявить основную тенденцию временнóго ряда.

Наиболее эффективным способом выявления тренда, выражающего основную тенденцию временнóго ряда, является *аналитическое выравнивание динамического ряда* с помощью регрессионного анализа, которое может производиться по прямой, параболе, гиперболе, экспоненте. Суть его состоит в подборе линии регрессии по данным наблюдений таким образом, чтобы квадраты их отклонений от линии регрессии были минимальными:

$$\sum (Y - \hat{Y}_t)^2 = \min,$$

где Y — фактические уровни временнóго ряда;
$\hat{Y}_t$ — выравненные уровни временнóго ряда.

Рассмотрим технику аналитического выравнивания приведенного динамического ряда по прямой

$$\hat{Y}_t = a + bt,$$

где a и b — параметры оценки;
t — номер периода.

Параметры прямой, удовлетворяющие методу наименьших квадратов, находятся с помощью следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} na + b\sum t = \sum y; \\ \sum t + b\sum t^2 = \sum yt, \end{cases}$$

где y — фактические уровни;
n — число членов ряда динамики.

Подставим полученные суммы (табл. 11.2) в вышеприведенную систему уравнений:

$$\begin{cases} 10a + 55b = 577{,}8; \\ 55a + 385b = 3309{,}7. \end{cases}$$

Таблица 11.2

Расчет сумм методом наименьших квадратов

t	y	ty	t^2	$\hat{Y}_t$
1	50,0	50,0	1	50,6
2	52,0	104,0	4	52,2
3	54,6	163,8	9	53,8
4	55,7	222,8	16	55,4
5	57,4	287,0	25	57,0
6	58,0	348,0	36	58,6
7	60,3	422,1	49	60,2
8	61,5	492,0	64	61,8
9	63,0	567,0	81	63,4
10	65,3	653,0	100	65,0
Σ55	Σ577,8	Σ3309,7	Σ385	Σ578

Умножая первое уравнение на 5,5, а затем вычитая его из второго уравнения, находим значение b:

$$\begin{cases} 55a + 302{,}5b = 3177{,}9; \\ \underline{55a + 385{,}0b = 3309{,}7.} \end{cases}$$

$$82{,}5b = 131{,}8;$$

$$b = 1{,}6.$$

Подставляя b в первое уравнение, находим значение a:

$$a = \frac{3177{,}9 - 302{,}5 \cdot 1{,}6}{55} = 49.$$

Уравнение прямой будет иметь вид

$$\hat{Y}_t = 49 + 1{,}6t.$$

Прогноз на 11-й год составит

$$\hat{Y}_t = 49 + 1{,}6 \cdot 11 = 66{,}6 \text{ млн руб.}$$

Данный пример показывает, что метод наименьших квадратов — довольно удобный способ расчета линии тренда. Результаты прогнозов обычно достаточно точны для краткосрочного прогно-

зирования. Расчет доверительного интервала предсказанных значений существенно повышает качество прогноза.

Вместе с тем механические методы обработки временных рядов имеют достаточно много ограничений:

1) не могут быть использованы, если не накоплена ретроспективная информация в необходимом объеме об изучаемом явлении (например, для нового изделия, нового вида оборудования);

2) прогнозы, основанные на экстраполировании тренда, предполагают продолжение, а не изменение тенденции развития, т.е. не учитывают поворотные точки, которые очень важны в практическом менеджменте;

3) прогнозирование развития на основании изучения одного динамического ряда имеет ограниченное применение и в силу того, что здесь не учитывается взаимосвязь изучаемого явления с другими. Комплексный подход предполагает исследование причинно-следственной связи между многими переменными и измерение ее тесноты, что достигается с помощью эконометрики.

С помощью математических моделей, количественно отражающих связь между многими переменными, **эконометрика объясняет причины изменения экономических явлений в прошлом и дает прогнозы поведения их в будущем**.

В АХД наиболее широкое применение получили регрессионные и дискриминантные модели.

Пример расчета, оценки и практического использования ***регрессионной модели*** для прогнозирования уровня результативного показателя показаны в главе 6. Напомним, что коэффициенты уравнения множественной регрессии (b_1, b_2, ..., b_n) при соответствующих факторных признаках (x_1, x_2, ..., x_n) показывают, на сколько единиц изменяется величина результативного признака с изменением факторного на единицу его измерения:

$$Y_x = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_nx_n.$$

Если в полученное уравнение связи подставить прогнозный уровень факторных показателей, то можно получить прогнозируемое значение моделируемого показателя.

Большую роль в моделировании и прогнозировании показателей играет ***адаптивный подход***. В отличие от трендовых и регрессионных моделей, в которых коэффициенты остаются неизменными на протяжении анализируемого и прогнозного периодов, адаптивное моделирование учитывает изменение интенсивности влияния факторов с течением времени, а это значительно повышает прогнозные свойства моделей.

Адаптивные модели и методы прогнозирования имеют механизм автоматической настройки на изменение исследуемого показателя. Инструментом прогноза является модель, первоначальная оценка параметров которой производится по нескольким первым наблюдениям. На ее основе делается ретроспективный прогноз, который сравнивается с фактическими наблюдениями. Далее модель корректируется в соответствии с величиной ошибки прогноза и вновь используется для ретроспективного прогнозирования следующего уровня, вплоть до исчерпания последнего наблюдения. В итоге модель впитывает новую информацию, приспосабливается к ней и к концу периода наблюдения отражает тенденцию, сложившуюся на текущий момент времени. Прогноз получается как экстраполяция последней тенденции, которая более полно учитывает сезонные и малые циклические колебания динамического ряда.

При построении регрессионных моделей динамических рядов необходимо учитывать и то, что результативный и факторный признаки изменяются не синхронно, а с некоторым временны́м лагом. Чтобы учесть это обстоятельство при прогнозировании результатов деятельности, применяют ***регрессионные модели с распределенным лагом***, которые позволяют установить, как быстро реагирует исследуемый результативный показатель на изменение соответствующего фактора. Механизм данной модели основан на смещении исходной информации по факторному признаку на 1, 2, ..., n периодов динамического ряда относительно значений результативного признака, в результате чего устанавливается, через какой период времени проявляется воздействие данного фактора на исследуемый показатель. Поэтому регрессионные модели с распределенным лагом обеспечивают более точный прогноз развития событий.

Общий вид такой модели выглядит следующим образом:

$$Y_t = a + b_0x_t + b_1x_{t-1} + \ldots + b_lx_{t-l} + \varepsilon.$$

Коэффициент регрессии b_0 при x_t характеризует средний абсолютный прирост Y при изменении x на единицу в некоторый фиксированный момент времени t без учета временно́го лага. Это так называемый краткосрочный мультипликатор. Совокупное воздействие данного фактора на уровень результативного показателя в момент $(t + 1)$ составит $(b_0 + b_1)$, а в момент $(t + 2)$ будет равно $(b_0 + b_1 + b_2)$ и т.д. Полученные суммы — это промежуточные мультипликаторы. Величина $(b_0 + b_1 + \ldots + b_l)$ трактуется как долгосроч-

ный мультипликатор, который показывает абсолютное изменение в долгосрочном периоде $(t + l)$ результативного показателя Y при изменении факторного показателя x на одну единицу.

Разделив коэффициенты регрессии b_j при лаговых переменных на долгосрочный мультипликатор, получим относительные коэффициенты модели с распределенным лагом, которые являются весами для соответствующих коэффициентов b_j:

$$\beta = \frac{b_j}{b}.$$

Каждый из них измеряет долю общего изменения Y в момент времени $(t + j)$.

Величина среднего лага определяется по формуле

$$\bar{l} = \sum j \cdot \beta_j.$$

Она показывает средний период, в течение которого будет происходить изменение результата под влиянием исследуемого фактора в момент времени t. Небольшое ее значение свидетельствует об относительно быстром реагировании результата на изменение фактора. Напротив, высокое ее значение показывает, что воздействие фактора на результат будет сказываться в течение длительного периода времени.

Дискриминантные модели получили широкое применение для оценки и прогнозирования кредитоспособности и риска банкротства предприятия — это известные модели Альтмана, Лиса, Таффлера, Тишоу и других западных экономистов.

Для их разработки требуется достаточно большая выборка данных, желательно по предприятиям одной отрасли, поскольку многие показатели могут быть несопоставимы из-за разной структуры капитала и скорости его оборачиваемости в различных отраслях экономики. Затем все множество объектов разбивается, как правило, на три группы: к первой группе относятся финансово устойчивые предприятия, ко второй — проблемные или обанкротившиеся предприятия, к третьей — остальные. В качестве обучающих выборок используют первую и вторую группы предприятий. Признаки, которые используются для распознавания подмножеств, называются дискриминантными переменными. Количество дискриминантных переменных не ограничено, но их число должно быть меньше числа объектов наблюдения. В процессе дискриминантного анализа производится пошаговый отбор переменных, обеспечивающий наилучшее различие групп. После этого рассчи-

тываются коэффициенты дискриминантной функции и константы дискриминации.

Основываясь на данной методике и используя компьютерную программу, нами разработана дискриминантная функция для диагностики риска банкротства сельскохозяйственных предприятий:

$$Z = 0{,}111x_1 + 13{,}239x_2 + 1{,}676x_3 + 0{,}515x_4 + 3{,}80x_5,$$

где x_1 — доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов, коэффициент;

x_2 — приходится оборотного капитала на рубль основного, руб.;

x_3 — коэффициент оборачиваемости совокупного капитала;

x_4 — рентабельность активов предприятия, %;

x_5 — коэффициент финансовой независимости (доля собственного капитала в общей валюте баланса).

Константа дискриминации для приведенной модели — 8.

Подставляя в данное уравнение фактический или прогнозный уровень факторных показателей, можно довольно быстро провести экспресс-анализ финансового состояния сельскохозяйственных предприятий и достаточно точно оценить степень вероятности их банкротства.

Если величина Z-счета для тестируемого предприятия больше 8, то риск банкротства отсутствует. При значении Z-счета меньше 8 риск банкротства присутствует: от 8 до 5 — небольшой, от 5 до 3 — средний, ниже 3 — большой, ниже 1 — 100%-ная несостоятельность.

Вместе с тем следует отметить, что недостатком дискриминантных моделей является отсутствие четких границ для отнесения предприятий к классу банкротов или небанкротов. Если предприятие по модели набирает значение Z-счета, близкое или равное константе дискриминации, то его трудно классифицировать на предмет финансовой устойчивости или неустойчивости.

Изучение новейшего инструментария эконометрики показало, что более совершенными методами построения кризис-прогнозных моделей являются ***нелинейные модели бинарного выбора (логит-регрессия, пробит-регрессия и др.)***, которые учитывают качественное различие явлений. Качество может быть выражено специальными показателями. Например, финансово устойчивые предприятия можно обозначить числом 0, а несостоятельные или обанкротившиеся предприятия — числом 1.

Для построения логит-регрессионной модели использована информация по 2160 сельскохозяйственным предприятиям Республики Беларусь. На основании данной информации рассчитано 15 коэффициентов, которые оказывают наиболее существенное влияние на степень финансовой устойчивости/неустойчивости сельскохозяйственных предприятий и из числа которых отбирались наиболее значимые для построения кризис-прогнозной модели.

С помощью кластерного, корреляционного и многомерного факторного анализа установлено, что наибольшую роль в изменении финансового положения сельскохозяйственных предприятий играют следующие показатели:

x_1 — доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов, коэффициент;

x_2 — коэффициент оборачиваемости оборотного капитала;

x_3 — коэффициент финансовой независимости предприятия (доля собственного капитала в общей валюте баланса);

x_4 — рентабельность собственного капитала, %;

Данные показатели были положены в основу разработки логит-регрессионной модели для диагностики риска банкротства сельскохозяйственных предприятий, которая получила следующее выражение:

$$Z = 1 - 0{,}95x_1 - 1{,}8x_2 - 1{,}83x_3 - 0{,}28x_4.$$

Коэффициенты этой регрессии показывают вклад каждого фактора в изменение уровня интегрального показателя (Z-счета) при изменении соответствующего фактора на единицу. Если тестируемое предприятие по данной модели набирает значение $Z \leq 0$, то оно оценивается как финансово устойчивое. Напротив, предприятие, имеющее значение $Z \geq 1$, относится к группе высокого риска. Промежуточное значение Z-счета от 0 до 1 характеризует степень близости или дальности предприятия от той или другой группы.

Тестирование 2160 предприятий по данной модели показало, что она позволяет довольно быстро провести экспресс-диагностику финансового состояния сельскохозяйственных предприятий и достаточно точно оценить степень вероятности их банкротства.

11.3. Методические основы анализа чувствительности

Анализ чувствительности — один из инструментов прогнозирования результатов деятельности предприятия. Основываясь на технике детерминированного моделирования, он позволяет оценить чувствительность результативных показателей к изменению внутренних и внешних факторов, а также их реакцию на принятие любого управленческого решения. Анализ чувствительности называют еще однофакторным анализом, в котором исследование причинно-следственных связей осуществляется способом логической индукции — от частных факторов к обобщающим, от причин к следствиям. Он составляет основу принятия управленческих решений, уточнения и корректировки планов и прогнозов, оценки и прогнозирования эффективности инновационной деятельности.

Основная его цель — всестороннее изучение влияния управленческого воздействия (мероприятия) на результаты хозяйственной деятельности и комплексная оценка его эффективности во избежание риска потерь или упущенной выгоды.

Чтобы всесторонне оценить эффективность (выгодность) инновационного мероприятия, управленческого воздействия, необходимо выяснить, как изменились или изменятся в связи с его проведением основные показатели хозяйственной деятельности: объем производства и реализации продукции, ее себестоимость, прибыль, рентабельность и в конечном итоге финансовое положение предприятия. Проведение определенного мероприятия может быть эффективным с точки зрения увеличения производства продукции, но при этом может повыситься ее себестоимость, снизиться прибыль и уровень рентабельности, что для предприятия и общества в целом будет невыгодным. Поэтому, прежде чем осуществлять определенное управленческое воздействие, необходимо его всесторонне взвесить, оценить и показать, как изменятся ситуация и будущее состояние предприятия.

Осуществляя анализ чувствительности, необходимо вначале определить базовый вариант состояния объекта, где все исследуемые показатели имеют исходные значения. В качестве базового варианта может служить фактически сложившаяся ситуация на данный момент или план предприятия.

Оценивать чувствительность показателей к изменению фактора или ситуации можно как по абсолютным, так и по относительным показателям.

Относительным показателем чувствительности (эластичности) результативных показателей к изменению факторных показателей служит отношение относительного приращения результата (Y) к относительному приращению фактора (x):

$$E_{x_i} = \frac{\Delta Y : Y_0}{\Delta x_i : x_{i0}}.$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется результативный показатель с изменением факторного показателя на один процент.

Поскольку перспективный анализ основывается на системном подходе, рассматривающем предприятие как систему, состоящую из взаимосвязанных частей, каждая из которых вносит свой вклад в ее развитие, то любое управленческое воздействие на одну из частей системы отражается и на других ее частях, затрагивает все стороны, все показатели деятельности предприятия. Поэтому, чтобы комплексно оценить последствия принимаемого решения, необходимо оценить чувствительность всех основных показателей к его воздействию (рис. 11.1).

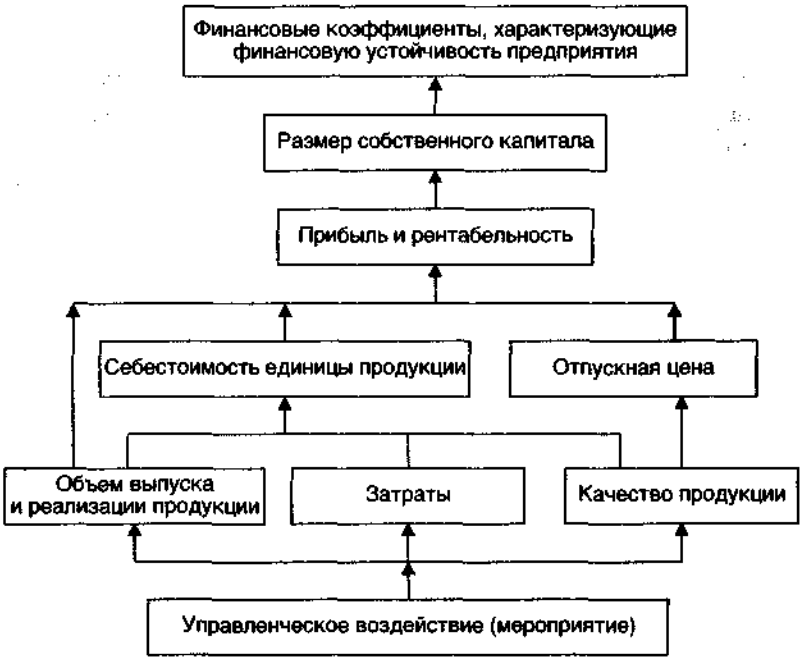


Рис. 11.1. Структурно-логическая модель исследования чувствительности показателей к управленческому воздействию

Пример. Предположим, что предприятие планирует внедрение новой технологии производства, которая обеспечит экономию сырья на единицу продукции на 10%.

Сокращение расхода сырья на единицу продукции на 10% ***позволит*** при прочих равных условиях из того же сырья ***увеличить выпуск продукции*** и, соответственно, объем продаж на 11,1%, или на 560 ед. (5040 · 11,1%):

$$\Delta VBП = \frac{\%Э}{100 - \%Э} \cdot 100 = \frac{10}{100 - 10} \cdot 100 = 11{,}1\%,$$

где $\Delta VBП$ — изменение объема выпуска продукции;

$\%Э$ — процент экономии сырья на единицу продукции.

Для освоения этого резерва потребуются дополнительные затраты по оплате труда работников, которые будут производить дополнительную продукцию. Кроме того, необходимо учесть рост затрат в связи с увеличением времени работы оборудования, рост отчислений на социальное страхование и других начислений на заработную плату. Несмотря на то что рост выпуска продукции произойдет из сэкономленного сырья, увеличится расход вспомогательных материалов, электроэнергии, топлива и других переменных расходов, зависящих от объема выпуска продукции. Увеличится также и сумма постоянных расходов, связанных с внедрением новой технологии производства. Определив все дополнительные затраты, можно оценить ***чувствительность себестоимости единицы продукции*** (ΔC_{x_i}) к проведению данного мероприятия:

$$\Delta C_{x_i} = C_п - C_ф = \frac{З_ф + З_д}{VBП_ф + \Delta VBП_{x_i}} - \frac{З_ф}{VBП_ф} =$$

$$= \frac{22\,680 + 1400}{5040 + 560} - \frac{22\,680}{5040} = 4{,}3 - 4{,}5 = -0{,}2 \text{ тыс. руб.},$$

где $C_п$, $C_ф$ — соответственно себестоимость единицы продукции после и до внедрения новой технологии производства;

$З_ф$ — фактические затраты на фактический выпуск продукции до внедрения новой технологии производства;

$З_д$ — дополнительные затраты, связанные с внедрением новой технологии;

$\Delta VBП_{x_i}$ — изменение объема выпуска продукции за счет i-го мероприятия.

Себестоимость единицы продукции снизится на 4,44%. Следовательно, коэффициент чувствительности себестоимости к изменению материалоемкости продукции составит 0,444 (4,44/10).

Это означает, что при снижении материалоемкости продукции на 1% себестоимость единицы продукции снижается на 0,444%.

Необходимо определить также, насколько ***увеличится прибыль*** за счет данного мероприятия. Здесь надо учесть изменение прибыли как за счет увеличения объема продаж, так и за счет снижения себестоимости продукции.

$$\Delta П_{VРП} = \Delta VРП \cdot (Ц_ф - С_ф) = 560 \cdot (5{,}2 - 4{,}5) = +392 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Delta П_С = \Delta С \cdot VРП_п = -(-0{,}2) \cdot (5040 + 560) = +1120 \text{ тыс. руб.}$$

Как видно, прибыль увеличится на 392 тыс. руб. за счет увеличения объема продаж и на 1120 тыс. руб. за счет снижения себестоимости продукции. Общий прирост прибыли составит 1512 тыс. руб., или 42,85% (1512 : 3528 · 100). Коэффициент эластичности прибыли к изменению материалоемкости равен 4,285 (42,85 : 10,0). Это означает, что при снижении материалоемкости на 1% прибыль увеличивается на 4,285%.

Рост прибыли и снижение себестоимости продукции обеспечат повышение рентабельности затрат на 5,4 пп., или в 0,348 раза. Коэффициент эластичности при этом будет равен 3,48 (0,348 : 0,10), т.е. при снижении материалоемкости продукции на 1% окупаемость затрат повышается на 3,48%.

$$\Delta R_З = R_п - R_ф = \frac{П_ф + \Delta П}{VРП_п \cdot С_п} - \frac{П_ф}{З_ф} =$$

$$= \frac{3528 + 392 + 1120}{(5040 + 560) \cdot 4{,}3} - \frac{3528}{5040 \cdot 4{,}5} = 20{,}9 - 15{,}5 = +5{,}4\%,$$

где $R_з$ — рентабельность затрат;

$R_п$, $R_ф$ — соответственно прогнозный и фактический уровни рентабельности затрат;

$П_ф$ — фактическая сумма прибыли от реализации данного вида продукции;

$З_ф$ — фактические затраты на производство и реализацию данного вида продукции;

$С_п$ — прогнозируемый уровень себестоимости единицы продукции после внедрения новой технологии производства.

Снижение материалоемкости продукции на 10% вызовет рост рентабельности продаж на 3,9 пп., или в 0,29 раза. Коэффициент эластичности в данном случае составит 2,9 (0,29 : 0,10).

$$\Delta R_{об} = R_п - R_ф = \frac{П_ф + \Delta П}{VРП_п \cdot Ц_п} - \frac{П_ф}{В_ф} =$$

$$= \frac{3528 + 392 + 1120}{(5040 + 560) \cdot 5,2} - \frac{3528}{5040 \cdot 5,2} = 17,3 - 13,4 = +3,9\%,$$

где $R_{об}$ — рентабельность оборота;

$R_п$, $R_ф$ — соответственно прогнозный и фактический уровни рентабельности оборота;

$VРП_п$ — прогнозный объем продаж после внедрения новой технологии производства;

$Ц_п$ — прогнозный уровень цены реализации.

В связи с сокращением нормы расхода материалов на 10% произойдет сокращение переменных расходов на единицу продукции, но вместе с тем возрастут постоянные расходы, связанные с внедрением новой технологии производства, что вызовет изменение безубыточного объема продаж ($VРП_{кр}$) и зоны безопасности ($ЗБ$):

$$\Delta VРП_{кр} = \frac{A_ф + \Delta A_{x_i}}{p_ф - (b_ф - \Delta b_{x_i})} - \frac{A_ф}{p_ф - b_ф} =$$

$$= \frac{7060 + 300}{5,2 - (3,1 - 0,16)} - \frac{7060}{5,2 - 3,1} = 3285 - 3362 = -77 \text{ шт.};$$

$$\Delta ЗБ = \frac{VРП_п - VРП_{кр}}{VРП_п} - \frac{VРП_ф - VРП_{кр}}{VРП_ф} =$$

$$= \frac{5600 - 3285}{5600} - \frac{5040 - 3362}{5040} = 41,3 - 33,3 = +8,0\%,$$

где A — сумма постоянных затрат периода;

p — отпускная цена изделия;

b — переменные затраты на единицу продукции.

Можно также подсчитать, как изменятся за счет данного мероприятия и другие показатели хозяйственной деятельности в целом по предприятию:

а) *фондоотдача*

$$\Delta ФО = \frac{ВП_ф + \Delta ВП_{x_i}}{ОС_ф + \Delta ОС_{x_i}} - \frac{ВП_ф}{ОС_ф} =$$

$$= \frac{100\,800 + (560 \cdot 5,2)}{14\,000 + 110} - \frac{100\,800}{14\,000} = 7,35 - 7,2 = +0,15 \text{ руб.},$$

где $ОС$ — среднегодовая стоимость основных средств производства;

б) *рентабельность основных средств*

$$\Delta R_{OC} = \frac{П_ф + \Delta П_{x_i}}{OC_ф + \Delta OC_{x_i}} - \frac{П_ф}{OC_ф} =$$

$$= \frac{19\,296 + 1474}{14\,000 + 110} - \frac{19\,296}{14\,000} = 1{,}47 - 1{,}38 = +0{,}09\%;$$

в) *затратоемкость продукции* (отношение операционных затрат к стоимости выпущенной продукции)

$$\Delta ЗЕ = \frac{З_ф + \Delta З}{ВП_ф + \Delta ВП} - \frac{З_ф}{ВП_ф} =$$

$$= \frac{84\,168 + 1400}{104\,300 + 2912} - \frac{84\,168}{104\,300} = 79{,}8 - 80{,}7 = -0{,}9 \text{ коп.};$$

г) *сумма чистой прибыли*

$$\Delta ЧП = \Delta БП \cdot Д_{чп} = 1512 \cdot 0{,}617 = 933 \text{ тыс. руб.},$$

где $БП$ — изменение общей суммы брутто-прибыли до выплаты процентов и налогов;

$Д_{чп}$ — доля чистой прибыли в общей сумме брутто-прибыли;

д) *сумма нераспределенной (капитализированной) прибыли*

$$\Delta НП = \Delta ЧП \cdot (1 - Д_{п.п}) = 933 \cdot (1 - 0{,}4) = +560 \text{ тыс. руб.},$$

где $Д_{п.п}$ — доля потребленной прибыли;

е) *коэффициент обеспеченности собственным оборотным капиталом*

$$\Delta K_{OCK} = \frac{COK_ф + \Delta НП}{OA_ф} - \frac{COK_ф}{OA_ф} =$$

$$= \frac{16\,300 + 560}{38\,000} - \frac{16\,300}{38\,000} = 44{,}36 - 42{,}9 = +1{,}46\%,$$

где COK — собственный оборотный капитал;

OA — сумма оборотных активов на соответствующую дату;

ж) *коэффициент текущей ликвидности*

$$\Delta K_{т.л} = \frac{1}{1 - K_{OCK_п}} - \frac{1}{1 - K_{OCK_ф}} =$$

$$= \frac{1}{1 - 0{,}4436} - \frac{1}{1 - 0{,}429} = 1{,}8 - 1{,}74 = +0{,}06;$$

з) *коэффициент финансовой независимости*

$$\Delta K_{ф.н} = \frac{СК_1 + \Delta НП}{Акт_1} - \frac{СК_1}{Акт_1} =$$

$$= \frac{29\,800 + 560}{56\,800} - \frac{29\,800}{56\,800} = 53{,}45 - 52{,}46 = +0{,}99\%,$$

где $СК_1$ — фактическая сумма собственного капитала на конец периода;

$\Delta НП$ — прирост нераспределенной прибыли в результате внедрения данного мероприятия;

$Акт_1$ — фактическая сумма совокупных активов на конец периода;

и) *коэффициент финансового левериджа* (отношение заемного капитала к собственному капиталу)

$$\Delta K_{ф.л} = \frac{ЗК_1 - \Delta НП}{СК_1 + \Delta НП} - \frac{ЗК_1}{СК_1} =$$

$$= \frac{27\,000 - 560}{29\,800 + 560} - \frac{27\,000}{29\,800} = 0{,}87 - 0{,}906 = -0{,}036.$$

Следовательно, проведение этого мероприятия выгодно для предприятия во всех отношениях (табл. 11.3).

Аналогичным образом оценивается чувствительность показателей хозяйственной деятельности к изменению других производственных и финансовых ситуаций (объемов и скорости продаж, процентных ставок, налогов, цен и тарифов, рынков сырья и рынков сбыта, ассортиментной и ценовой политики предприятия и т.д.).

Анализ чувствительности должен определить, какие факторы производственной и финансовой деятельности подвержены наибольшему варьированию и насколько чувствительны конечные результаты деятельности к каждому предполагаемому изменению. На основе этого оценивается степень риска, связанного с вариантами предполагаемых изменений, и выбирается наиболее оптимальный вариант.

В условиях компьютерной технологии обработки информации анализ чувствительности значительно облегчается и углубляется. Использование компьютера и его инструментальных средств позволяет:

- исследовать больше вариантов предполагаемых изменений факторов внешней и внутренней среды;

Таблица 11.3

Комплексная оценка эффективности изменения технологии производства по изделию *А*

Показатель	*Значение показателя*		*Прогнозируемый прирост, %*	*Коэффициент эластичности*
	фактическое	*прогнозное*		
Общий расход сырья, т	504	504	—	—
Расход сырья на производство единицы продукции, кг	100	90	–10,0	—
Выпуск продукции (объем продаж), шт.	5040	5600	+11,1	1,11
Цена единицы продукции, тыс. руб.	5,2	5,2	—	—
Выручка, тыс. руб.	26 208	29 120	+11,1	1,11
Себестоимость единицы продукции, тыс. руб.	4,5	4,3	–4,44	–0,444
Прибыль, тыс. руб.	3528	5040	+42,85	+4,28
Чистая прибыль, тыс. руб.	2375,7	3393,9	+42,85	+4,28
Рентабельность затрат, %	15,5	20,9	+34,8	+3,48
Рентабельность продаж, %	13,4	17,3	+29,1	+2,9
Безубыточный объем продаж, шт.	3362	3285	–2,3	–0,23
Зона безубыточности, %	33,3	41,3	+24,0	+2,4
Фондоотдача, руб.	7,2	7,35	+2,1	+0,21
Фондорентабельность, %	138	147	+6,5	+0,65
Издержкоемкость продукции, коп.	80,7	79,8	–1,1	–0,11
Уровень обеспеченности собственными оборотными средствами, %	42,9	44,36	+3,4	+0,34
Коэффициент текущей ликвидности	1,74	1,80	+3,45	+0,345
Уровень финансовой независимости, %	52,46	53,45	+1,9	+0,19
Коэффициент финансового левериджа	0,906	0,87	–4,0	–0,40

- охватить больший круг показателей, чувствительных к данным изменениям, и более комплексно оценить каждый вариант прогнозируемых изменений;
- разработать и применить более сложные математические модели, которые будут точнее отражать сложные взаимосвязи экономических явлений и объективнее оценивать сценарии развития предприятия;
- сделать анализ более оперативным.

Таким образом, анализ чувствительности является важным инструментом в выработке управленческих решений. Он показывает, как прогнозируемые и неожиданные изменения условий деятельности влияют на будущее состояние предприятия.

11.4. Прогнозирование результатов деятельности с помощью нечетких регрессионных моделей

Современная эпоха характеризуется чрезвычайно быстрыми и глубокими изменениями социальных и экономических явлений, в результате чего очень трудно предсказать их развитие в будущем на основании формальной логики и традиционных математических методов, основанных на точных данных. Экономическая действительность ставит перед исследователями целый ряд проблем, часто неразрешимых при использовании самых современных методов экономического анализа и аппарата классической математики.

Исследование экономических явлений в условиях изменчивости внешней среды и неопределенности развития событий требует создания эффективных методик анализа, пригодных для оценки и прогнозирования результатов деятельности в такой ситуации.

В настоящее время прогнозирование экономических явлений базируется преимущественно на детерминированных связях и точных данных. Однако эти методы малоэффективны, потому что действительность далеко не всегда соответствует детерминированным схемам. Применение вероятностных методов математической статистики также не всегда эффективно, если используются субъективные данные. Методы, направленные на получение точного ответа в условиях неоднозначно определенных параметров, присущих рынку, либо дают необъективное решение, либо существенно усложняют его поиск, увеличивая временные и вычислительные затраты.

Большую помощь в решении этих задач в условиях неопределенности оказывают методы, основанные на теории нечетких множеств, которая, по мнению А.М.Хил Лафуенте, способна описать неопределенную среду.

Теория нечетких множеств является частью математики, которая ориентирует на обработку субъективного и неопределенного. Это попытка рассмотреть явления таким образом, как они представляются в реальной жизни, не деформируя их для того, чтобы сделать точными и четкими.

Возможности теории нечетких множеств очень широки. С ее помощью можно составить кратко- и долгосрочные прогнозы того или иного явления в условиях неопределенности и быстрой изменчивости внешней среды.

Практическое использование нечеткой логики и теории размытых множеств позволяет развивать традиционные методы прогно-

зирования, приспосабливая их к новым потребностям учета неопределенности будущего. В частности, на основании теории нечетких множеств можно построить нечеткие регрессионные модели, используемые для прогнозирования уровня исследуемых показателей.

Процедура построения нечетких регрессионных моделей существенно не отличается от процедуры разработки четких моделей. Требуются достаточная репрезентативность выборки и преемственность данных, обоснование формы уравнения связи и т.д. Задача анализа — найти такое уравнение связи, которое бы наиболее точно описывало связи между значениями факторов и результативным показателем с учетом того, что данные связи размытые, нежесткие, т.е. коэффициентами уравнения регрессии являются нечеткие числа.

Чтобы понять сущность нечеткой регрессионной модели, рассмотрим классический пример — линейную регрессионную треугольную модель. Предположим, что имеется ряд факторов $x_1, x_2, ..., x_n$, определяющих результативный показатель Y, а также выборки данных из m наблюдений о значении факторов и исследуемого результата, которые могут быть четкими, как в случае традиционного регрессионного анализа, и размытыми (например, многовариантными экспертными оценками). Требуется определить такую функцию $F(x_1, x_2, ..., x_n) = a_1x_1 + a_2x_2 + ... + a_nx_n + a_0$, где $a_0, a_1, a_2, ..., a_n$ — нечеткие симметричные доверительные тройки, которая бы наиболее точно описывала значения результативного показателя.

Каждый нечеткий коэффициент будет иметь вид $a_i = (a_i - b_i, a_i, a_i + b_i)$, где a_i — наиболее вероятное значение коэффициента, а величина b_i описывает ширину размытости коэффициента. Тогда искомая функция F при каждом наборе значений факторов от 1 до m также будет описываться в виде треугольного симметричного нечеткого числа, внутри которого должно располагаться реальное значение результата, соответствующее данному набору факторов.

Формальное описание модели можно представить следующим образом:

$$\left.\begin{aligned} &\sum{}^{n}[(a_i - b_i)x_{ij}] + (a_0 - b_0) \le Y_j, \quad \text{для } \forall_j = 1, m \\ &Y_j \le \sum\sum[(a_i + b_i)x_{ij}] + (a_0 + b_0), \quad \forall_j = 1, m \end{aligned}\right\} \text{включение}$$

значения результата Y в интервал возможных значений F;

$b_i \ge 0$, для $\forall_j = 1, n$ — ширина интервала, не может быть отрицательной.

Необходимо найти такие значения a_i и b_i, чтобы ширина получаемого нечеткого коридора, описывающего реальные значения исследуемого результативного признака, была минимальной по сумме всех измерений:

$$\sum^{m}\left\{\sum^{n}[(a_i+b_i)x_{ij}]+(a_0+b_0)-\sum^{n}[(a_i-b_i)x_{ij}]-(a_0-b_0)\right\}\to \min.$$

Найденное уравнение нечеткой регрессии в отличие от уравнения четкой регрессии включает в себя три составляющие:

1) функцию, содержащую минимальные коэффициенты, значения которой располагаются не выше любого из значений аппроксимируемого параметра (Y_1);

2) функцию, содержащую максимальные коэффициенты и располагающуюся не ниже исследуемого параметра (Y_3);

3) функцию, определяющую середину возможных значений исследуемого параметра (Y_2).

Между функциями (1) и (3) находятся все значения исследуемого параметра. Именно по этой причине нечеткую регрессию часто называют «нечетким коридором».

Основываясь на данной теории и используя встроенную функцию «Поиск решения» в *Excel*, нами разработана нечеткая регрессионная модель для прогнозирования уровня издержкоемкости продукции. В качестве исходного материала использованы данные за последние 12 месяцев, предшествующие прогнозному периоду. Следующий квартал будет тестовым периодом для проверки надежности прогноза.

Основным критерием качества построения нечеткого коридора являются абсолютная и относительная оценки уровня его неопределенности (размытости). В случае треугольной нечеткой регрессии, которая нами использовалась, в качестве абсолютной оценки может выступать средняя ширина коридора. В качестве относительной — соотношение ширины нечеткого числа, описывающего прогнозное значение искомого параметра, к его среднему значению. В нашем примере (табл. 11.4) средняя ширина нечеткого коридора — 6,08.

Дополнительным критерием качества построения нечеткой регрессии является равномерность распределения значений искомого параметра внутри нечеткого коридора. Для достижения такой равномерности возможно введение дополнительного ограничения на число точек, лежащих выше середины нечеткого коридора. Возможно также использование ограничения на уровень размытости свободного коэффициента. При снижении размытости последнего достигается снижение гипотетической ошибки прогноза от со-

Таблица 11.4

Коэффициенты нечеткой регрессионной модели издержкоемкости продукции

Показатель	a_i	b_i
Свободный коэффициент	102,000	0,000
Темп прироста цен на материальные ресурсы, % (x_1)	2,900	0,070
Месячная выработка работника, тыс. руб. (x_2)	−0,067	0,016
Доля продукции высшего качества, % (x_3)	−0,060	0,015
Целевая функция (к минимуму)		
Уровень неопределенности (*УН*) (средняя ширина нечеткого коридора)		6,081
Дополнительные ограничения:		
1) на уровень неопределенности коэффициента B_1	не более, %	2
2) на равномерное распределение точек в области коридора	Количество точек выше середины (от — до)	
	5	7

путствующего воздействия побочных факторов, которые, как правило, не являются определяющими. Применение данного ограничения не понадобилось, так как уровень размытости свободных коэффициентов в полученном уравнении регрессии равен нулю.

Как показывают рис. 11.2 и данные табл. 11.5, высокая точность полученной модели при проверке на тестовом отрезке подтвердилась, так как реальные значения искомых параметров попали в коридор, описанный нечеткой регрессией. Причем в последние шесть месяцев фактический их уровень совпадает с серединой нечеткого коридора. Это подтверждает довольно высокий уровень достоверности результата.

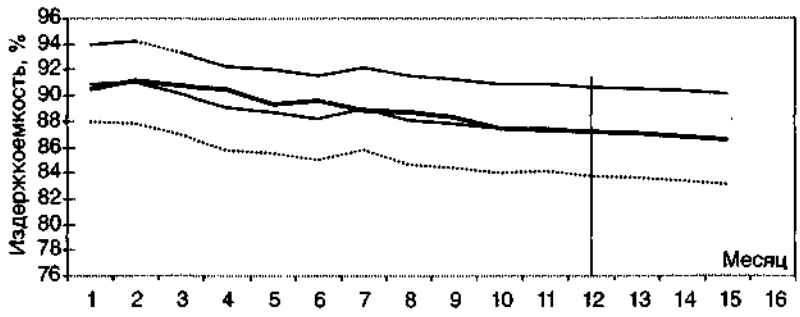


Рис. 11.2. Распределение искомого параметра в нечетком коридоре

Таблица 11.5

Результаты анализа издержкоемкости продукции

	Уровень издержкоемкости продукции, коп.				
	Искомый параметр (факт)	Нижняя граница коридора	Середина нечеткого коридора	Верхняя граница коридора	Ширина нечеткого коридора
Данные для прогноза	90,5	87,9	91,0	94,0	6,0
	91,2	87,8	91,0	94,2	6,4
	90,8	87,0	90,1	93,3	6,3
	90,5	85,8	89,1	92,4	6,5
	89,4	85,5	88,8	92,0	6,5
	89,6	85,0	88,3	91,6	6,6
	88,9	85,8	89,0	92,2	6,4
	88,7	84,6	88,1	91,5	6,9
	88,3	84,4	87,9	91,3	6,9
	87,5	84,0	87,5	90,9	6,9
	87,3	84,1	87,5	90,9	6,8
	87,2	83,8	87,2	90,7	6,9
Тест	87,1	83,6	87,1	90,6	
	86,8	83,4	86,9	90,3	
	86,6	83,1	86,6	90,1	

Следовательно, полученную модель можно использовать для прогнозирования издержкоемкости продукции. Для этого прогнозные значения факторов нужно подставить в полученное уравнение и рассчитать левое, среднее и правое значения результативного показателя на следующий период:

$$Y_1 = (2{,}2;\ 2{,}9;\ 3{,}6)x_1 + (-0{,}071;\ -0{,}087;\ -0{,}103)x_2 +$$
$$+ (-0{,}045;\ -0{,}06;\ -0{,}075)x_3 + 102{,}0;$$

$$Y_1\ (\text{левое}) = 2{,}2 \cdot 0{,}7 - 0{,}071 \cdot 143 - 0{,}045 \cdot 75 + 102{,}0 = 83{,}6\%;$$

$$Y_1\ (\text{среднее}) = 2{,}9 \cdot 0{,}7 - 0{,}087 \cdot 143 - 0{,}060 \cdot 75 + 102{,}0 = 87{,}1\%;$$

$$Y_1\ (\text{правое}) = 3{,}6 \cdot 0{,}7 - 0{,}103 \cdot 143 - 0{,}075 \cdot 75 + 102{,}0 = 90{,}6\%.$$

Полученное уравнение, описывающее взаимосвязь между исследуемыми факторами и издержкоемкостью продукции, позволяет делать предположения об интервале возможных изменений последней с возрастанием степени достоверности к середине нечеткого коридора (функции Y_1), что значительно повышает аналитический потенциал регрессионного анализа. В данном случае можно предполагать, что издержкоемкость продукции будет колебаться в интервале от 83,6 до 90,6%. Середина данного интервала

(87,1%) отражает наиболее вероятное ее значение в первом месяце прогнозного периода.

Таким образом, регрессионные модели, построенные на основе теории нечетких множеств, обладают существенными преимуществами по сравнению с традиционными, поскольку позволяют прогнозировать результат в рамках заданного коридора.

Вопросы для контроля знаний

1. Каковы основные задачи и этапы перспективного анализа?
2. Какие основные методы используются в перспективном анализе?
3. В чем сущность эвристических методов анализа?
4. Каковы основные разновидности метода экспертных оценок?
5. В чем сущность метода экстраполяции?
6. Каковы основные способы выявления тренда в рядах динамики?
7. Какую роль играют корреляционно-регрессионный и дискриминантный анализ в прогнозировании исследуемых явлений?
8. Каковы роль и задачи анализа чувствительности результатов деятельности к управленческим воздействиям и факторам внешнего характера?
9. Какова в общих чертах методика анализа чувствительности?
10. В чем сущность теории нечетких множеств и какова методика построения нечетких регрессионных моделей?

Задания для закрепления материала

1. На основании приведенных данных определите прогнозный уровень фондоотдачи на следующие три года, используя среднегодовой темп абсолютного ее прироста и среднегодовой темп роста, а также метод выявления тренда с помощью регрессионного анализа.

Номер года	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
Фондоотдача, руб.	1,85	1,94	2,02	2,10	2,13	2,20	2,30	2,37	2,48	2,60	2,68	2,74

2. На основе приведенных данных дайте экономическую интерпретацию уравнения связи, оцените его надежность, полноту и точность и рассчитайте прогнозный уровень рентабельности (Y) на следующий год:

$$Y_x = 5{,}6 + 0{,}062x_1 + 0{,}54x_2 + 0{,}11x_3 - 0{,}06x_4.$$

Множественный коэффициент детерминации $D = 0{,}87$.
Расчетное значение критерия Фишера $F = 92{,}6$, объем выборки — 50.
Средняя ошибка аппроксимации $\bar{e} = 3{,}7$.
Коэффициент Дарбина–Уотсона $DW = 2{,}5$.

Фактор	Значение показателя	
	Факт отчетного года	План на следующий год
x_1 — фондоотдача, коп.	87	95
x_2 — среднегодовая выработка работника, млн руб.	20	21
x_3 — удельный вес продукции высшего качества, %	75	80
x_4 — продолжительность оборота капитала, дни	125	120

3. На основании приведенных данных определите, как изменятся прибыль и рентабельность продаж за счет:
а) увеличения объема реализованной продукции на 10%;
б) изменения структуры реализованной продукции, если планируется долю первого изделия увеличить на 5%, а второго, соответственно, уменьшить на 5%.
Выручка от реализации продукции — 5000 тыс. руб.
Постоянные издержки предприятия — 1500 тыс. руб.

Вид продукции	Цена, руб.	Переменные затраты на единицу продукции, долл.	Структура продаж, %
А	6	2,5	40
Б	5	3,0	60

4. Рассчитайте средневзвешенную стоимость капитала ($WACC$) и его чувствительность к изменению структуры капитала (планируется долю заемного капитала увеличить до 40%).

Источник капитала	Сумма, тыс. руб.
15%-ные акции	300 000
10%-ные облигации	100 000

5. Определите текущую стоимость бескупонной облигации номиналом 10 000 руб., срок погашения которой через пять лет, ставка банковского процента — 12% годовых. Как изменится ее стоимость, если ставка банковского процента снизится до 10%?

Глава 12
ОРГАНИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

12.1. Основные правила организации АХД

Результативность АХД во многом зависит от правильной его организации, которая должна соответствовать ряду требований. Она должна носить научный характер, строиться на плановой основе, основываться на новейших методиках, обеспечивать действенность и эффективность аналитического процесса.

Аналитическая работа входит в служебные обязанности каждого руководителя, каждого менеджера, принимающего управленческие решения. ***Отсюда важным принципом ее организации является четкое распределение обязанностей по проведению анализа между отдельными исполнителями***. От того, насколько рационально распределены обязанности, зависит, с одной стороны, полнота анализа, а с другой — предупреждается дублирование одной и той же работы различными службами, более эффективно используется служебное время различных специалистов.

Одним из принципов организации анализа на предприятиях является обеспечение экономичности и эффективности аналитического процесса, т.е. выполнение наиболее полного и всестороннего исследования при минимуме затрат на его проведение. С этой целью при его проведении должны широко использоваться новейшие методики анализа, компьютерные технологии обработки информации, рациональные методы сбора и хранения данных.

Одно из требований, которое надо учитывать при организации аналитической работы, — ориентация на запросы конкретных пользователей анализа. Это дает возможность, с одной стороны, наиболее полно удовлетворять информационные запросы различных субъектов анализа, а с другой — минимизировать расходы на проведение анализа.

Важным принципом в организации аналитической работы на предприятии является ее регламентация и унификация. Регламентация предусматривает разработку для каждого исполнителя обязатель-

ного минимума таблиц и выходных форм анализа. Унификация (стандартизация) анализа предполагает создание типовых методик и инструкций, выходных форм и таблиц, стандартных программ, единых критериев оценки, что обеспечивает сопоставимость, сводимость результатов анализа на более высоком уровне управления, повышает объективность оценки деятельности внутрихозяйственных подразделений, уменьшает затраты времени на анализ и в итоге способствует повышению его эффективности.

Аналитическая работа на предприятии подразделяется на следующие организационные этапы:

1) определение субъектов и объектов АХД, выбор организационных форм его проведения и распределение обязанностей между отдельными службами и подразделениями;

2) планирование аналитической работы;

3) информационное и методическое обеспечение АХД;

4) оформление результатов анализа;

5) контроль за внедрением в производство предложений, сделанных по результатам анализа.

12.2. Организационные формы и исполнители АХД предприятий

Организационные формы АХД на предприятиях определяются составом аппарата и техническим уровнем управления.

На крупных промышленных предприятиях деятельностью всех экономических служб управляет главный экономист, который является заместителем директора по экономическим вопросам. Он организует всю экономическую работу на предприятии, в том числе и по АХД. В непосредственном его подчинении находятся лаборатория экономики и организации производства, планово-экономический отдел, отделы труда и заработной платы, бухгалтерского учета, финансовый отдел и т.д. В отдельное структурное подразделение могут быть выделены отдел или группа экономического анализа. На средних и мелких предприятиях возглавляет аналитическую работу менеджер планового отдела или главный бухгалтер.

Экономический анализ входит в обязанности не только работников экономических служб, но и технических отделов (главного механика, энергетика, технолога, новой техники и др.). Им занимаются также цеховые службы, руководители бригад, участков и т.д. Это объясняется тем, что, какой бы квалификацией ни обла-

дали работники экономических служб, только их силами не может быть глубоко и всесторонне сделан АХД предприятия. Только общими усилиями совместной работы экономистов, техников, технологов, руководителей разных производственных служб, обладающих разносторонними знаниями по изучаемому вопросу, можно комплексно исследовать поставленную проблему и найти наиболее оптимальный вариант ее решения.

Примерная схема распределения функций АХД может быть представлена следующим образом.

Планово-экономический отдел осуществляет составление плана аналитической работы и контроль за его выполнением, методическое обеспечение анализа, организует и обобщает результаты анализа хозяйственной деятельности предприятия и его структурных подразделений, исследует наиболее стратегические, перспективные вопросы развития предприятия, составляет план оргтехмероприятий и контролирует его выполнение, разрабатывает и корректирует перспективные и текущие планы по итогам анализа.

Управленческая бухгалтерия планирует, учитывает и анализирует затраты на производство продукции, ее себестоимость, финансовые результаты и т.д.

Финансовая бухгалтерия (финансовый отдел) анализирует процесс формирования, размещения и эффективность использования капитала предприятия, денежные потоки, налоги, инвестиции, процесс формирования прибыли и ее использование, финансовое состояние предприятия, его платежеспособность и т.п.

Отдел труда и заработной платы анализирует состояние организации труда, выполнение плана мероприятий по повышению ее уровня, обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами по категориям и профессиям, уровень производительности труда, использование фонда рабочего времени, расходование фонда заработной платы.

Отдел маркетинга изучает рынки сырья и рынки сбыта продукции, положение товаров на рынках сбыта, конкурентоспособность продукции и пути ее повышения, разрабатывает ценовую и структурную политику предприятия и другие вопросы, связанные с внешней средой функционирования предприятия.

Производственный отдел анализирует выполнение плана выпуска продукции по объему и ассортименту, ритмичность производства, повышение качества продукции, внедрение новой техники и технологий, комплексной механизации и автоматизации производства, работу оборудования, расходование материальных ресур-

сов, длительность технологического цикла, комплектность выпуска продукции, общий технический и организационный уровень производства.

Отдел главного механика и энергетика изучает состояние эксплуатации машин и оборудования, выполнение планов-графиков ремонта и модернизации оборудования, качество и себестоимость ремонтов, полноту использования оборудования и производственных мощностей, рациональность потребления энергоресурсов.

Отдел технического контроля анализирует качество сырья и готовой продукции, брак и потери от брака, рекламации покупателей, мероприятия по сокращению брака, повышению качества продукции, соблюдению технологической дисциплины и т.д.

Отдел снабжения контролирует своевременность и качество материально-технического обеспечения производства, выполнение плана поставок по объему, номенклатуре, срокам, качеству, состояние и сохранность складских запасов, соблюдение норм отпуска материалов, транспортно-заготовительные расходы и др.

Отдел сбыта контролирует выполнение договорных обязательств и планов поставки продукции потребителям по объему, качеству, срокам, номенклатуре, состояние складских запасов и сохранность готовой продукции.

Большая роль в проведении АХД отводится *трудовым коллективам*. Им даны достаточно широкие полномочия в планировании социального и экономического развития, обеспечении контроля за рациональным использованием материальных ресурсов, укреплении трудовой дисциплины, внедрении достижений науки и техники, улучшении условий и охраны труда и т.д.

Совместная работа по проведению АХД позволяет обеспечить его комплексность и, главное, более квалифицированно, глубже изучить хозяйственную деятельность, ее результаты, полнее выявить резервы повышения эффективности работы.

Анализ деятельности предприятия проводится также *специалистами вышестоящих органов управления*, которые могут изучать отдельные вопросы или проводить комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия. По результатам этого анализа они могут в некоторой степени изменять экономические условия деятельности предприятия.

Вневедомственный АХД выполняется статистическими, финансовыми органами, налоговыми инспекциями, аудиторскими фирмами, банками, инвесторами, научно-исследовательскими институтами и т.д. Статистические органы обобщают и анализируют

статистическую отчетность и представляют результаты в соответствующие министерства и ведомства для практического использования. Налоговые инспекции анализируют выполнение предприятиями планов по прибыли, отчислению налогов в государственный бюджет, ведут контроль за рациональным использованием материальных и финансовых ресурсов. Банки, кредиторы и инвесторы изучают финансовое положение предприятия, его платежеспособность, кредитоспособность, эффективность использования кредитов, инвестиций и т.п.

Для проведения разовых аналитических исследований, связанных с решением крупных стратегических проблем, предприятия могут пользоваться также услугами специалистов аудиторских и консалтинговых фирм, деятельность которых направлена на то, чтобы помочь клиенту разобраться в существующих и потенциальных проблемах бизнеса.

Использование всех форм внутрихозяйственного, ведомственного и вневедомственного анализа создает возможности для всестороннего изучения хозяйственной деятельности предприятия и наиболее полного поиска резервов повышения ее эффективности.

12.3. Планирование аналитической работы

Важное условие, от которого зависит действенность и эффективность АХД, — планомерность его проведения. На каждом предприятии работа по проведению анализа должна планироваться. Могут составляться следующие планы:

- комплексный план аналитической работы предприятия;
- тематические планы.

Комплексный план аналитической работы обычно составляется на один год. В нем прежде всего намечается перечень объектов анализа, подлежащих изучению, определяются цели анализа. Затем разрабатывается система показателей, анализ которых обеспечивает достижение поставленной цели.

В плане в обязательном порядке предусматривается периодичность проведения анализа по каждому объекту (раз в год, поквартально, ежемесячно, подекадно, ежедневно), сроки выполнения аналитической работы (например, к 3-му числу следующего месяца).

В плане необходимо указать состав исполнителей анализа по каждому вопросу и распределение обязанностей между ними. Следует также предусмотреть источники информационного и методи-

ческого обеспечения анализа по каждому изучаемому вопросу (номер инструкции или компьютерной программы). В плане указываются также внешние и внутренние пользователи анализа.

Тематические планы проведения анализа по глобальным проблемам, которые требуют углубленного изучения, содержат объекты, субъекты, этапы, сроки проведения анализа, его исполнителей, формы отчета и др.

Контроль за выполнением планов анализа осуществляет заместитель руководителя предприятия по экономическим вопросам или лицо, на которое возложены обязанности по управлению анализом в целом.

12.4. Информационное и методическое обеспечение анализа

Результативность АХД в значительной степени зависит от его информационного и методического обеспечения. Все источники данных для АХД делятся на нормативно-плановые, учетные и внеучетные.

К ***источникам информации нормативно-планового характера*** относятся все типы планов, которые разрабатываются на предприятии (перспективные, текущие, оперативные, технологические карты), а также нормативные материалы, сметы, ценники, проектные задания и др.

Источники информации учетного характера — это все данные, которые содержат документы бухгалтерского, статистического и оперативного учета, а также все виды отчетности, первичная учетная документация.

Ведущая роль в информационном обеспечении анализа принадлежит *бухгалтерскому учету и отчетности*, где наиболее полно отражаются хозяйственные явления, процессы, их результаты. Своевременный и полный анализ данных, которые содержатся в первичных и сводных учетных регистрах и отчетности, обеспечивает принятие необходимых корректирующих мер, направленных на достижение лучших результатов хозяйствования.

Данные статистического учета и отчетности предприятия используются для углубленного изучения тенденций основных показателей и факторов, формирующих их уровень. Изучение данных макроэкономической статистики в целом по отрасли или народному хозяйству необходимо для оценки внешних условий функци-

онирования предприятия и степени хозяйственных и финансовых рисков.

Оперативный учет и отчетность способствуют более своевременному по сравнению со статистикой или бухгалтерским учетом обеспечению анализа необходимыми данными (например, о производстве и отгрузке продукции, о состоянии производственных запасов) и тем самым создают условия для повышения эффективности аналитических исследований.

Учетным документом согласно нашей классификации является и *экономический паспорт предприятия*, где накапливаются данные о результатах хозяйственной деятельности за несколько лет. Значительная детализация показателей, которые содержатся в паспорте, позволяет провести многочисленные исследования динамики, выявить тенденции и закономерности развития экономики предприятия.

Внеучетные источники информации — это документы, регулирующие хозяйственную деятельность, а также данные, характеризующие изменение внешней среды функционирования предприятия.

1. Официальные документы, которыми обязано пользоваться предприятие в своей деятельности: законы государства, указы президента, постановления правительства, приказы вышестоящих органов управления, акты ревизий и проверок, приказы и распоряжения руководителей предприятия, решения совета директоров, собраний акционеров и т.д.

2. Хозяйственно-правовые документы: договоры, соглашения, решения арбитража и судебных органов, рекламации.

3. Научно-техническая информация (публикации, отчеты по результатам научно-исследовательской работы и др.).

4. Техническая и технологическая документация.

5. Материалы специальных обследований состояния производства на отдельных рабочих местах — хронометраж, фотография и т.п.

6. Информация об основных контрагентах предприятия — поставщиках и покупателях. Данные о поставщиках необходимы для прогнозирования их надежности и ценовой политики. Сведения о покупателях требуются для характеристики их текущей и долгосрочной платежеспособности.

7. Данные об основных конкурентах, полученные из разных источников информации — Интернета, радио, телевидения, газет, журналов, информационных бюллетеней и др.

8. Данные о состоянии рынка материальных ресурсов (объемы рынков, уровень и динамика цен на отдельные виды ресурсов).

9. Сведения о состоянии рынка капитала (ставки рефинансирования, официальные курсы иностранных валют, ставки коммерческих банков по кредитам и депозитам и др.).

10. Данные о состоянии фондового рынка (цены спроса и предложения по основным видам ценных бумаг, объемы и цены сделок по основным видам фондовых инструментов, сводный индекс динамики цен на фондовом рынке).

11. Данные Госкомстата об изменениях макроэкономической ситуации в стране и др.

По отношению к объекту исследования информация бывает внутренней и внешней. *Система внутренней информации* — это данные статистического, бухгалтерского, оперативного учета и отчетности, плановые данные, нормативные данные, разработанные на предприятии, и т.д. *Система внешней информации* — это данные статистических сборников, периодических и специальных изданий, конференций, деловых встреч, официальные, хозяйственно-правовые документы и т.д.

По отношению к предмету исследования информация делится на *основную* и *вспомогательную*, необходимую для более полной характеристики изучаемой предметной области.

По периодичности поступления аналитическая информация подразделяется на регулярную и эпизодическую. К источникам *регулярной* информации относятся плановые и учетные данные. *Эпизодическая* информация формируется по мере необходимости, например сведения о новом конкуренте.

Регулярная информация, в свою очередь, классифицируется на *постоянную*, сохраняющую свое значение длительное время (коды, шифры, план счетов бухгалтерского учета и др.), *условно-постоянную*, сохраняющую свое значение в течение определенного периода времени (показатели плана, нормативы), и *переменную*, характеризующую частую сменяемость событий (отчетные данные о состоянии анализируемого объекта на определенную дату).

По отношению к процессу обработки информацию можно отнести к *первичной* (данные первичного учета, инвентаризаций, обследований) и *вторичной*, прошедшей определенную стадию обработки и преобразований (отчетность, конъюнктурные обзоры и т.д.).

К организации информационного обеспечения анализа предъявляется ряд ***требований***: аналитичность информации, ее достоверность, оперативность, сопоставимость, рациональность и др.

Аналитичность информации означает, что вся система экономической информации должна соответствовать потребностям АХД,

т.е. обеспечивать поступление данных именно о тех направлениях деятельности и с той детализацией, которые нужны для всестороннего изучения экономических явлений и процессов, выявления влияния основных факторов и определения внутрихозяйственных резервов повышения эффективности производства. Поэтому вся система информационного обеспечения АХД должна постоянно совершенствоваться в соответствии с запросами управления.

Экономическая информация должна быть *достоверной*, объективно отражать исследуемые явления и процессы. В противном случае выводы, сделанные по результатам анализа, не будут соответствовать действительности, а разработанные аналитиками предложения не только не принесут пользы предприятию, но могут оказаться вредными. Поэтому собранная информация для анализа должна быть проверена на доброкачественность.

Во-первых, аналитик проверяет, насколько полными являются данные, которые содержат планы и отчеты, правильно ли они оформлены. Обязательно проверяются правильность арифметических подсчетов, согласование показателей, приведенных в разных таблицах плана или отчета, и т.д. Такая проверка носит технический характер.

Во-вторых, проверяются привлеченные к анализу данные по существу. В процессе проверки определяют, насколько тот или иной показатель соответствует действительности. Главный вопрос, который решается аналитиками, можно сформулировать так: может ли такое быть на самом деле? Средствами этой проверки являются как логическое осмысление данных, так и проверка состояния учета, взаимосогласованности и обоснованности показателей разных источников.

Оперативность информации означает, что чем быстрее поступает информация о совершившихся хозяйственных процессах, тем быстрее можно провести анализ, выявить и устранить недостатки, упущения и потери. Повышение оперативности информации достигается за счет применения новейших средств связи, обработки ее на ПЭВМ и т.д.

Одно из требований к качеству информации — обеспечение ее *сопоставимости* по предмету и объектам исследования, периоду времени, методологии исчисления показателей и ряду других признаков. Если заранее обеспечена сопоставимость показателей, то анализ будет значительно менее трудоемким. Для этого всю числовую информацию после проверки ее доброкачественности приводят в сопоставимый вид, используя способы, рассмотренные в § 4.3.

При формировании информационной базы для анализа целесообразно также провести *упрощение данных*. Аналитическое исследование часто носит прогнозный характер и не требует такой точности, как, например, в бухгалтерском учете. Поэтому, чтобы облегчить восприятие информации, уменьшить объем аналитических расчетов (когда они проводятся не на компьютере), можно отбросить десятичные знаки чисел, проводить расчеты в тысячах рублей. Правда, выбор степени упрощения зависит от содержания показателя, его величины и др. Например, чтобы оценить фондоотдачу, можно не брать точную стоимость основных средств и выпуска продукции — достаточно иметь их объемы в тысячах рублей. Но, отбросив десятичные знаки в самом показателе фондоотдачи, мы чаще всего вообще потеряем его величину — он превратится в нуль. Поэтому при расчете таких показателей нужно обязательно сохранить 2-3 десятичных знака.

При упрощении исходных данных очень часто определяют средние или относительные величины, что облегчает обобщающую оценку деятельности субъектов хозяйствования.

И наконец, система информации должна быть *рациональной* (эффективной), т.е. требовать минимума затрат на сбор, хранение и использование данных. С одной стороны, для комплексного анализа любого экономического явления или процесса требуется разносторонняя информация. При ее отсутствии анализ будет неполным. С другой стороны, излишек информации удлиняет процесс ее поиска, сбора и принятия решений. Из данного требования следует необходимость изучения полезности информации и на этой основе совершенствования информационных потоков путем устранения лишних данных и введения нужных.

Таким образом, информационная система АХД должна формироваться и совершенствоваться с учетом перечисленных выше требований, что является необходимым условием повышения действенности и эффективности АХД.

Не менее важное значение в организации анализа имеет его методическое обеспечение. От того, какие методики анализа используются на предприятии, зависит его результативность. Ответственность за методическое обеспечение анализа обычно возлагается на специалиста, который руководит аналитической работой на предприятии. Он обязан постоянно совершенствовать методику АХД на основе изучения достижений науки и передового опыта в области анализа и внедрять ее во всех сегментах предприятия, осуществлять подготовку и переподготовку кадров по вопросам анализа. Особое

значение имеет разработка собственных или адаптация готовых компьютерных программ анализа, позволяющих оперативно и комплексно исследовать результаты хозяйственной деятельности с использованием экономико-математических методов.

12.5. Документальное оформление результатов анализа

Любые результаты аналитического исследования деятельности предприятия в целом или его сегментов должны быть оформлены соответствующими документами. Это может быть аналитический отчет (пояснительная записка), справка, заключение.

Аналитический отчет (пояснительная записка) обычно составляется для внешних пользователей. Если результаты анализа предназначены для внутрихозяйственного использования, они оформляются в виде справки или заключения.

Содержание аналитического отчета должно быть достаточно полным. Прежде всего он должен содержать общие вопросы, отражающие экономический уровень развития предприятия, условия его хозяйствования, характеристику ассортиментной и ценовой политики, конкурентоспособности продукции, широту и долю рынков сбыта продукции, репутацию предприятия, его имидж в деловом мире. Необходимо также указать положение товаров на рынках сбыта, т.е. на какой стадии жизненного цикла находится каждый товар на рынке (внедрения, роста и развития, зрелости, насыщения или спада). Следует охарактеризовать реальных и потенциальных конкурентов, указать сильные и слабые стороны их бизнеса.

После этого необходимо отразить динамику показателей, характеризующих производственные и финансовые результаты, имущественное и финансовое состояние предприятия, его деловую активность, эффективность работы, перспективы развития.

В аналитическом отчете нужно также раскрыть изменения в учетной политике предприятия, которые могут оказать существенное влияние на денежные потоки, финансовые результаты и т.д.

Должна быть дана расшифровка агрегированных показателей отчетности (состав дебиторской и кредиторской задолженности, краткосрочных и долгосрочных финансовых вложений, распределения прибыли и др.), а также отражена информация по сегментам (выручка, затраты, прибыль, активы, обязательства сегментов по операционным и географическим признакам).

В аналитическом отчете дается также характеристика как положительных, так и отрицательных сторон деятельности предприятия за отчетный период, раскрываются объективные и субъективные, внешние и внутренние факторы, повлиявшие на производственные и финансовые результаты его работы. Кроме того, излагается перечень мероприятий, направленных на устранение имевших место недостатков и повышение эффективности функционирования предприятия в будущем.

Аналитическая часть отчета должна быть обоснованной и конкретной. Она может содержать аналитические расчеты, таблицы, где сгруппированы необходимые для иллюстрации данные, графики, диаграммы и т.д. При ее оформлении особое внимание нужно уделять выводам и предложениям по результатам анализа. Они должны быть всесторонне обоснованными и направленными на улучшение результатов хозяйственной деятельности, освоение выявленных внутрихозяйственных резервов.

Содержание справки или заключения по результатам анализа в отличие от пояснительной записки может быть более конкретным, акцентированным на отражении недостатков или достижений, выявленных резервов, способов их освоения. Здесь может быть опущена общая характеристика предприятия и условий его деятельности.

Отдельно следует остановиться на ***бестекстовой форме представления результатов анализа***. Она состоит из постоянного макета типовых аналитических таблиц, графиков и не содержит пояснительного текста. Аналитические таблицы и графики позволяют систематизировать, обобщить изучаемый материал и представить его в пригодной для восприятия форме. Формы таблиц могут быть самыми разнообразными. Они строятся в соответствии с требованиями анализа. Показатели в аналитических таблицах необходимо размещать таким образом, чтобы они одновременно использовались в качестве аналитического и иллюстративного материала. При этом не нужно стремиться дать в одной таблице все показатели работы предприятия или бросаться в другую крайность — вводить множество таблиц. Как универсализация, так и безмерное количество таблиц усложняют их использование. Аналитические таблицы и графики должны быть наглядными и простыми.

Такой порядок оформления результатов анализа в последнее время находит все большее применение. Он рассчитан на высококвалифицированных работников, способных самостоятельно разобраться в обработанной и систематизированной информации и

принимать необходимые решения. Бестекстовый анализ повышает его действенность, так как при этом сокращается разрыв между выполнением анализа и использованием его результатов.

На практике наиболее существенные результаты анализа могут заноситься в специально предусмотренные для этого разделы экономического паспорта предприятия. Наличие таких данных за несколько лет позволяет рассматривать результаты анализа в динамике.

12.6. Организация компьютерной обработки аналитической информации

Аналитическая обработка экономической информации очень трудоемка сама по себе и требует большого объема разнообразных вычислений. С переходом к рыночным отношениям потребность в аналитической информации значительно увеличивается. Это связано прежде всего с потребностью разработки и обоснования перспективных планов предприятий, комплексной оценки эффективности краткосрочных и долгосрочных управленческих решений. В связи с этим автоматизация аналитических расчетов стала объективной необходимостью.

Современные информационные технологии позволяют целиком автоматизировать обработку всех экономических данных, в том числе и по анализу хозяйственной деятельности. Роль автоматизации аналитических расчетов заключается в следующем.

Во-первых, повышается продуктивность работы экономистов-аналитиков. Они освобождаются от технической работы и больше занимаются творческой деятельностью, что позволяет делать более глубокие исследования, вести постановку более сложных экономических задач.

Во-вторых, более глубоко и всесторонне исследуются экономические явления и процессы, более полно изучаются факторы и выявляются резервы повышения эффективности производства.

В-третьих, повышаются оперативность и качество анализа, его общий уровень и действенность.

Автоматизация аналитических расчетов и сам АХД поднялись на более высокий уровень с применением ПЭВМ, для которых характерны высокая производительность, надежность и простота эксплуатации, наличие развитого программного обеспечения, диалогового режима работы, низкая стоимость и др. На их базе создаются автоматизированные рабочие места (АРМ) бухгалтера, эко-

номиста, финансиста, аналитика и т.д. ПЭВМ, соединенные в единую вычислительную сеть, позволяют перейти к комплексной автоматизации АХД.

Автоматизированное рабочее место экономиста-аналитика — это совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающих автоматизацию аналитических расчетов.

Необходимым условием создания АРМ аналитика является наличие технической базы (персональных ЭВМ), базы данных о хозяйственной деятельности предприятия, базы знаний (методов и методик анализа) и программных средств, позволяющих автоматизировать решение аналитических задач.

Создание АРМ аналитика требует решения многих организационных вопросов, связанных с методическим, техническим, программным и информационным обеспечением.

Методическое обеспечение представляет собой систему общих и частных методик проведения анализа.

Техническое обеспечение включает комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы: компьютеры любых моделей; устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации; устройства передачи данных и линий связи и др.

В состав *программного обеспечения* входят общесистемные и специальные программные продукты. К общесистемному программному обеспечению относятся универсальные программы, предназначенные для обработки любой информации, например пакеты для статистической обработки данных, для решения оптимизационных задач. Специальное программное обеспечение включает совокупность программ, разработанных для конкретной предметной области (в данном случае для решения конкретных аналитических задач). Это могут быть программы локальные и комплексные.

Локальные программы предназначены для многократного решения однотипных задач.

Программа комплексного анализа, охватывающая все стороны деятельности предприятия, включает целую систему взаимосвязанных задач. Для ее разработки требуются:

1) постановка и описание задач комплексного экономического анализа;

2) разработка алгоритмов и моделей решения задач, т.е. математическое описание задач для ПЭВМ;

3) разработка новой информационной системы, создание банка данных для АРМ аналитика;

4) разработка машинных программ решения задач АХД на алгоритмических языках ПЭВМ;

5) внедрение АРМ аналитика в практику управления производством.

Эффективность АРМ аналитика во многом зависит от совершенства методик анализа, от того, в какой степени они соответствуют современным запросам управления, а также от технических возможностей ПЭВМ. Достижения в отрасли интегральной электроники, расширение ресурсной возможности и функционального совершенства ПЭВМ создают реальные условия для углубления экономических исследований, позволяют шире использовать оптимизационные методы решения аналитических задач с целью выработки оптимальных управленческих решений, направленных на повышение эффективности бизнеса и конкурентных преимуществ предприятия.

Вопросы для контроля знаний

1. Каковы основные принципы организации АХД на предприятии?
2. Каковы основные организационные моменты аналитической работы на предприятии?
3. Каковы основные организационные формы анализа и его исполнители?
4. Что представляет собой план аналитической работы на предприятии?
5. Что является информационной базой анализа на предприятии?
6. Что относится к нормативно-плановой, учетной и внеучетной информации?
7. Каковы основные принципы организации информационного обеспечения АХД?
8. Каковы роль и задачи методического обеспечения АХД?
9. Как оформляются результаты анализа? Что представляет собой аналитический отчет и бестекстовая форма оформления результатов анализа?
10. Какова роль автоматизации аналитических расчетов?
11. Что представляет собой АРМ экономиста-аналитика?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андрейчиков А.* Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М.: Финансы и статистика, 2002.
2. *Баканов М.И., Мельник М.В., Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа: Учебник. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2006.
3. *Барнгольц С.Б., Мельник М.В.* Методология экономического анализа деятельности хозяйствующего субъекта. — М.: Финансы и статистика, 2003.
4. *Басовский Л.Е.* Теория экономического анализа. — М.: ИНФРА-М, 2001.
5. *Бернстайн Л.А.* Анализ финансовой отчетности. — М.: Финансы и статистика, 1996.
6. *Гусев Ю.А.* Теория экономического анализа: Учеб. пособие. — Донецк: РИА, 2000.
7. *Дембинский Н.В.* Вопросы теории экономического анализа. — М.: Финансы, 1973.
8. *Каракоз И.И., Самборский В.И.* Теория экономического анализа. — Киев: Выща школа, 1989.
9. *Ковалев В.В.* Финансовый анализ: методы и процедуры. — М.: Финансы и статистика, 2001.
10. *Ковалев В.В., Волкова О.Н.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. — М.: Проспект, 2002.
11. *Ковалев В.В.* Финансовый учет и анализ: концептуальные основы. — М.: Финансы и статистика, 2004.
12. *Козлов Н.В., Бочаров Е.П.* Перспективный экономический анализ. — М.: Финансы и статистика, 1987.
13. Количественные методы финансового анализа: Пер. с англ. / Под ред. С.Дж. Брауна и М.П. Крицмена. — М.: ИНФРА-М, 1996.
14. *Лафуенте Хил.* Финансовый анализ в условиях неопределенности. — Минск: Тэхналогія, 1998.
15. *Литвак Б.Г.* Разработка управленческого решения. — М.: Дело, 2002.
16. *Логинов П.П.* Оценка инвестиционной привлекательности фондовых рынков. Метод декомпозиции и нечеткой обработки экспертных заключений. — Минск // Вестник БГЭУ, 1999. — № 2 (13).
17. *Лукасевич И.Я.* Анализ финансовых операций. — М.: ЮНИТИ, 1998.

18. *Любушин Н.П., Лещева В.Б., Сучков Е.А.* Теория экономического анализа. — М.: Экономистъ, 2004.
19. *Муравьев А.И.* Теория экономического анализа: проблемы и решения. — М.: Финансы и статистика, 1988.
20. *Панков Д.А.* Бухгалтерский учет и анализ за рубежом. — Минск: Новое знание, 2002.
21. *Пястолов С.М.* Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия. — М.: Академический проект, 2002.
22. *Савицкая Г.В.* Теория анализа хозяйственной деятельности. — Минск: ИСЗ, 1996.
23. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. Ч. 1. Теория анализа хозяйственной деятельности. — Минск: Новое знание, 2002.
24. Справочник по функционально-стоимостному анализу / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. — М.: Финансы и статистика, 1988.
25. *Стражев В.И.* Основы оперативного экономического анализа работы промышленных предприятий. — Минск: Вышэйшая школа, 1970.
26. Теория анализа хозяйственной деятельности / Под ред. Л.И. Кравченко. — Минск: Новое знание, 2005.
27. *Томас Ричард.* Количественные методы анализа хозяйственной деятельности: Пер. с англ. — М.: ДИС, 1999.
28. *Чернов В.А.* Экономический анализ: торговля, общественное питание, туристический бизнес. — М.: ЮНИТИ, 2003.
29. *Чумаченко Н.Г.* Учет и анализ в промышленном производстве США. — М.: Финансы, 1971.
30. *Чумаченко Н.Г., Дегтярова В.М., Игумнов Ю.С.* Функционально-стоимостный анализ. — Киев: Выща школа, 1985.
31. *Шеремет А.Д.* Теория экономического анализа: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2005.
32. Экономико-математические методы в анализе хозяйственной деятельности предприятий и объединений. — М.: Финансы и статистика, 1982.
33. Экономический анализ / Под ред. проф. Л.Т. Гиляровской. — М.: ЮНИТИ, 2003.
34. Економічний аналіз /За ред. М.Г. Чумаченка. — Киев: КНЕУ, 2001.
35. Економічний аналіз /За ред. Ф.Ф. Бутинця. Житомир: ПП «Рута», 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

ГЛАВА 1. Понятие и значение анализа хозяйственной деятельности 5

1.1. Понятие об анализе хозяйственной деятельности, история его становления и развития 5

1.2. Виды АХД и их классификация 12

1.3. Роль АХД в управлении производством и повышении его эффективности. 20

ГЛАВА 2. Предмет, содержание и задачи анализа хозяйственной деятельности 26

2.1. Предмет и объекты АХД 26

2.2. Содержание и задачи АХД 28

2.3. Принципы АХД 30

2.4. Связь АХД с другими науками 32

ГЛАВА 3. Методологические основы анализа хозяйственной деятельности 36

3.1. Понятие о методологии экономического анализа и характеристика ее основных элементов 36

3.2. Методика комплексного АХД 39

3.3. Разработка системы взаимосвязанных аналитических показателей 42

3.4. Методика факторного анализа 48

3.5. Классификация факторов в АХД 50

3.6. Систематизация факторов в АХД 54

3.7. Детерминированное моделирование и способы преобразования факторных систем 57

ГЛАВА 4. Способы обработки экономической информации в анализе хозяйственной деятельности предприятий. 66

4.1. Способ сравнения в АХД 66

4.2. Многомерные сравнения в АХД 74

4.3 Способы приведения показателей в сопоставимый вид. 77

4.4. Использование относительных и средних величин в АХД 82
4.5. Способы группировки информации в АХД 84
4.6. Балансовый способ в АХД 87
4.7. Использование графического способа в АХД. 89
4.8. Способы табличного представления аналитических данных 93

ГЛАВА 5. Способы измерения влияния факторов в детерминированном анализе 100
5.1. Способ цепной подстановки 100
5.2. Индексный метод 106
5.3. Способ абсолютных разниц 107
5.4. Способ относительных разниц 109
5.5. Способ пропорционального деления и долевого участия 111
5.6. Проблема разложения дополнительного прироста от взаимодействия факторов 114
5.7. Интегральный способ в АХД 116
5.8. Способ логарифмирования в АХД 118

ГЛАВА 6. Способы измерения влияния факторов в стохастическом анализе 123
6.1. Понятие стохастической связи и задачи корреляционного анализа 123
6.2. Использование способов парной корреляции для изучения стохастических зависимостей 125
6.3. Методика множественного корреляционного анализа. 131
6.4. Методика оценки результатов корреляционного анализа. 142
6.5. Методика практического использования результатов корреляционного анализа 144

ГЛАВА 7. Инструментарий финансовых вычислений в анализе хозяйственной деятельности 151
7.1. Сущность и методический инструментарий компаундирования денежных потоков 151

7.2. Сущность и методический инструментарий дисконтирования денежных потоков 157
7.3. Методический инструментарий оценки аннуитета . . . 161
7.4. Оценка стоимости денег во времени с учетом фактора инфляции 162

ГЛАВА 8. Методика определения величины резервов в анализе хозяйственной деятельности предприятий 166
8.1. Понятие, экономическая сущность хозяйственных резервов и их классификация 166
8.2. Принципы организации поиска и подсчета резервов . . 173
8.3. Методика определения величины резервов 175

ГЛАВА 9. Методика функционально-стоимостного анализа . . . 183
9.1. Сущность и задачи функционально-стоимостного анализа 183
9.2. Принципы организации функционально-стоимостного анализа 188
9.3. Последовательность проведения функционально-стоимостного анализа 190
9.4. Опыт и перспективы использования функционально-стоимостного анализа 192

ГЛАВА 10. Методика маржинального анализа 196
10.1. Понятие и значение маржинального анализа 196
10.2. Анализ функциональной связи между операционными затратами и объемом производства продукции 197
10.3. Методы определения суммы постоянных и переменных затрат 201
10.4. Методика маржинального анализа себестоимости продукции 205
10.5. Анализ маржи покрытия (маржинальной прибыли) 208
10.6. Методика маржинального анализа прибыли и рентабельности 211
10.7. Определение безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия 214

10.8. Анализ факторов изменения безубыточного объема продаж и зоны безопасности предприятия . . . 217
10.9. Определение критической суммы постоянных затрат, переменных расходов на единицу продукции и критического уровня цены реализации 220
10.10. Обоснование решения об увеличении производственной мощности. Эффект кривой опыта. 222
10.11. Аналитическая оценка решения о принятии дополнительного заказа по цене ниже критического уровня. 224
10.12. Выбор варианта машин и оборудования 226
10.13. Обоснование решения «производить или покупать». 228
10.14. Обоснование варианта технологии производства . . . 230
10.15. Выбор решения с учетом ограничений на ресурсы . . 232
ГЛАВА 11. Методические основы перспективного анализа 239
11.1. Понятие, задачи и основные особенности перспективного анализа. 239
11.2. Методический инструментарий прогнозного анализа экономических показателей 240
11.3. Методические основы анализа чувствительности . . . 251
11.4. Прогнозирование результатов деятельности с помощью нечетких регрессионных моделей 259
ГЛАВА 12. Организация и информационное обеспечение анализа хозяйственной деятельности предприятий 267
12.1. Основные правила организации АХД 267
12.2. Организационные формы и исполнители АХД предприятий 268
12.3. Планирование аналитической работы. 271
12.4. Информационное и методическое обеспечение анализа. 272
12.5. Документальное оформление результатов анализа . . 277
12.6. Организация компьютерной обработки аналитической информации 279
Список литературы 282

Учебное издание

Глафира Викентьевна Савицкая

ТЕОРИЯ АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *Т.Г. Берзина*
Корректор *Л.С. Куликова*
Компьютерная верстка *А.И. Паркани*
Оформление серии *А.Н. Антонов*

ЛР № 070824 от 21.01.93 г.

Сдано в набор 16.02.2006. Подписано в печать 11.05.2006.
Формат 60x90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Усл. печ. л. 18,0. Уч.-изд. л. 17,12.
Тираж 3000 экз. Заказ № 319.

Издательский Дом «ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31в
Тел.: (495) 380-05-40, 380-05-43. Факс: (495) 363-92-12.
E-mail: books@infra-m.ru
http://www.infra-m.ru

Отдел «Книга — почтой»:
(495) 363-42-60 (доб. 246, 247)

Отпечатано с электронных носителей издательства.
ОАО "Тверской полиграфический комбинат". 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822)44-52-03, 44-50-34, Телефон/факс (4822)44-42-15
Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru