

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра САПР

А.Е. ПЕТРОВ

СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Учебно-методическое пособие

Москва 2010

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра САПР

Утверждено Советом
МГГУ по методической работе и
качеству образования

А.Е. ПЕТРОВ

СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Учебно-методическое пособие по дисциплине

«Организация и планирование производства»

для инженеров техники и технологий по специальности

230104 – «Системы автоматизированного проектирования»

для бакалавров и магистров техники и технологий по специальности

552800 – «Информатика и вычислительная техника»

Москва 2010

УДК 338.26.015:658.5

Петров А.Е.

Сетевые методы планирования производства: учебно-методическое пособие
– М.: МГГУ, 2011. – 148 с.

Изложены методологические, математические, информационные основы применения сетевых методов и моделей для планирования производства. Рассмотрена сетевая структура организации процесса производства продукции и двойственная структура потоков денежных средств. Представлена сетевая модель задачи балансового планирования производства и методы ее решения, включая алгоритм расчета методом декомпозиции.

Представлены основы информационного обеспечения планирования и управления производством; методы обработки отчетности хозяйствующих субъектов; примеры создания измеримых показателей планирования. Рассмотрена сетевая модель и методика анализа производственной и кредитно-финансовой деятельности предприятия и банка.

Рассмотрены виды и влияние рейтингов в экономике на инвестиционную деятельность; сетевые модели создания рейтинга динамической финансовой стабильности (РДФС) предприятий и банков. Даны примеры современных систем управления предприятием и планирования его деятельности.

Предназначено для подготовки бакалавров и магистров техники и технологий по специальности «Информатика и вычислительная техника»; инженеров техники и технологий по специальности «Системы автоматизированного проектирования», исследователей систем планирования производства, специалистов по управлению; аспирантов.

Рецензенты:

А.Е. Арменский, д.т.н., профессор, заместитель начальника отдела Федерального агентства по науке и инновациям;

Б.Е. Большаков, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна»

© Петров А.Е., 2010
© МГГУ, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Принципы и структура организации и планирования производства	5
1.1. Определения	5
1.2. Структура организации производства	6
1.3. Сетевая модель производства продуктов	19
1.4. Двойственная сетевая модель потоков денежных средств	23
2. Планирование производственных процессов	33
2.1. Межотраслевой баланс производства (балансовое планирование)	33
2.2. Сетевая модель межотраслевого баланса	38
2.3. Расчет межотраслевого баланса методом декомпозиции	41
2.4. Пример расчета МОБ методом декомпозиции	44
2.5. Проверка полученных решений балансовых задач	54
3. Информационные основы планирования производства	63
3.1. Информационное обеспечение хозяйственной деятельности	64
3.2. Основы отчетности хозяйствующих субъектов	68
3.3. Виды показателей деятельности в экономике	74
4. Финансово-кредитный механизм деятельности предприятия и банка	77
4.1. Формирование показателей деятельности предприятия и банка	77
4.2. Потоки денежных средств в банке	78
4.3. Методика анализа финансовой деятельности предприятий	83
5. Рейтинги хозяйствующих субъектов	85
5.1. Виды и назначение рейтингов	87
5.2. Потребители рейтингов	89
5.3. Методики создания рейтингов	92
5.4. Концепция построения РФС	95
5.5. Технология создания РФС, индекс состояния банковской системы	98
6. Информационные системы управления предприятием	108
6.1. Развитие информационных систем управления	108
6.2. Функции информационных систем планирования	111
7. Методы планирования развития производства	117
7.1. Динамика реализации инвестиционного проекта	117
7.2. Основы создания бизнес-плана	121
7.3. Критерии эффективности инвестиционного проекта	127
Приложения	130
Список экзаменационных вопросов	130
Показатели деятельности банков	131
Пример курсового проекта «Расчет сетевой модели межотраслевого баланса»	137
Список литературы	147

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре «Системы автоматизированного проектирования» (САПР) Московского государственного горного университета (МГГУ). Изложены методологические, математические, информационные основы применения сетевых методов и моделей для организации и планирования производства. Современное производство представляет собой сложную систему. Система – это совокупность элементов и связей между ними.

Сетевые модели и сетевые подходы играют возрастающую роль в современных методах управления производством и его планирования.

Крупномасштабные (распределенные и др.) системы управления зачастую имеют сложную структуру, описываемую в терминах теории графов (традиция теории управления противопоставляет сетевые структуры систем и/или объектов управления иерархическим). И именно сетевые структуры в последнее десятилетие стали одним из объектов, привлекающих внимание многих специалистов по теории и практике управления [22].

Сетевой подход отличается от методов теории графов тем, что рассматривает не только структуру сложной системы, например производства, но и потоки, которые протекают в этой структуре, т.е. процессы преобразования, обработки потоков продуктов. Здесь рассмотрена сетевая структура организации процесса производства продукции и двойственная структура потоков денежных средств. Представлены динамика макроэкономических показателей, их влияние на процессы производства.

Представлена сетевая модель задачи балансового планирования производства, основанная на системе национальных счетов, математическая постановка и методы решения. Рассмотрен алгоритм расчета межотраслевого баланса методом декомпозиции на основе сетевой модели. Это обеспечивает анализ влияния структурных реформ на инновационное развитие.

Даны основы информационного обеспечения планирования и управления производством; методы подготовки, сбора и обработки отчетности хозяйствующих субъектов; примеры создания измеримых показателей планирования по данным отчетности. Дана сетевая модель и методика анализа производственной и кредитно-финансовой деятельности предприятия и банка.

Рассмотрены виды и роль рейтингов в экономике; сетевые модели создания рейтинга динамической финансовой стабильности (РДФС); методика расчета РДФС банков, индекса состояния банковской системы России.

Даны примеры современных систем управления; рассмотрено планирование деятельности предприятия на основе инвестиционных проектов.

В приложении дан пример выполнения курсового проекта по расчету межотраслевого баланса методом декомпозиции на основе сетевой модели системы производства, где наглядно рассмотрено формирование потоков продуктов под действием спроса. Приведен список экзаменационных вопросов.

1. ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Определения

Производство

Производство – процесс превращения ресурсов в готовую продукцию. В процессе производства используются средства производства. Формы производства: от натурального крестьянского хозяйства до современного предприятия, выпускающего крупносерийную продукцию.

Предприятие – самостоятельный хозяйствующий субъект с правами юридического лица, который производит и реализует продукцию, выполняет работы, оказывает услуги. Предприятие имеет право заниматься любой хозяйственной деятельностью, не запрещенной законодательством и отвечающей целям, предусмотренным в уставе предприятия. Предприятие имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, печать со своим наименованием.

Государственное предприятие (State enterprise) – предприятие, основные средства которого находятся в государственной собственности, а руководители назначаются или нанимаются по контракту государственными органами. Государственные предприятия получают основную часть своих доходов за счет продажи товаров и услуг, а не из государственного бюджета.

В соответствии с определением Федеральной службы государственной статистики (Росстат), *продукт* – совокупность однородных товаров и услуг данного вида, произведенных в различных отраслях экономики. *Отрасль* – совокупность предприятий и производств, обладающих общностью производимой продукции, технологии и удовлетворяемых потребностей.

Управление (Control; Guidance; Ruling; Administration; Direction)

Управление – как наука – система упорядоченных знаний в виде концепций, теорий, принципов, способов и форм управления.

Управление – как искусство – способность эффективно применять данные науки управления в конкретной ситуации.

Управление – как функция – целенаправленное информационное воздействие на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Управление – как процесс – совокупность управленческих действий, которые обеспечивают достижение поставленных целей путем преобразования ресурсов на «входе» в продукцию на «выходе».

Управление – как аппарат – совокупность структур и людей, которые обеспечивают использование и координацию всех ресурсов социальных систем для достижения их целей.

Планирование (Planning)

Планирование – вид управленческой деятельности, связанный:

- с определением целей управляемой системы;
- поиском наиболее эффективных методов и средств, необходимых для достижения этих целей; и
- формулированием системы показателей, определяющих ход работ по достижению поставленных целей.

Результатом планирования является план.

Критерий (от греческого *kriterion* – средство для решения). Признак, на основании которого производится оценка, определение, классификация чего-нибудь, мерило. – Толковый словарь русского языка. Под редакцией Д.Н. Ушакова, т. 1, 1935, стб. 1518.

Принцип (от латинского *principium* – начало). Основное начало, на котором построено что-нибудь (какая-нибудь научная система, теория, политика, устройство и т.п.). Закон, основное положение о чем-нибудь. Убеждение, точка зрения, правило поведения. – Толковый словарь русского языка. Под редакцией Д.Н. Ушакова, т. 3, 1939, стб. 827.

Системный анализ – научный метод познания; представляет собой совокупность действий по установлению структурных связей между переменными или элементами исследуемой системы. Опирается на комплекс общенаучных, экспериментальных, естественнонаучных, статистических, математических методов.

1.2. Структура организации производства

Рассмотрим общие принципы и структуру организации процесса производства в экономической системе. В этот процесс входят добыча и потребление ресурсов, их переработка и обработка, создание продуктов конечного спроса. Использование продуктов домашними хозяйствами, для государственного управления, для экспорта, а также для накопления капитала. Взаимные поставки предприятиями собственной продукции обеспечивают хозяйственные связи, структуру производства. Для системного анализа, расчетов, планирования, управления процессы и структуру производства необходимо представить математическими, в том числе сетевыми, моделями, в которых потоки продуктов и денежных средств отображены по аналогии абстрактными величинами.

В агрегированном виде экономическая система представляет собой совокупность трех взаимосвязанных компонентов: производство товаров и услуг (реальный сектор), потребление товаров и услуг (товарные рынки), финансовая система (платежная система, рынки капитала и т.д.). Часть конкурентоспособной продукции поступает на экспорт. Импорт позволяет получить новые технологии, а

также ту продукцию конечного спроса, платежеспособный спрос на которую не покрыт внутренним производством. Экспорт и импорт обеспечивают связь данной экономической системы с другими системами. Для региона это могут быть другие регионы страны. Для страны в целом это торговля с другими странами.

Материальные и энергетические потоки в системе производство – потребление продвигаются под действием денежных потоков в платежной системе, а также накоплений и долговых инструментов финансовой сети, в конечном счете под действием платежеспособного спроса на товары и услуги.

Общая схема структуры сетевой модели, которая отражает потоки продуктов и денежных средств, представлена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Сетевая модель составляющих экономической системы

Потоки продуктов представляют собой открытую систему. Эта сеть производства разомкнута на природу, поскольку потоки ресурсов поступают из окружающей среды (полезные ископаемые, сельхозугодья, водоемы и т.д.), проходят цикл производства, превращаясь в продукты конечного спроса (товары и услуги), используются, а затем в виде отходов возвращаются в природную среду (создавая экологические проблемы). Шестиугольными пунктирными линиями на схеме обозначены контуры потоков денежных средств, которые обеспечивают

платежи по обороту товаров, кредитов, инвестиций. Потоки денежных средств составляют закрытую систему, поскольку деньги не выходят за пределы общества. Мы не платим природе за предоставленные ресурсы.

Таким образом, по внешнему контуру данной схемы, в направлении стрелок протекают материальные потоки ресурсов. Они поступают (добываются) из природной среды. В процессе переработки они превращаются в товары и услуги, используются (платежеспособный спрос домашних хозяйств, бюджетные расходы и т.д.), а затем утилизируются в природной среде. Навстречу этим потокам по элементам внутренних контуров, составляющих другую сеть, движутся потоки денежных средств, обеспечивая оборот взаимных платежей, которые протекают в платежной системе. Денежные потоки связывают банки, страховые организации с хозяйствующими субъектами реального сектора.

Анализ движения потоков продуктов и денежных средств обеспечивает потоки деловой информации, которые начинаются с отчетности хозяйствующих субъектов. В материальной сети распространяются потоки продуктов: материалов, энергии, людей, которые обеспечивают реальное производство. В сети платежей распространяются потоки денежных средств, которые обслуживают производство и накопление. Для целей развития осуществляется кредитная, инвестиционная деятельность. Движение всех потоков определяет конечный спрос. Его формируют потребности населения в создании и поддержании условий обеспечения жизнедеятельности, а также потребности развития. Распределение потоков потребления произведенных продуктов по социальным группам далее необходимо детализировать (по регионам, отраслям и уровням дохода).

Основным показателем экономических и социальных систем на всех уровнях: мировая система, страна, организация, семья – является производимый, распределяемый и потребляемый поток энергии. Его измеримую величину характеризует мощность, т.е. энергия в единицу времени. Конфликты возникают по линии распределения произведенного продукта как внутри страны (между регионами, социальными группами), так и между государствами.

При измерении продукта в денежном выражении возникают эффекты мультипликации, когда каждой денежной единице, соответствующей продукту (энергии) в каждый момент времени, соответствует несколько денежных единиц вторичных финансовых инструментов, которые обращаются на рынке капитала. Эти единицы отражают отношения общества и человека, различных государств между собой, но не отражают отношения человека и общества с природой. Показатели, выраженные в единицах энергии, инвариантны, т.е. имеют одинаковые значения при произведении согласованных процедур измерения. Денежные единицы подвержены инфляции, имеют различную покупательную способность в разных странах, имеют разные функции (оборотные средства, инвестиции, накопление, средства платежа), т.е. не являются инвариантом.

Это позволяет применять кредитно-денежный механизм для организации неэквивалентного обмена, например, между развитыми и развивающимися

странами. Возможности изменения стоимости денежных единиц (покупательной способности), многократное увеличение объема финансовых инструментов на рынках ценных бумаг приводят к региональным и глобальным финансовым кризисам. Например, финансовые кризисы в 90-е годы, известные как информационно-финансовые войны. В 2007–2009 гг. финансовый кризис перерос в экономический кризис. Он принял глобальный характер, привел к падению производства, росту безработицы во многих странах.

Важнейшим показателем деятельности национальной экономики является валовой внутренний продукт, общепринятое сокращение – ВВП (англ. *Gross Domestic Product, GDP*). Это макроэкономический показатель статистики народного хозяйства, выражающий совокупную стоимость конечной продукции отраслей материального производства и сферы услуг, произведенных на территории данной страны. ВВП, исчисленный по реальным затратам производителей (т.е. без налогов и субсидий), имеет название «валовой внутренний продукт по факторной стоимости». С учетом итогового сальдо налогов и субсидий ВВП есть «валовой внутренний продукт по рыночным ценам».

Произведенный ВВП представляют как по видам деятельности (ОКНХ), так и по отраслевой классификации (ОКДБ), т.е. по тем хозяйствующим субъектам, которые его создают. Данные по ВВП представлены в денежных единицах (например, млрд. рублей). Поскольку стоимость единицы измерения, например рубля, с течением времени меняется (в силу инфляции), то публикуют данные как в номинальном выражении (значение на момент составления отчетности), так и в «реальном» выражении, чтобы обеспечить возможность объективных сравнений. Реальное выражение означает, что динамика показателей за ряд лет выражена в ценах одного года, принятого за базовый, например в ценах 2003 года, т.е. с поправкой на инфляцию. Аналогично осуществляется расчет и публикация использованного объема ВВП по субъектам, которые его потребляют.

С одной стороны, это обеспечивает возможность расчета, анализа и сравнений. С другой стороны, трудно применять показатели, выраженные в денежных единицах, для анализа экономических систем. Для международных сравнений приходится также учитывать разницу курсов валют, различную структуру цен, по сути – различие системы ценностей в разных странах. Это определяется тем, что составляет основное богатство каждой страны, что она производит сама, а что должна получать извне. Сравнение ВВП разных стран осуществляется по ППС – паритету покупательной способности. По сути, это мощность национальной валюты – поток продуктов, который ей соответствует.

ВВП рассчитывается тремя методами. Это формирование ВВП по производству продукции, по использованию продукции (по расходам), формирование ВВП по источникам доходов.

В таблице по данным Росстата представлен номинальный объем произведенного в 2002–2009 гг. ВВП по видам экономической деятельности (ОКВЭД) в текущих ценах. Порядок публикации определен Специальным

стандартом распространения данных Международного валютного фонда (сокращенно – ССРД МВФ).

Номинальный объем произведенного ВВП
- в структуре видов экономической деятельности по ОКВЭД
в текущих ценах, млрд. рублей

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Раздел А	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	615,5	730,1	850,5	962,4	1 102,9	1 223,0	1 528,9	1 535,8
Раздел В	Рыболовство, рыбоводство	29,6	61,0	62,5	65,5	69,1	63,3	63,5	74,7
Раздел С	Добыча полезных ископаемых	650,6	785,0	1 426,9	2 084,9	2 528,6	2 890,8	3 332,5	3 158,6
Раздел D	Обрабатывающие производства	1 690,9	1 976,3	2 687,6	3 521,0	4 272,8	5 248,4	6 461,2	5 495,7
Раздел E	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	359,6	428,0	566,5	632,5	755,2	895,9	1 071,6	1 167,7
Раздел F	Строительство	522,6	716,2	863,1	1 012,0	1 231,8	1 680,4	2 281,7	1 970,7
Раздел G	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	2 207,7	2 589,5	3 040,3	3 649,4	4 726,1	5 821,2	7 471,4	6 831,5
Раздел H	Гостиницы и рестораны	89,0	95,1	141,6	170,6	211,2	293,3	370,1	352,7
Раздел I	Транспорт и связь	993,7	1 261,6	1 662,0	1 925,1	2 283,8	2 796,7	3 274,6	3 378,9
Раздел J	Финансовая деятельность	298,0	397,6	511,4	759,0	1 050,1	1 353,4	1 673,7	1 672,4
Раздел K	Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	1 029,0	1 259,3	1 421,4	1 848,2	2 311,1	3 138,6	4 148,3	4 430,8
Раздел L	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение	488,8	651,3	802,5	959,1	1 189,2	1 466,4	1 884,7	2 112,5
Раздел M	Образование	280,3	318,5	400,8	494,1	620,5	771,6	971,0	1 062,8
Раздел N	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	322,3	376,7	473,9	566,3	767,6	953,2	1 195,4	1 323,0
Раздел O	Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	183,1	220,0	276,0	326,0	422,2	526,9	604,2	557,0
	Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества	-179,3	-211,6	-307,1	-442,9	-578,6	783,1	1 132,8	1 197,6
	Итого добавленная стоимость по видам экономической деятельности (в основных ценах)	9 581,3	11 654,8	14 879,7	18 533,3	22 963,6	28 339,9	35 200,0	33 927,0
	Чистые налоги на продукты	1 249,2	1 588,5	2 168,4	3 092,1	3 939,9	4 763,0	6 056,0	5 089,1
	Валовой внутренний продукт (в рыночных ценах)	10 830,5	13 243,2	17 048,1	21 625,4	26 903,5	33 102,9	41 256,0	39 016,1

Источник – Росстат (www.gks.ru).

Дата последнего размещения данных – 1.02.2010 г.

В состав отрасли «Транспорт и связь» также входят продукты, связанные с вычислительной техникой, продукты информационного назначения. Хотя каждая отрасль имеет свои средства сбора, обработки, поддержания и хранения информации, производства информационных продуктов делового,

производственного назначения. Это не позволяет выделить информацию, а также средства ее производства и обработки в отдельную отрасль.

Расчет *ВВП по производству продукции* – суммируются стоимости, добавленные на каждом предприятии, каждым хозяйствующим субъектом. Т.е. это совокупная стоимость всех товаров и услуг, произведенных в течение года на территории страны. Создание ВВП не сводится только к производству продукции. Одно из определений создания ВВП представлено формулой:

$$ВВП = СДС + ЧНП,$$

где *СДС* – сумма добавленных стоимостей (денежная оценка энергетической стоимости производства), а *ЧНП* – чистые налоги на продукты (по сути своей, это начисление на добавленную стоимость производства, которое возникает в двойственной финансовой подсети). Налоги не входят в состав потоков собственно сети производства продукции, т.е. они формируются вне энергетической стоимости производства. По этой причине налоги назначаются в сети потоков денежных средств и служат для регулирования распределения и использования произведенной продукции. В том числе для расходов бюджета на непромышленные отрасли (оборону, образование, здравоохранение и т.д.).

Распределение использованного ВВП в 1995–2009 г. представлено в таблице по данным Росстата. Порядок публикации определен ССРД МВФ.

Номинальный объем использованного ВВП
в текущих ценах, млрд. руб., до 1998 г. – трлн. руб.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Валовой внутренний продукт	1428,5	2007,8	2342,5	2629,6	4823,2	7305,6	8943,6	10817,5	13243,2	17048,1	21625,4	26903,5	33102,9	41256,0	39016,1
в том числе:															
Расходы на конечное потребление	1016,6	1435,9	1776,1	2003,8	3285,7	4476,8	5886,8	7448,8	9024,7	11401,5	14318,9	17629,7	21717,8	27106,7	29131,1
домашних хозяйств	719,8	1007,8	1235,2	1462,3	2526,2	3295,2	4318,1	5408,4	6540,1	8405,6	10590,0	12887,9	15837,3	19752,8	20979,5
государственного управления	272,5	391,4	493,5	492,6	703,2	1102,5	1469,9	1913,3	2330,6	2847,5	3590,7	4589,2	5698,2	7142,0	7922,7
некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства	24,3	36,7	47,4	48,9	56,3	79,1	98,8	127,1	154,0	148,4	138,2	152,6	182,3	211,9	228,9
Валовое накопление	363,4	475,2	514,8	393,5	715,3	1365,7	1963,1	2170,5	2755,1	3558,9	4338,7	5748,8	8032,8	10536,1	7002,1
валовое накопление основного капитала ¹⁾	301,1	401,6	428,5	424,7	693,9	1232,0	1689,3	1938,8	2432,3	3130,5	3836,9	4980,6	6983,2	9200,3	7863,2
изменение запасов материальных оборотных средств	62,3	73,6	86,3	-31,2	21,4	133,7	273,8	231,7	322,8	428,4	501,8	768,2	1049,6	1335,8	-861,1
Чистый экспорт	48,5	84,8	51,6	175,4	822,2	1463,1	1133,7	1167,5	1502,0	2086,5	2959,0	3422,5	2847,2	3793,4	2855,8
Экспорт	418,4	523,5	579,3	821,0	2084,6	3218,9	3299,6	3813,7	4655,9	5860,4	7607,3	9079,3	10032,8	12926,8	10861,8
Импорт	369,9	438,7	527,7	645,6	1262,4	1755,8	2165,9	2646,2	3153,9	3773,9	4648,3	5656,8	7185,6	9133,4	8006,0
Статистическое расхождение	0,0	11,9	0,0	56,9	0,0	0,0	-40,0	30,7	-38,6	1,2	8,8	102,5	505,1	-180,2	27,1

¹⁾ включая чистое приобретение ценностей

Дата последнего размещения данных – 01.02.2010 г.

Для расчета *ВВП по использованию продукции* – суммируют потребительские расходы домашних хозяйств, инвестиционные расходы фирм, государственные расходы на управление, обеспечение безопасности, закупку товаров; накопление капитала и инвестиции; чистый экспорт (экспорт за вычетом импорта).

Продукция конечным потребителям делится на два вида. Одни продукты предназначены для использования в системе производства, т.е. для потребления средствами производства. Это взаимные поставки отраслями продукции друг другу в рамках разделения труда и специализации производства. Другие продукты (товары и услуги) – для конечного (финишного) использования домашними хозяйствами. На конечное потребление домашних хозяйств направляется около половины произведенного ВВП. Эти данные обеспечивают анализ распределения расходов на конечное потребление домашних хозяйств, обновление технологий и валовое накопление на развитие производства.

Рассмотрим *использование ВВП* в социально-экономической системе. Использование ВВП (распределение) представлено формулой:

$$ВВП = КП + ВН + ЧЭ.$$

В состав данной формулы входят:

- расходы на конечное потребление $КП = ДХ + ГУ + НКООДХ$, которые включают в себя:
 - $ДХ$ – расходы домашних хозяйств,
 - $ГУ$ – расходы государственного управления,
 - $НКООДХ$ – расходы некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства (эта величина сравнительно мала).
- валовое накопление $ВН = ВНОК + ЗМОС$ включает в себя:
 - $ВНОК$ – валовое накопление основного капитала,
 - $ЗМОС$ – изменение запасов материальных оборотных средств;
- чистый экспорт $ЧЭ = Э - И$, включает в себя:
 - $Э$ – экспорт, $И$ – импорт.

Здесь возникает проблема измерителей, поскольку в действующей отчетности операции ВЭД выражены в иностранной валюте (долларах США), а все предыдущие – в национальной валюте (рублях). Работа транспорта выражается в тонно-километрах, что также нельзя суммировать с рублевыми показателями. Отечественными учеными предложена единица измерения работы транспорта, названная «тран», учитывает скорость и стоимость транспортировки. Это позволяет сравнивать результаты работы транспорта с другими отраслями [12].

Наконец, рассмотрим *формирование ВВП по источникам доходов* — суммируются доходы населения, корпораций, проценты по сбережениям, доходы государства от предпринимательской деятельности, а также в виде налогов на производство и импорт, амортизационные отчисления. Пример ВВП России по источникам доходов представлен в таблице по данным Росстата.

**Формирование ВВП по источникам доходов
в текущих ценах – млрд. рублей**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Валовой внутренний продукт	10830,5	13243,2	17048,1	21625,4	26903,5	33102,9	41256,0	39016,1
в том числе:								
оплата труда наемных работников (включая скрытые оплаты труда и смешанные доходы)	5065,1	6231,4	7845,0	9474,3	11985,9	15452,8	19510,6	20222,4
чистые налоги								
на производство и импорт	1845,8	2110,2	2872,7	4244,5	5381,8	6334,3	8180,3	6529,5
валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы	3919,6	4901,6	6330,4	7906,6	9535,8	11315,8	13565,1	12264,2

*Дата последнего размещения данных 01.02.2010 г.
Источник – Росстат (www.gks.ru).*

ВВП по ССРД МВФ используется для международных сопоставлений. Для этих целей, как отмечалось, рассчитывается реальный объём ВВП разных стран (по паритету покупательной способности, в долларах США) или ВВП по ППС. В экономической теории ППС означает, что покупательная способность некоторой суммы на одном рынке должна быть равна покупательной способности этой же суммы на рынке другой страны, если перевести данную сумму по текущему обменному курсу в иностранную валюту. Приведение к одной валюте показывает, какой реальной стоимости (выраженной в измеримых величинах, например в энергетических показателях) соответствует произведенная в стране продукция.

Если речь идет о сравнении производства продукции за определенный период, например год, то единицей измерения является *мощность* (поток энергии, или энергия в единицу времени).

Общая классификация отраслей производства определяется их назначением по отношению к трем основным компонентам процесса воспроизводства: энергия, материя (машины), люди. Рассмотрим сеть из трех отраслей, связи между которыми соответствуют матрице П.Г. Кузнецова, или матрице ЭМЛ (энергия, машины, люди). Строки и столбцы этой матрицы представляют три основные составляющие производства продуктов – энергия, материя (машины), люди. Элементы матрицы представляют поставки между этими составляющими, например, «Энергия для производства людей» или «Люди для производства материалов», и т.д. Матрица описывает основные отношения процесса производства, имея следующий вид:

	энергия	машины	люди
энергия	энергия для энергии	энергия для машин	энергия для людей
машины	машины для энергии	машины для машин	машины для людей
люди	люди для энергии	люди для машин	люди для людей

Созданный ВВП как поток энергии, распределяется между социальными группами, соответствующими каждому элементу (группе отраслей) данной матрицы. Изменение распределения в пользу тех или иных групп влияет на производство и возможности управления устойчивым развитием государства.

В сети, соответствующей этой матрице, каждая отрасль обменивается с каждой другой отраслью поставками, т.е. структура представляет собой непланарный двудольный граф типа $K_{3,3}$. Кроме того, отрасль «Энергия» потребляет из природы энергетические ресурсы, а отрасль «Машины» потребляет материальные ресурсы. Отрасль «Люди» потребляет продукты питания (от соответствующих отраслей). Строго говоря, следовало бы выделить строку и столбец, которые соответствуют информации, учитывая ее роль в управлении современным производством. Однако в классификаторе по ССРД МВФ компьютеры и информационные технологии не выделены в отдельную отрасль.

Рассмотрим отношения между потоками продуктов и потоками денежных средств в системе хозяйства. Основное уравнение экономики имеет вид: $T = D$.

Это уравнение выражает тот факт, что сумма стоимости товаров, T , должна равняться сумме денег, D , которые этим товарам соответствуют. Сумма денег

$$D = C * Цд,$$

где $Цд$ – стоимость денежной единицы, цена денежной единицы, а C – количество денежных единиц, денежная масса. Нарушения этого равновесия (за счет изменения количества денежных единиц) приводят к изменению стоимости денежной единицы, т.е. к инфляции, или дефляции.

Если T представляет совокупность продуктов (товаров и услуг), произведенных в течение годового периода, то D должно представлять денежную массу, соответствующую этим продуктам за тот же период. Вместе с тем потоки денежных средств образуют замкнутые пути, контуры в денежной сети, проходить по которым деньги могут многократно за годовой период. Число таких циклов определяется *скоростью оборота денег* в экономике. Допустим, что T представляет собой сумму добавленных стоимостей в системе производства продуктов в течение года. Это соответствует понятию произведенного валового внутреннего продукта, ВВП.

Тогда основное уравнение экономики принимает следующий вид:

$$T = ВВП = D = M2 * B,$$

где B – скорость оборота денег, а $M2$ – денежная масса. Понятию «денежная масса» соответствует несколько видов денежных средств.

Определения. *Денежная масса* – сумма наличных и безналичных денежных средств, а также других средств платежа. Количество денежной массы прямо пропорционально сумме цен товаров и обратно пропорционально скорости оборота денежной единицы. При этом учитывается система взаиморасчетов и взаимоплатежей, а также наличие

кредитов, что в каждый данный момент увеличивает или уменьшает денежную массу.

Выделяются следующие основные агрегаты денежной массы: M_0 , M_1 , M_2 , M_3 . В M_0 включаются только наличные деньги в обращении; в M_1 помимо M_0 входят средства на расчетных, текущих и специальных счетах предприятий и организаций, средства страховых компаний, доходы населения до востребования в Сбербанке и коммерческих банках: В M_2 включаются помимо M_1 срочные вклады населения в Сбербанке и M_3 – это M_2 плюс сертификаты и облигации госзайма.

Самой высокой ликвидностью обладает агрегат M_0 . Поскольку в агрегат M_2 входят срочные вклады населения в Сбербанк, то расчет этого показателя иллюстрирует склонность населения к сбережению, следовательно, его доверие к банкам и государству в целом.

Денежная масса зависит от спроса на деньги и их предложения. Спрос на деньги – это количество денег, которое население желает иметь на руках (это так называемые «денежные остатки», включающие в себя как наличные деньги, так и средства на текущих банковских счетах фирм и организаций). Главное влияние на спрос на деньги оказывает динамика физического объема продукции, а также цены. Важно также доверие к национальной денежной единице и к кредитной политике государства. Предложение денег связано с достигнутым уровнем развития экономики, номинальным объемом ВВП и возможностями его роста. Оно зависит также от кредитной политики Центрального банка, управления наличной денежной массой.

Скорость оборота денег в экономике России можно определить как отношение ВВП к денежной массе: $V = ВВП / M_2$. Этот обобщенный показатель не в полной степени отражает скорость оборота денег. Дело в том, что денежная масса (национальное определение) представлена агрегатом M_2 , который состоит из наличных денег (агрегат M_0) и безналичных денежных средств. Эти денежные агрегаты имеют свои контуры обращения, поскольку обслуживают потоки продуктов в разных сетях – производства и использования. Безналичные средства обеспечивают оборот между производителями в качестве средства платежа за поставки продукции в рамках технологии производственных циклов. Наличные деньги обслуживают расходы домашних хозяйств на покупку готовой продукции.

В таблице за 1996–2009 гг. представлены показатели: ВВП, денежные агрегаты: денежная масса в национальном определении (M_2), наличные деньги (M_0), безналичные денежные средства, а также скорость оборота денежного агрегата каждого типа.

Скорость оборота денег в экономике России

	ВВП, млрд. руб., до 1998 г – трлн. руб.	Денежная масса (M2), на конец года	Скорость оборота M2	Наличные деньги (M0)	Скорость оборота M0	Безналичны е денежные средства M2 - M0	Скорость оборота M2 - M0	Доля внешнего долга в ВВП, %, на конец года
1996 г.	2008	288,3	6,965	103,8	19,345	184,5	10,883	42,36%
1997 г.	2343	374,1	6,263	130,4	17,968	243,7	9,614	46,50%
1998 г.	2630	453,7	5,797	187,7	14,012	266,0	9,887	147,93%
1999 г.	4823	714,6	6,749	266,1	18,125	448,4	10,756	99,48%
2000 г.	7306	1154,4	6,329	418,9	17,441	735,5	9,933	61,63%
2001 г.	8944	1612,6	5,546	583,8	15,320	1028,8	8,694	49,30%
2002 г.	10831	2134,5	5,074	763,2	14,192	1371,2	7,899	44,69%
2003 г.	13243	3212,6	4,122	1147,0	11,546	2065,6	6,411	41,37%
2004 г.	17048	4363,3	3,907	1534,8	11,108	2828,5	6,027	34,75%
2005 г.	21625	6044,7	3,578	2009,2	10,763	4035,4	5,359	33,88%
2006 г.	26904	8995,8	2,991	2785,2	9,660	6210,6	4,332	30,79%
2007 г.	33103	13272,1	2,494	3702,2	8,941	9569,9	3,459	34,24%
2008 г.	41256	13493,2	3,058	3794,8	10,872	9698,3	4,254	34,23%
2009 г.	39016	15697,7	2,485	4038,1	9,662	11659,7	3,346	36,15%

В период экономического роста скорость оборота денег снижается. Это связано с тем, что больше средств используется на накопление капитала (инвестиции в основное производство).

Можно видеть, что скорость оборота денег возростала в период дефолта (1998–1999 гг.) и мирового экономического кризиса (2008–2009 гг.) по всем денежным агрегатам. Это было вызвано ростом инфляции, что стимулирует желание быстрее потратить деньги. В целом безналичные средства растут быстрее, чем наличная денежная масса. Скорость их оборота снизилась с 10,88 в 1996 г. до 3,35 в 2009 г. Вместе с тем монотонное снижение скорости оборота безналичных средств сменялось ростом в 1998–1999 гг. и 2008 г.

Наиболее высокой скоростью оборота (ликвидностью) обладает агрегат M0 (наличные деньги). Изменения скорости оборота M0 в период кризисов 1998–1999 гг. и 2008–2009 гг. здесь наиболее заметны. Граждане (домашние хозяйства) в условиях снижения доходов (замедления производства, роста безработицы) больше тратят денег на текущие расходы, меньше – на накопление. Более точно расчет скорости оборота наличной денежной массы можно провести, если в качестве ВВП (числителя) взять только расходы домашних хозяйств. Это означало бы допущение, что только домашние хозяйства применяют для расходов (потребления) наличную денежную массу.

Помимо рублевой денежной массы в экономике России обращается иностранная валюта. В течение 90-х годов ее масса достигла критических для безопасности страны значений. Это связано с высокой инфляцией, т.е. очень быстрым обесцениванием национальной валюты в начале прошлого десятилетия. Граждане старались быстрее избавляться от такой слабой валюты. В результате возник спрос на иностранную валюту как средство накопления. Вместе с

разрушением хозяйственных связей инфляция также оказала существенное влияние на падение производства. Еще со времен Древней Греции было известно, что твердая валюта вытесняет из сбережений слабую, ненадежную валюту в оборот. Это нашло свое отражение, например, в комедии Аристофана «Лягушки». Там хор поет: «...так, надежную монету, не поддельную вполне, ту, что самой чистой пробы, лучшую из всех монет, и надежного чекана, что испытан много раз на виду у всей Эллады, и у варваров везде – не пускаем в обращение, применяя медяки, наихудшего чекана, те, что выбиты вчера».

Основные показатели экономики: ВВП, денежная масса, внешний долг, экспорт и импорт, золотовалютные резервы, инфляция, курсы валют оказывают взаимное влияние друг на друга в плане возможностей развития производства. Рассмотрим динамику этого взаимного влияния на примере реальных значений указанных показателей в новейшей истории России.

Для этого рассмотрим динамику экспорта, импорта, сальдо ВЭД, курса доллара, эквивалент валютной выручки экспорта в рублях, денежной массы, безналичной денежной массы, доля прироста денежной массы в эквиваленте экспортной выручки в рублях. Таблица показывает связь экспортной выручки (сальдо торгового баланса) с динамикой прироста денежной массы и динамикой золотовалютных резервов (ЗВР). Также можно отметить связь ЗВР и роста внешнего долга России, как банков, так и нефинансового сектора. Внешние займы негосударственных предприятий до 2008 года быстро возрастали. Это обеспечило необходимые инвестиции в производство и высокие темпы роста экономики России до кризиса 2008–2009 гг.

Факторы создания финансового потенциала развития

	Экспорт товаров (ФОБ), млн. долл.	Импорт товаров (ФОБ), млн. долл.	Сальдо торгового баланса, млн. долл.	Курс доллара, на конец года*	Сальдо торгового баланса, млрд. руб.	Прирост денежной массы за год, млрд. руб.	ЗВР, на конец года, млн. долл.	Внешний долг, на конец года, млрд. долл.	Доля ЗВР во внешнем долге, %, на конец года
1994 г.	67379	50452	16927	3,623	61,33		6506	126,7	5,13%
1995 г.	82419	62603	19816	4,661	92,36		17207	132,7	12,97%
1996 г.	89685	68092	21592	5,560	120,05		15324	153,0	10,02%
1997 г.	86895	71983	14913	5,96	88,88	85,8	17784	182,8	9,73%
1998 г.	74444	58015	16429	20,65	339,26	79,6	12223	188,4	6,49%
1999 г.	75551	39537	36014	27,00	972,38	260,9	12456	177,7	7,01%
2000 г.	105033	44862	60172	28,16	1694,44	439,8	27972	159,9	17,49%
2001 г.	101884	53764	48121	30,1372	1450,23	458,2	36622	146,3	25,03%
2002 г.	107301	60966	46335	31,7844	1472,73	521,9	47793	152,3	31,38%
2003 г.	135929	76070	59860	29,4545	1763,15	1078,1	76938	186,0	41,36%
2004 г.	183207	97382	85825	27,7487	2381,53	1150,7	124541	213,5	58,33%
2005 г.	243798	125434	118364	28,4821	3371,26	1681,4	182240	257,2	70,86%
2006 г.	303550	164281	139269	26,4465	3683,18	2951,1	303732	313,2	96,98%
2007 г.	354401	223486	130915	24,4338	3198,75	4276,3	478762	463,9	103,20%
2008 г.	471603	291861	179742	29,3916	5282,90	221,1	426281	480,5	88,72%
2009 г.	303388	191803	111585	30,1851	3368,20	2204,5	439450	467,2	94,06%

* Значения курса рубля к доллару до 1998 года разделены на 1000, чтобы учесть деноминацию национальной валюты, которая была осуществлена с 1.01.1998.

Прирост денежной массы примерно равен сумме государственного заказа на производство и поставку продукции для нужд государства. Это можно было бы рассматривать как финансирование государственных расходов за счет денежной эмиссии. Но это не так. Экспортеры продают на ММВБ валютную выручку, которую покупает Банк России за «напечатанные» рублевые денежные средства. Эти средства экспортеры используют на выплату зарплаты и собственные потребности, а также для приобретения товаров и услуг в смежных отраслях: оборудование, машины и механизмы, ресурсы, технологии, коммунальные, социальные, финансовые, информационные услуги. Так эмитированная денежная масса умножает, мультиплицирует в экономике производство продукции, а затем продолжает совершать обороты в экономической системе.

Вместе с тем эмиссия пропорциональна динамике валютной выручки, но не равна ей. В 1999–2005 гг. экспортеры должны были продавать на ММВБ только часть валютной выручки. Эта продаваемая экспортерами часть и служит обеспечением эмиссии национальной денежной массы.

Приобретенная Центробанком иностранная валюта поступает в состав ЗВР. Эти средства служат обеспечением рублевой денежной массы, которая обращается в экономике. Например, из таблиц видно, что денежная масса на начало 2010 г. составила 15697,7 млрд. рублей. На эту дату ЗВР составили 439 450 млн. долларов; при курсе 30,1851 рублей за доллар это равно 13264,8 млрд. руб., т.е. примерно равно денежной массе. По этой причине ЗВР нельзя повторно использовать в экономике, например, для кредитования перспективных производственных проектов, поскольку они служат обеспечением рублевой массы. Это значит, что ЗВР можно либо хранить как сокровище, либо использовать для вложений за пределами государства.

В этом случае они также могут служить в качестве мультипликатора денежных средств на развитие собственного производства, экономики в целом. Например, ЗВР могут играть роль косвенного, но фактического залога по внешним кредитам. Т.е. служить обеспечением иностранных займов для отечественных предприятий. Займы за рубежом дешевле, чем в России. Эти средства увеличивают кредитный потенциал в реальном секторе России, обеспечивая эффективную реализацию проектов развития. Размещая ЗВР в ценные бумаги иностранных государств, надежные, но с более низкой доходностью, чем в России, мы повышаем кредитный потенциал этих государств. Получается как бы встречное кредитование, «перекрестное опыление». В самом деле, если сравнить в таблице динамику ЗВР и внешнего долга, то можно обнаружить, что они изменяются весьма согласованно, особенно начиная с 2006 года. До этого существенную долю в сумме внешнего долга занимал долг органов государственного управления.

Данные расчеты не являются точными, а представляют собой только оценку ситуации. Дело в том, что курс доллара, других валют меняется на протяжении

годового периода, сама выручка от экспорта также поступает неравномерно по времени. Валюту экспортеры, да и другие субъекты, продают по мере необходимости совершать рублевые платежи. Например, при уплате налогов на квартальные даты продажа валюты возрастает, а курсы могут испытывать дополнительные колебания. Следует также напомнить, что денежные средства в иностранной валюте размещены на корреспондентских счетах отечественных банков в банках тех стран, которые являются эмитентами соответствующей валюты. Т.е. средства, например, в долларах США находятся на корсчетах банков России в банках США.

Данные в таблице показывают механизмы движения финансовых потоков, которые определяют финансовый потенциал развития производства. Экспортная выручка является лишь одним из механизмов введения денег в хозяйственные процессы. Например, в разрушенной после войны Германии Центробанк проводил эмиссию (печатал деньги) и покупал векселя крупнейших предприятий под обеспечение будущего выпуска продукции; таким образом, деньги были введены в оборот. Другим механизмом является финансовое планирование, например, в Китае или в СССР, когда деньги предоставляют под проекты в соответствии с планом развития народного хозяйства.

1.3. Сетевая модель производства продуктов

В соответствии с тем, что ВВП сначала производится, затем потребляется, в производстве продукции возникает две сети – производства и потребления. Сетевая модель распределения и потребления продуктов (товаров и услуг) дополняет сетевую модель производства двойственным образом. Элементами сетевой модели потребления являются субъекты, личности, агрегированные в социальные группы. Значения потоков потребления в такой сетевой модели по разным социальным группам обеспечивает анализ соответствия ценностей и идеалов реальным возможностям экономики. Это позволяет прогнозировать поведение социальных групп; влияние их поведения на безопасность.

Важнейшую роль в экономике играет структура хозяйственных связей. Можно сказать, что экономика началась с возникновения хозяйственных связей. Натуральные хозяйства живут на полном обеспечении себя всем необходимым. Когда возникает специализация, разделение труда, тогда и возникают хозяйственные связи. Тогда возникает необходимость обмена продуктами своего труда, возникает проблема эквивалентного обмена, которая требует создания общей меры для всех продуктов. В качестве всеобщего эквивалента обменов появляются деньги, развивается система денежных отношений.

Хозяйственные связи, возрастающая специализация структуры производства являются основой современной системы хозяйственных отношений

как в одной стране, так и между разными странами. Еще Адам Смит считал разделение труда и специализацию основой развития производства, процветания общества. Чем больше видов специальностей, тем выше производительность труда, выше уровень жизни данного общества.

Математической основой расчета и анализа потоков *процессов* и *структуры* связей сложных систем является тензорный метод двойственных сетей. Данный метод дает математическую и методологическую основу для совместного расчета и анализа потоков продуктов и денежных средств как в заданном состоянии, так и при изменении структуры связей.

Схема структурных связей между потоками продуктов от потребления ресурсов, производства продукции к поставкам другим отраслям, предприятиям, и потреблению готовой продукции, показана на рис. 1.2.

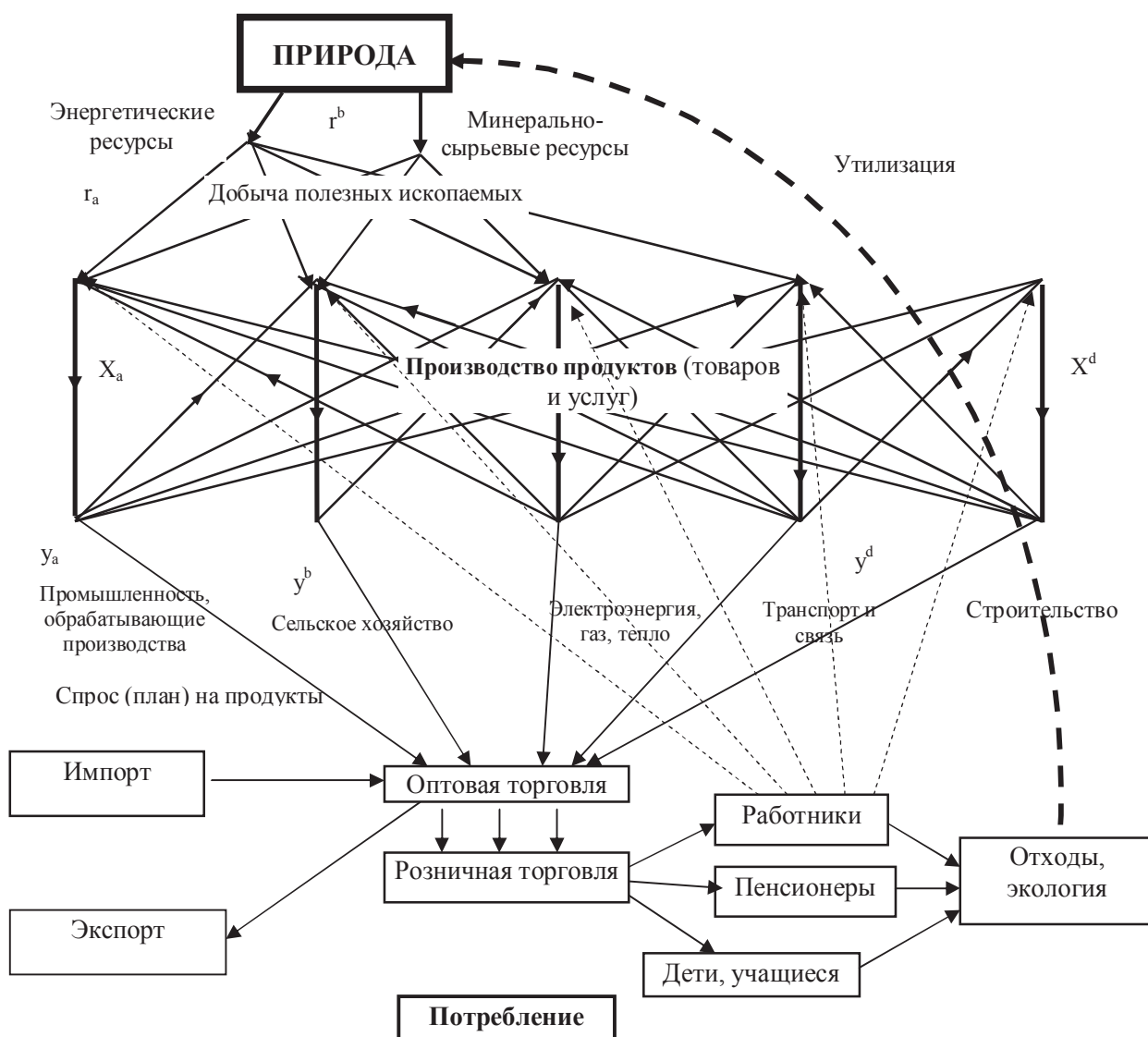


Рис. 1.2. Структура сети потоков продуктов в социально-экономической системе

Нарушение, разрыв структуры хозяйственных связей наносит наибольший ущерб состоянию экономики, экономическому росту. После революции и гражданской войны 1917–1921 гг. в 30-е годы известными российскими экономистами В. Базаровым и В. Громаном был проведен анализ восстановительного роста экономики. Обнаружилось, что при всех потерях и разрушениях важнейшим фактором падения производства стало нарушение хозяйственных связей. После разделения экономической системы СССР в 1991 году на 15 независимых подсистем также была нарушена структура хозяйственных связей между бывшими республиками, ныне независимыми государствами при сохранении природного, промышленного, человеческого потенциала [11]. В результате, по данным Центра экономической конъюнктуры (ЦЭК) при Правительстве РФ, индекс интенсивности промышленного производства со 100% в январе 1990 г. снизился до 38% в августе 1998 года, т.е. более чем в 2,5 раза.

Ключевым вопросом развития России является увеличение в ВВП доли продуктов переработки и продуктов высоких технологий, наукоемкой продукции при понижении доли продукции сырьевых отраслей. То есть переход от использования природных ресурсов, запасы которых ограничены, к использованию интеллектуальных ресурсов, возможности которых неисчерпаемы. Важной составляющей такого перехода является промышленная политика.

Цель промышленной политики – обеспечить подъем российской промышленности за счет повышения эффективности и конкурентоспособности на внешнем и внутреннем рынках.

Зарубежный опыт показывает, что стратегии решения данной задачи зависят от конкретных экономических особенностей страны. Страны, добившиеся успехов в подъеме промышленности, применяли три типа стратегий развития:

1. Использование природных ресурсов (страны Персидского залива, Венесуэла, отчасти Индонезия, которые имеют богатые запасы нефти). Суть стратегии – в освоении и экспорте природных ресурсов с привлечением иностранных инвестиций; использование полученных доходов для повышения благосостояния населения и развития отраслей, ориентированных на внутренний рынок. Как правило, эта стратегия применялась небольшими государствами, способными длительное время жить за счет экспорта добываемого сырья и топлива.

2. «Преследования» (Япония в послевоенный период, Южная Корея, другие страны ЮВА, а также Китай). Суть стратегии в том, что промышленность, опираясь на дешевую рабочую силу, осваивает производство конкурентоспособной продукции развитых стран, вытесняя затем эти страны с рынков более дешевыми изделиями. Закрепившись на рынках, компании «преследующих» стран переходят к более качественным и оригинальным изделиям.

3. Достижение «передовых рубежей» (США, индустриальные страны Европы, Япония). Суть в том, чтобы, опираясь на достижения научно-технического прогресса, создавать новые продукты и технологии, формировать спрос на них и новые рынки. Пример наиболее успешного применения этой стратегии – компьютерные и информационные технологии США.

Первый министр финансов США Александр Гамильтон писал: «Невозможно найти такое государство, стабильность которого обеспечивалась бы иначе, чем путем правительственной защиты и помощи промышленности, особенно в части финансирования научных исследований».

Эти идеи были приняты Японией в 1870-х годах, Тайванем – после Второй мировой, а Южной Кореей – после Корейской войны (1950–1953 гг.). Чтобы не позволить иностранному капиталу колонизировать эти страны, их правительственные кредиты были мобилизованы через правительственные банки развития и направлены на создание инфраструктуры. Центральные банки направляли деятельность коммерческих банков на кредитование этих проектов и частных компаний для создания совершенно новой индустрии. Япония, Тайвань и Южная Корея бедны природными ресурсами и зависимы от привозного топлива, но для развития они выбрали путь укрепления индустриальной независимости. Их отличает высокая плотность: инфраструктуры на душу населения, на квадратный километр и на домохозяйство; промышленного обеспечения рабочей силы в сельском хозяйстве; производства электроэнергии на душу населения, значительная часть которой производится на атомных электростанциях.

Но самым важным стало развитие своего машиностроительного комплекса вглубь, который состоит в основном из малых и средних фирм, обеспечивающих более крупные «материнские» предприятия ведущих фирм высококачественной продукцией, гарантирующей производство машиностроительного оборудования принципиально новых поколений.

Общим для всех стратегий является достижение нового технологического рубежа. Разница определяется соотношением этого рубежа с исходными возможностями. К числу конкурентных преимуществ России относятся:

- богатые природные ресурсы и развитая минерально-сырьевая база;
- образованная, квалифицированная и относительно дешевая рабочая сила;
- научно-технический потенциал, позволяющий в короткие сроки освоить на базе высоких технологий продукцию, конкурентоспособную на мировом рынке;
- мощности по производству массовой, относительно дешевой продукции, способной найти сбыт на внутреннем рынке, а также на рынках ряда развивающихся стран.

Слабыми местами отечественной промышленности, которые снижают уровень экономической безопасности государства, являются:

- технологическое отставание обрабатывающей промышленности от мирового уровня;
- несоответствие структуры промышленного производства параметрам экономик развитых стран, где главное – высокая доля наукоемкой высокотехнологичной продукции;
- отсутствие инфраструктуры и навыков сбыта продукции и обслуживания;
- слабая дисциплина, низкий уровень управления, особенно финансовыми ресурсами;

- отсутствие развитой сети малых предприятий, преобладание крупных предприятий с узкой специализацией, не обладающих гибкостью для быстрой реакции на требования рынка;
- дефицит денежных ресурсов, слабость и низкая капитализация банковской системы ограничивают возможности инвестиций в реальный сектор экономики.

Россия не может выбрать только одну из указанных стратегий в силу огромных различий между секторами экономики и должна строить разные стратегии для разных групп производств и отраслей.

Стратегия передовых рубежей – в производстве некоторых видов вооружений, в авиакосмической и атомной промышленности, а также в уникальных наукоемких производствах. В добывающей промышленности (нефть, газ, алмазы, цветные металлы) необходимо опираться на стратегию использования природных ресурсов для развития обрабатывающих и высокотехнологичных производств. Стратегия «преследования» подходит для большинства отраслей промышленности, отставших от передового уровня производства, прежде всего с целью сохранения позиций на внутреннем рынке.

Результатом сочетания стратегий, использования преимуществ должно стать изменение целевых показателей структуры промышленности [11].

Взаимодействие потоков продуктов и денежных средств имеет весьма сложный характер, для моделирования которого необходим метод двойственных сетей с внешними и внутренними воздействиями. Это позволило получить алгоритмы расчета потоков продуктов в системе производства, в том числе при изменении структуры хозяйственных связей. Важную роль в организации производства играют особенности двойственной структуры сети потоков денежных средств. В этой сети возникают аналогии потенциалов и цен, напряжений и кредитных требований в системе производства. В сети денежных потоков возникают аналогии потенциалов и ставок по кредитам и депозитам, дебиторской и кредиторской задолженности в двойственной сети. Это позволяет анализировать потоки для разных вариантов структурных изменений стационарного режима производства, где существуют аналогии между системой хозяйства и сетевой моделью.

1.4. Двойственная сетевая модель потоков денежных средств

Рассмотрим движение денежных потоков при производстве продукции и последующее использование финишных продуктов социальными группами. Продукция (товары и услуги) создается в сети потоков продуктов. Возможности распределения созданных продуктов и их использования осуществляются в двойственной сети потоков денег. Дело в том, что в состав ВВП входит не только оценка созданной совокупной (добавленной) стоимости продуктов, но также начисляемые налоговые платежи на продукты. Налоговые «потенциалы» формируются в двойственной сети денежных потоков. Добавленная стоимость по видам экономической деятельности (в основных ценах) вместе с чистыми

налогами на продукты составляет ВВП (в рыночных ценах). Налоги не являются стоимостью, созданной энергетическими затратами в процессе производства. Налоги обеспечивают деятельность государства, включая социальные обязательства и безопасность. По этой причине цены покупателей (рыночные цены) выше цен производителей (основные цены).

Сеть потоков денежных средств – это совокупность платежей при обмене продуктами между субъектами, включая продажу готовых продуктов конечным потребителям. Собственно, сеть и возникает из отношений обмена между субъектами – наличие или отсутствие платежа это и есть установление структурных отношений. Исторически сама экономика возникла из разделения труда, специализации, обмена товарами между хозяйствами. Чем выше уровень специализации, тем эффективнее производство. Развитие специализации и обмена требует эквивалентного, общего для разнородных товаров измерителя, которым стали деньги. Современная структура денежной сети отличается от сети потоков продуктов тем, что платежи производятся через систему банков, счета предприятий в которых являются элементами двойственной сети.

Хозяйствующим субъектом может быть не только предприятие, но также целая отрасль или сектор экономической системы. В двойственной сети каждая ветвь (элемент), представляющая хозяйствующий субъект, имеет связанные с ним компоненты потоков денежных средств. Производятся платежи субъекту за поставку продукции других субъектов, платежи за используемые ресурсы, выплата зарплаты работникам, платежи налогов. Субъекту поступают платежи за поставленные товары и оказанные услуги потребителям.

Таким образом, ветвями сети потоков денежных средств являются расчетные счета хозяйствующих субъектов в банках. На счета поступают платежи за продукцию, и со счетов списываются расходы. При выдаче зарплаты происходит конвертация безналичных средств в наличные средства. В розничной торговой сети наличные деньги обмениваются на товары и услуги. *Здесь происходит контакт сети потоков продуктов и сети денежных средств.* Полученные наличные деньги розничная торговля конвертирует в своем банке в безналичные средства, которые перечисляются в качестве платежей за ресурсы (энергетические, транспортные) производителям продукции, налоги государству, а также на выплату зарплаты.

Денежные потоки не влияют друг на друга, когда они вложены в разные каналы (активы). Например, если сумма денежных средств (в наличной или безналичной форме) вложена в ценные бумаги, то она не взаимодействует с суммами денежных средств, которые вложены в недвижимость, участвуют в платежах, выдаче зарплаты и т.д. Потоки продуктов, наоборот, зависят друг от друга в пределах технологических цепочек, когда поставки согласуются по месту, времени, количеству и качеству.

Каждой ветви сетевой модели денежных потоков соответствует счет в банке для расчетов по платежам. На запрос (требование) платежа после поставки

продукции из отрасли 1 в отрасль 2 производится операция по перечислению средств. Деньги списывают с расчетного счета в банке отрасли 2, выставляют поручение в РКЦ (расчетно-кассовый центр), через который списывают с корсчета отрасли 2 и зачисляют на корсчет в банке отрасли 1. После этого выставляют поручение о зачислении денег на расчетный счет отрасли 1. Тогда отрасль 2 платит деньги, а отрасль 1 получает деньги. Аналогично выглядит схема денежных расчетов между предприятиями, другими субъектами хозяйства.

Схема структурных связей между потоками денежных средств от производства к потреблению, показана на рис. 1.3.

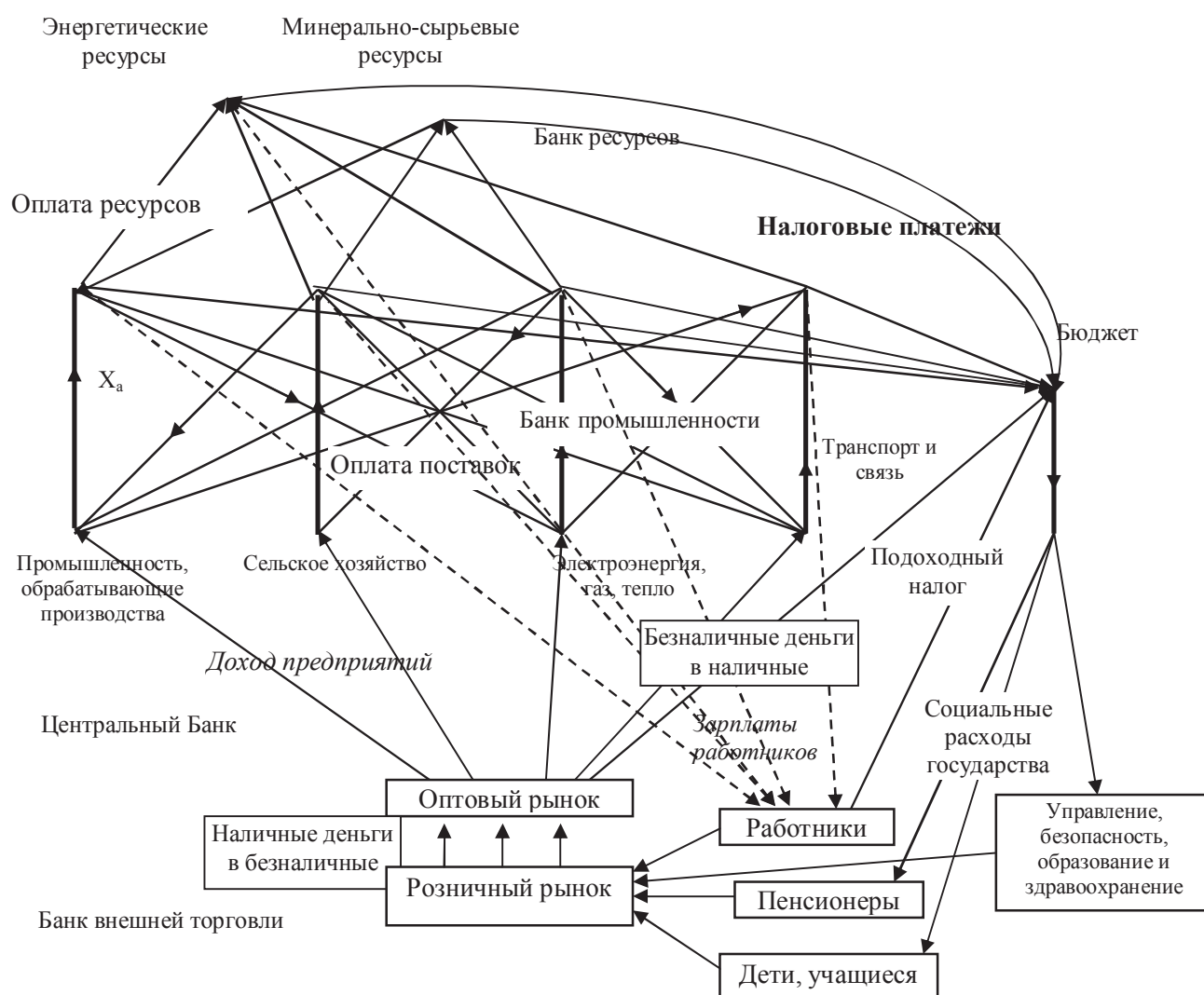


Рис. 1.3. Структура двойственной сети потоков денег в социально-экономической системе

Денежные потоки замкнуты внутри общества, совершая обороты между хозяйствующими субъектами (юридическими и физическими лицами), проходя через систему банков. Они не имеют выхода на окружающую природную среду.

Потоки продуктов (материи и энергии) проходят путь от добычи природных ресурсов (созданных потоком солнечной энергии) до утилизации использованных продуктов в самой природе.

В сети денежных потоков, помимо платежей за поставки продукции, возникают платежи налогов. Они составляют основу бюджета и обеспечивают расходы, в том числе на зарплаты работников бюджетной сферы, пособия, стипендии, пенсии. Эти денежные средства через физических лиц поступают на розничный рынок и обеспечивают спрос на продукты (товары и услуги), созданные в сети производства потоков продуктов.

Потоки налоговых платежей определяются ставками налогов и налогооблагаемой базой. Потоки платежей по результатам внешнеэкономической деятельности (ВЭД) определяются объемами внешней торговли, а также величиной экспортных и импортных пошлин. Потоки продуктов конечного потребления определяют цены на продукты (товары и услуги) в сети розничной торговли и доходы физических лиц. Возможности предоставления банками ссуд определяют ставки по кредитам, а получение банками денежных ресурсов определяют ставки по депозитам (например, по депозитам физических и юридических лиц).

В сети потоков продуктов роль метрики (меры) играют коэффициенты прямых затрат, которые определяют пропорции потребности отраслей (хозяйствующих субъектов) в продукции друг друга. В финансовой сети потоков денег метрика (мера стоимости денег) определяет пропорции обмена потоками денег между субъектами. Метрикой в сети денег являются ставки привлечения и размещения, которые определяют стоимость денег в зависимости от сроков, объемов и назначения. Потоки взаимных поставок определяются ценами на комплектующие, сырье, материалы, энергию, рабочую силу.

Сетевое государство представляет собой сложную систему, в которой происходит обмен не только потоками энергии в процессе воспроизводства. Двойственной сетью к сети потоков энергии, связанных с производством и потреблением продуктов, является сеть потоков денежных средств. В этой сети денежные средства не только выполняют функции воздействий в товарном обмене, обеспечивающих потоки продуктов. Среди четырех известных функций денег особую роль и огромные масштабы приобрели рынки капитала, на которых деньги являются предметом воздействия для распространения потоков денег.

Сетевое общество. В сетевом обществе происходит обмен людьми между различными слоями, социальными группами. Например, с течением времени личности переходят из одной возрастной группы в другую, при этом происходит соответствующее изменение ценностей и интересов. Состав групп меняется с течением времени в соответствии с естественной убылью и потоками миграции, однако он задан в основном теми, кто был рожден в начале деятельности данного возрастного слоя. Таким образом, демографическая ситуация сегодня определяет основные параметры состава общества на многие десятилетия. Само общество

представляет собой «машину» для производства (добычи, преобразования и потребления) потоков энергии с постепенно возрастающей эффективностью, т.е. потоком, количеством энергии на каждого члена общества в единицу времени, например в год. Социальные группы формируются в процессе производства, в соответствии с жизненным циклом отдельных личностей, а также при распределении произведенного общественного продукта.

Для анализа и управления необходимо моделировать разные состояния и возможные варианты развития этих состояний. Переход в следующее состояние, следующий отрезок времени является преобразованием от одной системы координат к другой системе координат. Это преобразование координат по времени.

Если рассматриваются разные варианты компоновки структуры связей между хозяйствующими субъектами, странами, политическими союзами, объединениями и разделениями социальных групп в обществе, то это также преобразование координат. Это преобразование координат в пространстве.

Создание количественного метода решения задач стратегического управления, т.е. прогнозирования устойчивого развития страны, требует применения измеримых величин. Такие величины при изменении систем координат преобразуются линейно, умножением на матрицы преобразования координат. В математике величины, обладающие такими свойствами, называют тензорами. Таким образом, решение данных задач требует применения тензорных методов управления сложными системами.

Инвариантом преобразований структуры сетей является поток энергии, измеряемый мощностью. Особенность в том, что мощность постоянна при изменении структуры связей двух сетей с двойственной структурой. Двойственность понимается здесь в том смысле, что каждому замкнутому пути в одной сети соответствует разомкнутый путь в двойственной сети. В экономике двойственными являются сети потоков продуктов и потоков денежных средств.

Инвариантом группы преобразований структуры общественных связей с течением времени является темп роста (изменения) производимого и потребляемого потока энергии. Этот инвариант связывает элементы управления стратегическим развитием при переходе от одного уровня управления и прогнозирования к другому (например, от тактического уровня к оперативному уровню и т.д.).

В системе производства продуктов, обеспечивающих возможность потребления потока энергии членами общества, организациями, странами, воздействиями являются потоки денежных средств. Двойственность потоков продуктов и денежных средств отмечается в учебниках по экономике. Сети распространения потоков продуктов и денежных средств имеют разную структуру, но они являются двойственными по отношению друг к другу. Сами потоки денежных средств имеют двойственную природу, поскольку одни и те же денежные единицы участвуют как в производстве, так и в распределении

продуктов (потоков энергии). Материальные потоки в балансе предприятий выражаются деньгами. Вместе с тем сами деньги не являются материальными потоками.

Экономисты отмечают три основания экономического роста. Это потребительский спрос, инвестиционный спрос и чистый экспорт, то есть разница между импортом и экспортом. Рост, основанный на чистом экспорте, имел место в 1995–2006 гг. и порой превышал 7% годовых. Однако был основан на факторах, которые лежат за пределами нашей страны: это конъюнктура международных цен, индексы производства в других странах, их спрос на продукцию отечественных производителей и т. д. Такой рост не может быть устойчивым в долгосрочной перспективе. В условиях экономического подъема на первый план выходят первые два фактора – темпы роста инвестиций (в 2003–2008 гг. составляли свыше 13% в год), темпы роста потребления домашних хозяйств (в 2003–2008 гг. составляли более 11% в год). Превосходство этих двух факторов в национальной экономике означает, что темпы экономического роста могут стать более стабильными. Снижение внешнего спроса на продукцию отечественных производителей в 2008–2009 гг. привело к падению производства, росту социальных проблем, связанных со снижением доходов граждан, с безработицей.

Как отмечалось выше, существует три механизма насыщения экономики деньгами. Основным механизмом эмиссии все последние годы экспортный. Банк России (ЦБ РФ) приобретает выручку экспортеров (на ММВБ), эмитирует в пропорции этого приобретения рубли. Деньги от экспортеров, которые становятся источниками рублей, поступают в экономику через заказы субподрядчикам, например предприятиям смежных отраслей. В результате растет денежная масса, денежная база, банки направляют в экономику ликвидность, полученную от экспортеров. ЦБ РФ получает иностранную валюту, которая пополняет золотовалютные резервы (ЗВР). Таким образом, ЗВР являются обеспечением рублевой массы в экономике. По этой причине их нельзя использовать для кредитования отечественных предприятий, но можно вкладывать в зарубежные активы, например, ценные бумаги других государств.

Механизм капитального счета (чистый приток иностранного капитала) состоит в том, что рубли печатаются за счет приобретения капитала. После войны Центробанк Германии приобретал векселя крупнейших разрушенных предприятий за выпущенные деньги, предоставляя им ликвидность под обеспечение продукцией, произведенной в будущем.

Возможно применение инструментов рефинансирования Банком России. ЦБ РФ предоставляет ликвидность (кредиты, наличность, финансовые инструменты) коммерческим банкам, только с которыми он и может работать. Они, в свою очередь, предоставляя кредиты экономике, распространяют эту ликвидность в реальный сектор с определенным мультипликатором. Это делается под определенные залоги со стороны коммерческих банков. В период экономического кризиса Банком России в 2008–2009 гг. применялось

кредитование крупнейших государственных банков без залогов. Это не привело к росту кредитования, поскольку ставки в условиях высокой инфляции превышали рентабельность предприятий. Такие кредиты могут привести к убыткам, росту проблем производства и, наконец, к банкротству предприятия.

Вместе с тем применение денежных единиц в качестве измерителя темпов роста производства требует определенной осторожности. Физические величины измеряются одинаково во всякое время и в любом месте. Денежные единицы существенно меняются по их реальной стоимости, энергетическому содержанию, в зависимости от инфляции, курсов валют, кредитно-денежной политики и т.д.

Во времена золотого стандарта обеспечением денежной массы в обороте служили золотые запасы государства. Бумажные банкноты можно было обменять на золото. История изменения этой ситуации на примере доллара США показывает, что возникают проблемы с применением денег в качестве измеримой величины для оценки параметров и критериев эффективности развития производства. Рассмотрим эту историю.

На протяжении столетия политику США определяла доктрина Монро, которая сводилась к изоляции от внешнего мира, что позволяло все ресурсы направлять на внутреннее развитие. Это обеспечило США к концу XIX – началу XX века процветание, однако экономику периодически сотрясали кризисы. Колебания усиливались раздутым (по сравнению с мировой практикой) фондовым рынком. Кризис начала XX века был очень сильным, а кризис 1929 года (Великая депрессия) – катастрофическим. Америка смогла из него выйти только благодаря Второй мировой войне.

Идея президента США Ф. Рузвельта состояла в том, чтобы сделать доллар мировой валютой и за счет долларовой экспансии переносить внутренние кризисы за пределы США. В 1944 году в Бреттон-Вудсе (штат Нью-Гэмпшир, США) на конференции 44 государств были заложены основы послевоенной международной валютной системы. Созданы МВФ и МБРР – международные валютно-финансовые организации, регулирующие финансовые отношения стран – членов новой системы. Золото восстановили как измеритель международной стоимости денежных единиц, а все страны обязались поддерживать твердый курс своей валюты к доллару.

Принятие в качестве международных резервов доллара и золота отражало реальность. После войны США производили около половины мирового ВВП. В 1949 году золотой запас США составил 22 тыс. тонн (70% резервов всего мира). Доллары в качестве мировой валюты печатались в избытке при обеспечении золотым запасом. Каналами их распространения по миру были военнослужащие (тысячи военных объектов за рубежом) и американские туристы. Крашенная бумага обеспечила получение реальных ресурсов для реализации социальных и военных программ.

К началу 60-х годов, в результате восстановления конкурентов, доля США в мировом ВВП снизилась. Произошел валютный кризис с массовым

предъявлением долларов в обмен на золото. США потеряли 90% золотого запаса. Источники финансирования военных программ иссякли, начались первые поиски путей разрядки.

С 1971 года США отказались от обратимости долларов в золото. Одновременно шли поиски новых механизмов получения ресурсов из окружающей среды. Разработана идеология «золотого миллиарда» достойных жителей развитых стран, богатство которых должна финансировать вся планета. С 1973 года введена система плавающих управляемых курсов (на конференции в Ямайке). Возникла «валютная змея», соединившая валюты семи крупнейших стран Запада, курсы которых изменялись совместно. Совокупный ВВП «семерки» составлял более 60% мирового, что позволяло им играть роль центра капитала.

Совместное колебание «валютной змеи» позволяло получать деньги в необходимом количестве. При пропорциональной денежно-кредитной эмиссии каждой валюты курсы валют семерки для наблюдателя не изменятся, а ресурсы, товары и услуги потекут в нужном направлении. В 70-е годы ВВП мира в долларовом исчислении рос до 10% в год. Сопоставляя с реальным ростом в 2–4% (по энергетическим показателям), с учетом официальной инфляции в 2–3%, можно оценить масштабы работы данного финансового механизма, результатами которого пользовались в основном американцы. Простые расчеты показывают, что данный «насос» по откачке ресурсов обеспечивал поступление реальных благ в обмен на крашенную бумагу. Сумма эквивалентна сотням миллиардов долларов в год.

Результаты опубликованы в открытых источниках, например: The Europa year book. A world survey. Europa Publications Ltd. London.

Рассмотрим основные показатели развития в странах «семерки», и в мировой экономике в целом, в те годы, когда формировалась концепция Устойчивого развития, одобренная ООН в 1987 г.

Динамика ВВП (GNP)

	1972		1981		1983		1987		1988	
	\$ млрд.	Доля в мировом продукте	\$ млрд.	Доля в мировом продукте	\$ млрд.	Доля в мировом продукте	\$ млрд.	Доля в мировом продукте	\$ млрд.	Доля в мировом продукте
Англия	145	4,0%	510	4,2%	506	3,40%	593	3,9%	730	4,09%
Италия	107	2,9%	391	3,2%	358	2,91%	597	3,9%	765	4,29%
Канада	97	2,7%	276	2,2%	300	2,44%	390	2,5%	437	2,45%
США	1167	32%	2946	24,0%	3292	26,8%	4486	29,3%	4863	27,28%
Франция	187	5,1%	658	5,4%	569	4,62%	715	4,7%	899	5,04%
ФРГ	209	5,7%	830	6,8%	702	5,71%	880	5,7%	1131	6,34%
Япония	248	6,8%	1180	9,6%	1204	9,79%	1926	12,6%	2576	14,45%
7 стран	2160	59%	6791	55%	6930	56,35%	9587	63%	11401	55%
Мир	3652		12279		12298		15330		18070	

Нетрудно видеть, что совокупный мировой продукт «возрастал» с темпом до 10% в год, что, по классической экономической теории, должно выражать «рост производительности труда». Очевидно, что росла не производительность, а денежная масса, не обеспеченная реальной мощностью производства.

Этот факт, спустя многие годы, вошел в учебники по теории экономики. «Анализ показывает, что высокая инфляция 1970-х годов связана с быстрым ростом количества денег в обращении, а низкая в 1990-х годах — с замедлением темпов роста количества денег в национальной экономике США». ([21], с. 40). Увеличение количества денег — первичный источник инфляции. (там же, с. 41).

А вместе с инфляцией растет и искажение действительной картины состояния экономики. Фантом заменяет реальность. Власть и руководители производства теряют возможности объективно оценивать долгосрочные последствия принимаемых решений. Доллар США и сегодня обслуживает около половины мировых расчетов при доле США в мировом экспорте в 15%.

К началу 90-х годов возможности расширения зоны доллара оказались исчерпаны, механизм переноса кризисов наружу почти исчерпал свои возможности. Исправить ситуацию помог распад социалистической системы и СССР. США осуществили долларизацию Восточной Европы. Из 400 млрд. наличных долларов 200 находились за пределами США, из них около 100 — в России. Эти данные МВФ подтверждаются статистикой ввоза-вывоза иностранной валюты уполномоченными банками России, а также статистикой покупки-продажи и динамикой валютных вкладов. Однако возможности использования данного ресурса для США резко снизились после кризиса в России 1998 года.

Введение 1 января 1999 года евровалюты нанесло серьезный удар по доллару, ограничивая сферу его влияния. Потенциальное введение единой азиатской валюты, например золотого юаня, или союза юаня и иены, приведет к дальнейшему сжиманию сферы действия американской валюты.

В 90-е годы произошла долларизация экономики России, которая вызвана слабостью рубля и высокой инфляцией. Сальдо ввоза-вывоза наличной иностранной валюты (более 95% это доллары США) уполномоченными банками в 1996 году составило 33,5 млрд. долл., в 1997 — 37,1 млрд. долл., затем после кризиса резко упало, но в сумме с 1996 по март 2002 года составило 113,6 млрд. долларов. В пересчете по тогдашнему курсу 31 рубль за доллар США это составляло 3520 млрд. рублей. При этом сюда не входит иностранная валюта, поступившая в Россию до 1996 года. Денежная масса (монетарный агрегат M2), т.е. совокупность наличных и безналичных денег в России на 1.03.2002 составляла по данным ЦБ РФ 1522,0 млрд. рублей. Таким образом, долларовый «навес» над нашей экономикой более чем вдвое превышал весь объем национальной валюты, как в обращении, так и на расчетных, текущих счетах и депозитах нефинансовых предприятий, организаций и физических лиц. Дело здесь было не столько в силе доллара, сколько в слабости рубля.

Рост денежной массы в течение «нулевых» годов (до 50% в год по М2), на фоне укрепления рубля и повышения доверия к нему со стороны населения, при ослаблении доллара привели к избавлению экономики России от долларовой зависимости. К 2008 году сумма наличной иностранной валюты составила, по оценкам экспертов, около 10 млрд. долларов США, а ее доля в денежной массе составила менее 5%.

Основная мировая платежная единица представляет собой запись на электронных счетах в компьютере одного из банков Федеральной Резервной Системы. Как известно, первичные долларовые счета существуют только в Соединенных Штатах Америки. А банки других стран мира устанавливают с американскими банками корреспондентские отношения. Либо напрямую – открывают свой корсчет в американском банке, либо открывают корсчет в банке какой-нибудь третьей страны, имеющей корреспондентские отношения с Америкой.

По расчетам в долларах США мы являемся клиентами американской платежной системы. Соответственно, все платежи в долларах для ФРС являются внутренними. Однако на предоставленные в долларах кредиты начисляются проценты. А их надо гасить своевременно. То есть доставать дополнительные доллары. Для России главным источником валютной выручки являются внешнеторговые операции. Продаем мы в основном энергоносители, а не станки и не продукцию высоких технологий. С экспортной выручки обслуживаем внешний долг – т.е. выплачиваем проценты. В новом тысячелетии, как было показано в разделе 1.3, государственный долг был резко снижен; вместе с тем еще более существенно возросли внешние займы предприятий реального сектора и банков. Эти займы обеспечены накопленными за период «нулевых» годов золотовалютными резервами, что позволило пройти кризис без банкротства крупнейших предприятий и кредитных организаций.

Предпочтительным каналом целевой денежной эмиссии представляется, как известно, государственный бюджет. Не случайно ФРС США эмитирует деньги почти исключительно под казначейские обязательства, направляя 90% эмитируемых долларов на кредитование дефицита госбюджета. Деньги, поступающие в экономику через госрасходы, в ней и остаются, способствуя монетизации экономики и поддержанию производства. И наоборот, как показал опыт 90-х годов, секвестр госрасходов на 1 рубль порождает неплатежи на 5-6 рублей, вызывая разрушение производственно-технологических связей и спад производства. Государственные расходы жестко контролируются казначейством и не могут быть использованы нецелевым образом.

2. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Планирование предполагает расчет потребления ресурсов, поставок других отраслей, смежных производств, труда работников, необходимых для выпуска объемов продукции, заданных платежеспособным спросом. Если это инновационная продукция, то спрос велик, а ресурсы не имеют ограничений. Если ресурсы ограничены, то возникает задача выпуска жизненно необходимой продукции. Тогда только оставшиеся ресурсы идут на выпуск другой продукции, даже если есть платежеспособный спрос.

Эти, и другие проблемы планирования производства, позволяет рассчитать математическая модель классической задачи межотраслевого баланса (или балансового планирования). Она представляет потоки ресурсов, производства продукции (валового выпуска), поставок, которые обеспечивают спрос рынка.

2.1. Межотраслевой баланс производства (балансовое планирование)

Постановка задачи межотраслевого баланса (известной также как модель «затраты – выпуск»). Отрасли производят продукцию в количестве, определяемом спросом рынка (заданным планом). Кроме того, часть продукции поставляют отраслям – смежникам, в соответствии с коэффициентами прямых затрат. Сами отрасли потребляют поставки других отраслей, а также ресурсы, энергию, труд, которые необходимы для производства продукции. За постановку и решение этой задачи американский экономист, выходец из России, Василий Леонтьев получил в 1973 г. Нобелевскую премию. Балансовое планирование широко применяется для организации и управления производством на государственном уровне, а также крупными предприятиями. Расчет межотраслевого баланса (МОБ) в настоящее время осуществляет Федеральная служба государственной статистики (Росстат).

Согласно определению Росстата, *отрасль* представляет собой совокупность предприятий и организаций, принадлежащих соответствующей отрасли действующего в настоящее время Общероссийского классификатора отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). *Продукт* – совокупность однородных товаров и услуг данного вида, произведенных в различных отраслях экономики [10].

В качестве «отраслей» в задаче могут фигурировать предприятия, технологические линии, страны, регионы. Т.е. задача баланса потоков продуктов в системе производства достаточно универсальна. *Задача состоит в расчете объема производства (валового выпуска) каждой отрасли и ресурсов, обеспечивающих спрос и поставки.* Если ресурсы ограничены, то возникает задача максимизации общего выпуска, или обеспечения выпуска приоритетных отраслей («остаточный» принцип планирования) и т.д.

Межотраслевой баланс бывает двух видов: баланс потоков продуктов (материальный баланс) и баланс потоков денежных средств (финансовый баланс). Этим двум видам потоков соответствуют две разные сети, которые по своей структуре являются двойственными по отношению друг к другу.

Математически задача МОБ имеет вид уравнений потоков продуктов. Система хозяйства состоит из n отраслей, которые производят продукты с валовым выпуском X^α (где $\alpha = 1, \dots, n$), чтобы обеспечить план (спрос) y_α и поставки $x_{\alpha\beta}$. При этом сами потребляют ресурсы и поставки. На выходе отраслей это представляет система уравнений распределения валового выпуска [3, 4]:

$$X_\alpha = \sum_{\beta=1}^n x_{\alpha\beta} + y_\alpha. \quad (2.1)$$

Межотраслевые поставки задают коэффициенты прямых затрат (КПЗ), которые обозначают $a^{\alpha\beta}$. Значения КПЗ численно равны количеству продукта отрасли α , которое необходимо для производства единицы продукта отрасли β .

Коэффициенты прямых затрат, по определению Росстата, представляют собой затраты одного продукта на производство другого продукта (например, расход угля на производство электроэнергии) и рассчитываются в рублях на 1000 рублей продукции [10].

Значения поставок продуктов между отраслями выражаются уравнением:

$$x^{\alpha\beta} = a^{\alpha\beta} X_\beta. \quad (2.2)$$

Матрица КПЗ обозначается $a^{\alpha\beta} = A$. Потребление ресурсов определяется аналогичными *коэффициентами прямых затрат ресурсов* $b^{\gamma\beta}$, численно равными количеству ресурса γ для производства одной единицы продукта отрасли β , что выражается уравнениями:

$$r^{\gamma\beta} = b^{\gamma\beta} X_\beta. \quad (2.3)$$

Таким образом, коэффициенты $a^{\alpha\beta}$ и $b^{\gamma\beta}$ устанавливают пропорции между воздействиями, в виде валового выпуска, и откликом, в виде потока поставки или ресурса. Подставляя (2.2) в (2.1) и преобразуя, получим систему уравнений:

$$y^\alpha = (\delta^{\alpha\beta} - a^{\alpha\beta}) X_\beta, \quad (2.4)$$

где $(\delta^{\alpha\beta} - a^{\alpha\beta}) = (I - A)$ – так называемая экономическая матрица, или матрица Леонтьева ($\delta^{\alpha\beta} = I$ – единичная матрица). Уравнение баланса в матричной форме имеет вид $X = A X + Y$. Обращение экономической матрицы дает решение задачи:

$$X = (I - A)^{-1} Y. \quad (2.5)$$

Для реальных задач порядок экономической матрицы может составлять тысячи строк и столбцов, тогда время решения может превышать плановый период. Это затрудняет управление экономикой. Обращение экономической матрицы можно выполнить вычислением суммы степенного ряда:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots \quad (2.6)$$

поскольку коэффициенты в матрице $a^{\alpha\beta}$ меньше, и даже много меньше, единицы и норма матрицы $(\delta^{\alpha\beta} - a^{\alpha\beta})$ меньше единицы. Элементы обратной экономической матрицы называют коэффициентами полных затрат.

Согласно определению Росстата, *коэффициенты полных затрат* учитывают затраты, связанные с производством того или иного продукта не только прямо, но и косвенно через другие продукты, участвующие в производстве данного продукта. Например, для определения полных затрат электроэнергии на производство станков учитываются не только прямые затраты на их производство, но и расход электроэнергии на выплавку стали, обработку металлов и производство других материалов, из которых изготавливаются станки; на выработку топлива для производства станков; на транспортировку всех этих материалов с мест первичного производства до предприятий-потребителей и т. д. Таким образом, для определения полных затрат электроэнергии на производство станков необходимо учесть весь ее расход по всей цепи технологических связей станкостроения с другими отраслями экономики.

В отличие от КПЗ, являющихся составной частью издержек производства данного вида продукции, коэффициенты полных затрат охватывают элементы издержек производства других продуктов, косвенно связанных с производством данного вида продукции. Коэффициенты полных затрат показывают потребности в выпуске для производства 1000 рублей продукции данного вида, конечной продукции другого вида [10].

Симметричная таблица «затраты–выпуск» устанавливает связи типа «продукт–продукт» и используется для осуществления прогнозных и сценарных расчетов развития экономики на основе коэффициентов прямых и полных затрат.

Расчеты этой задачи на реальных данных требуют больших объемов вычислений. Ряд (2.6) сходится медленно. Вычисление суммы степенного ряда при размерности задачи, превышающей даже несколько тысяч показателей (а в зависимости от степени детализации задачи их могут быть миллионы; например, в СССР – более 20 миллионов показателей) требует затрат времени, которые сопоставимы с плановым периодом. Это не оставляет времени на оптимизацию и затрудняет управление производством на основе математических расчетов.

Например, Госплан СССР проводил расчет балансового планирования по 4000 показателей. В 80-е годы вычислительная техника обеспечивала обращение матрицы порядка 1000 строк примерно за неделю. За это время возможен сбой аппаратуры, поэтому для контроля проводили повторный расчет. Если результаты не совпадали, то проводили третий расчет и брали два совпадающих результата. То есть, такой расчет занимал примерно месяц. Время обращения матрицы пропорционально третьей степени числа строк (переменных). Следовательно, обращение матрицы порядка 4000 строк будет требовать $4 \times 4 \times 4 = 64$ месяца, что

равно как раз пятилетнему периоду планирования. Причем это только один вариант плана, а для оптимизации необходимо рассчитать несколько вариантов. Возможности вычислительной техники возросли, но проблемы расчета балансового планирования остались.

Когда В. Леонтьев докладывал в Конгрессе США о результатах расчета баланса, он пригнал туда трейлер с распечатками, чтобы показать, на что потрачены деньги налогоплательщиков. Вместе с тем он признавал позднее, что все основные результаты, на трех страницах, лежали у него в кармане. Это указывает на необходимость уметь сворачивать значительные объемы данных о производстве к немногим значимым показателям, характеризующим главные особенности. Об этом далее пойдет речь в главе, посвященной роли рейтингов в рыночной экономике.

Решение проблемы ускорения расчетов обеспечивает сетевая модель для задачи МОБ [3]. Расчет задачи баланса производства по такой модели при декомпозиции сети на части, с применением компьютеров с параллельной архитектурой, обеспечивает многократное снижение объема вычислений.

Для построения сетевой модели МОБ, как и любой сетевой модели, необходимо найти все соотношения между потоками в системе. При этом уравнения системы приводятся к тензорному виду. Это значит, что при изменении координат (изменении связей элементов, структуры) все величины преобразуются по линейным законам. Преобразованиями координат могут быть: изменение структуры хозяйственных связей, структуры спроса, источников ресурсов.

В (2.1) баланс потоков продуктов записан как закон сохранения потоков в узлах на *выходе* отраслей подобно первому закону Кирхгофа в электрической цепи. Формулы (2.2) и (2.3) подобны метрическим, где элементы метрической матрицы – это коэффициенты прямых затрат для поставок $a^{\alpha\beta}$ и ресурсов $b^{\alpha\beta}$. Они аналогичны законам Ома в цепи. Другие соотношения обычно не используют. Однако, как можно видеть на рис. 2.1, существует связь между потоками в узлах *входов* отраслей. Эту связь можно записать в виде системы уравнений:

$$X^\alpha = \sum x^{\alpha\beta} + \sum r^{\gamma\beta} = \sum a^{\alpha\beta} X_\beta + \sum b^{\alpha\beta} X_\beta = (\sum a^{\alpha\beta} + \sum b^{\alpha\beta}) X_\beta. \quad (2.7)$$

Потоки ресурсов $r^{\gamma\beta}$ и поставок $x^{\alpha\beta}$ пропорциональны величине выпуска X_α . В формуле (2.7) слева и справа стоит численно один и тот же вектор, поэтому:

$$\sum a^{\alpha\beta} + \sum b^{\alpha\beta} = 1. \quad (2.8)$$

Физически это означает: для выпуска единицы данного продукта должны быть обеспечены все необходимые поставки и ресурсы – условие очевидное, а потому обычно не используемое. Однако это условие обеспечивает полноту описания потоков в сети и позволяет привести уравнения к тензорному виду.

Нетрудно видеть, что отсюда следует равенство суммы спроса на выходе отраслей сумме потоков ресурсов на входе в систему: $\sum r^{\gamma\beta} = \sum y_\alpha$.

На рис. 2.1 дан пример пяти отраслей (вертикальные линии), связанных поставками (наклонные линии), сверху поступают ресурсы, стрелки вниз показывают воздействие спроса (плана). Эта схема отражает естественную структуру процессов производства во взаимно связанных отраслях экономической системы. Представлены 5 базовых отраслей экономики: промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт, розничная торговля.

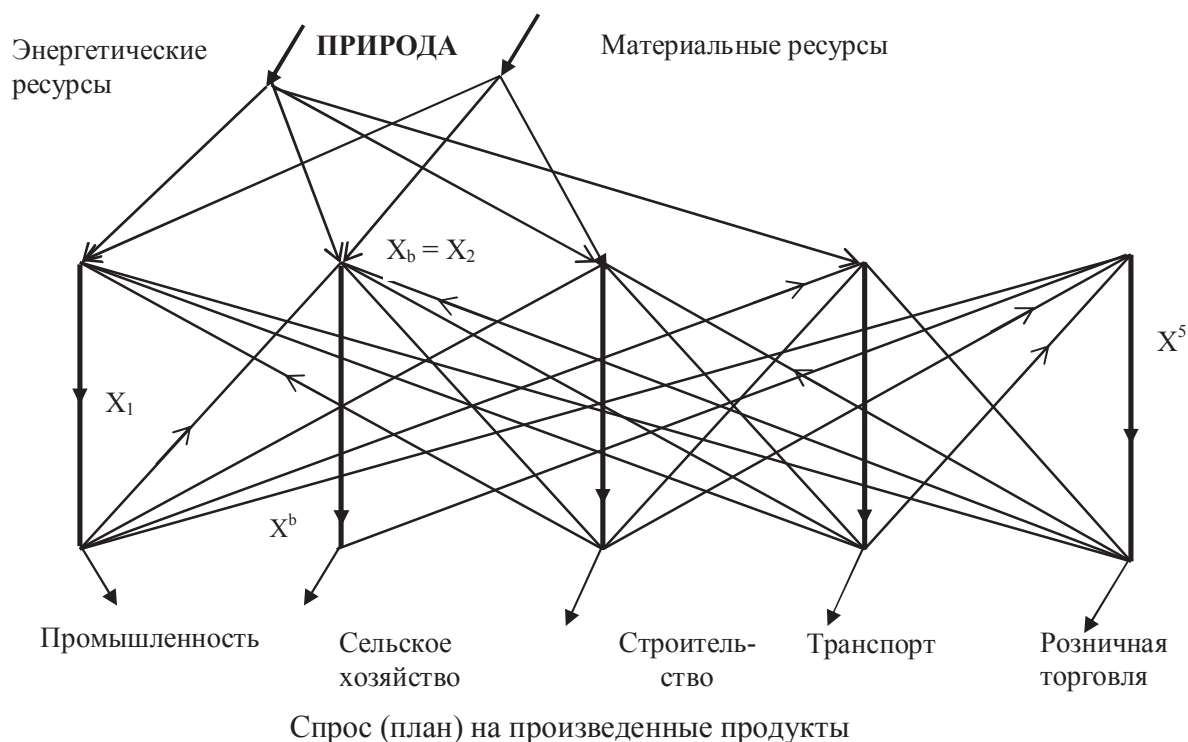


Рис. 2.1. Структура сети потоков продуктов в отраслях

Жирные линии – это основные отрасли производства продуктов, потоки в них направлены вниз, от входов к выходам. Сверху к ним поступают ресурсы (энергетические и материальные). Тонкие линии от выходов одних отраслей к входам других – это направления межотраслевых поставок. Стрелки вниз показывают спрос на продукцию данных отраслей (план производства). Сама структура потоков продуктов задана технологиями, или физическим содержанием процессов преобразования потоков энергии в экономике.

Базовые отрасли выбраны по схеме классификации отраслей, как это делается, например, при публикации данных по ВВП Росстата [10] в соответствии с ССРД МВФ (см. главу 1).

2.2. Сетевая модель межотраслевого баланса

Для анализа влияния изменения структуры связей на производство продукции разработана сетевая модель межотраслевого баланса [3]. По физическому смыслу модель использует аналогии с электрической цепью. Она обеспечивает анализ хозяйственных связей на уровне предприятий, отраслей, регионов, государств; расчет вариантов производства продуктов и потребления ресурсов для управления, структурных реформ, последствий разделения экономической системы на части или создания союзов и т.д.

Модель открытая в том смысле, что любую отрасль можно перевести в разряд ресурсов (и наоборот). Можно добавить или исключить отрасли; соответственно, изменится состав поставок и потребление ресурсов.

Токи представляют потоки продуктов, а напряжения моделируют финансовые воздействия (потоки денежных средств). Это первая сетевая модель, когда живая (экономическая) система представлена неживой (технической) системой за счет применения тензорных величин, связи процессов и структуры, инвариантов двойственности.

Поставки представляют собой связи отраслей, по которым они обмениваются продуктами (потоками энергии). Реально обмен осуществляют транспортные сети. Однако транспорт – это отдельная отрасль. Ветви ресурсов представляют собой также отрасли (имеют свои средства производства, людей, потоки продуктов). По этой причине узловая, открытая часть сети требует для ресурсов отдельных, дополнительных источников воздействия, которые должны располагаться в соответствующих ветвях.

Сетевая модель МОБ включает все соотношения между потоками в системе. Уравнения системы благодаря этому приведены к тензорному виду, т.е. при изменении координат (структуры спроса, хозяйственных связей), все величины преобразуются линейно.

Сетевая модель генерирует также напряжения на ветвях сети. Они представляют пропорции денежных средств (например, оборотные средства) в системе производства для обеспечения заданного выпуска. Это пропорции, поскольку денежные потоки измеряются с точностью до стоимости денежной единицы (в энергетическом эквиваленте) точно так, как потенциал измеряется не абсолютно, а относительно нулевого узла (заземления).

Если в отрасли выпуск на выходе X^α равен выпуску на входе X_α , то система работает в стационарном режиме. То есть потоки финишного продукта, поставок, ресурсов определены и постоянны. Тогда метрический тензор единичный; это в геометрии соответствует декартову пространству, $g^{\beta\alpha} = \delta^{\beta\alpha} = 1$.

Когда происходят изменения структуры связей, спроса, ресурсных возможностей и т.д., то система отраслей работает в переходном режиме и тогда $X_\beta \neq X^\alpha$. Тогда метрический тензор усложняется, а системы координат становятся криволинейными. За счет искривления пространства система настраивается на стационарный режим. На каждом этапе вычислений выпуск $X_\beta^m \neq X_m^\alpha$. Это выражает степенной ряд обращения матрицы Леонтьева:

$$X_\beta = \delta_{\beta\alpha} y^\alpha + a_{\beta\alpha} y^\alpha + (a_{\beta\alpha} y^\alpha)^2 + (a_{\beta\alpha} y^\alpha)^3 + \dots = X_\beta^0 + X_\beta^1 + X_\beta^2 + X_\beta^3 + \dots$$

Если первоначально предприятия не работают, а затем начинается выпуск продуктов в объеме спроса, то: $X_{\alpha 0} = \delta_{\alpha\alpha} y^\alpha = y^\alpha$. Для этого нужны поставки в количестве $x^{\beta\alpha}_0 = a^{\beta\alpha} X_{\beta 0} = a^{\beta\alpha} y^\alpha$. Тогда выпуск продукта возрастет до:

$$X^{\beta}_1 = y^\alpha + a^{\beta\alpha} y^\alpha = (\delta^{\beta\alpha} + a^{\beta\alpha}) y^\alpha. \quad (2.9)$$

При вычислении $(m + 1)$ члена ряда $X^{\beta}_{(m+1)}$ на выходе отрасли возрастет до:

$$X^{\beta}_{(m+1)} = X^{\beta}_m + (a^{\beta\alpha})^{(m+1)} y^\alpha, \quad (2.10)$$

где матрица $a^{\beta\alpha}$ уже в степени $(m + 1)$, а поток продукта на входе, $X_{\beta m} = a^{\beta\alpha} X^{\beta}_m$, еще прежний (следующий член ряда еще не вычислен). Записав $X_{\beta m}$ через сумму предыдущих m членов ряда, выразим $X^{\beta}_{(m+1)}$ через предыдущий член X^{β}_m :

$$X^{\alpha}_{m+1} = (\delta^{\alpha\beta} + \frac{(a^{\alpha\beta})^{m+1}}{\sum_{p=0}^{p=m} (a^{\alpha\beta})^p}) X_{\beta m} \quad (2.11)$$

В скобках – метрический тензор $g^{\beta\alpha}$; он связывает ковариантные и контравариантные компоненты вектора потока продуктов в отраслях – ветвях данной сети. Поскольку $a^{\beta\alpha} < 1$, то при стремлении числа членов ряда m к бесконечности дробное выражение стремится к нулю и тогда $g^{\beta\alpha} = \delta^{\beta\alpha}$. Итак, на каждом шаге вычислений $g^{\beta\alpha}$ переходит от сложной кривизны к нулевой кривизне декартова пространства.

В (2.11) отличны от нуля те компоненты тензора $g^{\beta\alpha}$, которые соответствуют поставкам, т.е. $a^{\beta\alpha} \neq 0$. Они заданы структурой хозяйства. Их отличие от нуля показывает, что процесс установления потоков продуктов происходит в пространстве с кривизной. В [3] показано, что подобные геометрические аналогии соответствуют переходным процессам в электрических машинах. Изменение кривизны показывает переходные процессы, например, при изменении структуры связей, разделении на независимые подсистемы, при внедрении инноваций.

Соответствие между продуктами и сетью обеспечивают двойственные источники в замкнутых путях; для этого введены источники ЭДС в ветвях поставок. Величина источников напряжения определяется итерациями при переходе к связанным отраслям, которые обмениваются своими продуктами. Применение двойственности позволяет представить процессы в *живой системе экономики* комбинацией двойственных величин в сетевой модели – *неживой электрической цепи*. Двойственные отклики замкнутых и разомкнутых путей в совокупности представляют сумму компонентов – потоков продуктов в отраслях:

$$X_p^\alpha = I_n^\alpha + \sum_{\mu=1}^{\mu=p} i_{n\mu}^\alpha = \sum_{\mu=0}^{\mu=p-1} (a_{\alpha\beta})^\mu y^\beta = y^\alpha + a_{\alpha\beta} y^\beta + (a_{\alpha\beta})^2 y^\beta + \dots + (a_{\alpha\beta})^{p-1} y^\beta, \quad (2.12)$$

поставок между отраслями:

$$x_p^{\alpha\beta} = I_m^\alpha + \sum_{\mu=1}^{\mu=p} i_{m\mu}^\alpha = \sum_{\mu=1}^{\mu=p-1} (a_{\alpha\beta})^\mu y^\beta \quad (2.13)$$

ресурсов, потребляемых отраслями:

$$r_p^{\gamma\alpha} = I_r^\alpha + \sum_{\mu=1}^{\mu=p} i_{r\mu}^\alpha = b_{\gamma\alpha} (y^\alpha + \sum_{\mu=0}^{\mu=p-1} (a_{\alpha\beta})^\mu y^\beta) \quad (2.14)$$

Эти суммы независимых, двойственных контурных и узловых токов численно равны потокам продуктов в отраслях, поставках и ресурсах, получаемым при вычислении p членов степенного ряда (при обращении экономической матрицы).

Для расчета по частям сетевую модель делим на подсистемы; их решения затем алгоритмически соединяем в решение всей системы. Показано, что такой алгоритм обеспечивает многократное снижение объема вычислений, ускоряя плановые расчеты [3].

Эту модель нужно развивать для моделирования инновационной экономики, когда происходит структурная перестройка, возникают новые отрасли, меняется структура цен. Такая модель должна отражать изменения в потоках продуктов при изменении цен, а также изменения в ценах при изменении потоков продуктов; обеспечить расчет состояния и перспектив таких изменений. Например, влияние снижения производства нефти на динамику мировых цен или снижение цен на компьютеры в условиях насыщения рынка. Или изменение стоимости в долларах: нефти, золота, серебра, евро, иены – при уменьшении стоимости валюты США.

Роль метрических характеристик в экономической системе могут играть не только коэффициенты прямых затрат, которые устанавливают меру отношений между отраслями. Это могут быть также энергетические эквиваленты между спросом и производством, предложением. В сети денежных потоков, которая является *двойственной сетью* по отношению к сети продуктов, роль метрики играют ставки процентов за привлечение и размещение денежных средств.

Данная модель обеспечивает расчеты вариантов развития производственно-финансовых систем в интересах управления устойчивым развитием. Для современной экономики, с рынками капитала, многократно превосходящими выпуск реального продукта, необходима модель более высокого уровня. Математический аппарат, который связывает изменения физических величин, – это уравнения Максвелла. Они были получены на основе сетевой модели, которая сложилась в результате анализа опытов Фарадея. Изменение электрического тока приводит к изменению магнитного поля, и наоборот. В экономической системе изменения кредитования, инвестиций приводят к изменению производства; изменения доходов населения приводят к изменению спроса, влияют на объемы

производства. Эти и другие аналогии требуют дальнейших исследований для построения полной сетевой модели производства и потребления.

2.3. Расчет межотраслевого баланса методом декомпозиции

Представление в сетевой модели потоков продуктов величинами сети позволяет построить алгоритм расчета балансовой задачи по частям, что сокращает время расчета и допускает организацию параллельных вычислений. Для программной реализации алгоритм расчета по частям можно построить двумя путями – полным и простым.

Полный путь требует больше аналитических построений и значительных объемов вычислений, превышающих, как правило, те, которые требуются в традиционном способе расчета межотраслевого баланса. Зато он дает не только значения потоков продуктов, но и значения напряжений, которые могут соответствовать пропорциям финансовых воздействий (добавленные стоимости, цены производителей, оборотные средства, инвестиции).

Простой путь обеспечивает снижение объемов вычислений по сравнению с традиционным способом расчета межотраслевого баланса; в результате получаем только значения потоков продуктов (однако это и есть решение задачи МОБ).

- *Полный алгоритм.* Разделить сетевую модель на произвольные подсети. Произвести расчет подсетей по частям сетевым методом, используя формулы расчета сетей при изменении структуры [3] для матрицы решения для базиса разомкнутых путей (начальное приближение) и для расчета матрицы решения базиса замкнутых путей, определяющей взаимодействие подсетей. Либо применять соответствующие формулы расчета компонент векторов потока.
- *Простой алгоритм.* Разделить сеть на подсети, рассчитать каждую из них как обычную задачу баланса – обращая матрицу $(I - A)$ или вычисляя сумму ряда (2.6), а затем соединить решения подсетей, используя сеть соединения (сеть пересечения связей).

В первом случае получим все значения каждой величины, причем не только токов, но и напряжений, т.е. как контравариантные, так и ковариантные компоненты вектора потока. Для выполнения таких расчетов надо использовать матрицы преобразования порядка $(n + m + r) \times m$ и $(n + m + r) \times (n + r)$. То есть размерность задачи вырастает далеко за пределы числа отраслей n , что увеличит время расчета. Это существенно для задач, в которые входит несколько сотен, или тысяч, или десятков тысяч переменных. Кроме того, поскольку потоки продуктов представлены как комбинации контурных и узловых токов, надо сначала рассчитать узловую задачу сети, а затем многократно – контурную задачу сети.

Расчет сетевой модели в общем виде требует больших объемов вычислений, но результатом является расчет как баланса продуктов, так и материально-финансового баланса. Этим мы займемся, но не сейчас. Для решения самой задачи баланса продуктов алгоритм расчета сетевой модели трансформируем в более простой алгоритм расчета матрицы, обратной к экономической матрице. При этом размерность задачи не превысит числа отраслей как в случае расчета полной задачи, так и при ее расчете по частям, что уменьшает объем вычислений.

Алгоритм такой схемы блочного расчета матрицы $(I - A)$, к которому приводится метод расчета эквивалентной сети баланса продуктов по частям (3), состоит в следующем:

1. Разделение сетевой модели системы производства на подсети. В результате этой декомпозиции выделяются блоки вдоль диагонали экономической матрицы такого размера, который соответствует выбранному размеру подсистемы. Эти блоки обращаются независимо друг от друга последовательно или с применением параллельных вычислений.

2. Выделение сети соединения подсетей (сети пересечений). Все ненулевые элементы вне выбранных блоков образуют сеть пересечений. Из этих элементов выбираем все элементы их строк и столбцов вместе с расположенными на главной диагонали элементами. Полученная матрица соответствует сети, составленной из разорванных при декомпозиции ветвей поставок, а также отраслей, которые связывают эти поставки.

3. Расчет независимых подсетей – получение валовых выпусков на нулевом этапе.

4. Получение воздействия подсетей на сеть пересечений. Полученные решения – валовые выпуски подсетей – рассматриваются как воздействие-спрос на отрасли сети пересечений.

5. Расчет сети пересечений с воздействиями от независимых подсетей. Получаются отклики-выпуски отраслей сети пересечений. Приращения этих выпусков, по сравнению с теми, которые заданы со стороны подсистем, играют роль дополнительных обратных воздействий сети пересечений на подсистемы.

6. Расчет обратного воздействия сети пересечений на независимые подсети (взаимное воздействие подсетей).

7. Расчет подсетей с найденными взаимными воздействиями (пункт 3). Производим расчет подсистем при новых воздействиях. Полученные результаты играют роль новых дополнительных воздействий на сеть пересечений.

8. Получение полного выпуска отраслей: сумма выпуска в подсетях и приращений выпусков от сети пересечений (или сумма совокупности значений от предыдущих этапов и приращения выпуска от очередного этапа расчета).

9. Проверка на достижение заданной точности решения. Повторяем этот вычислительный процесс до тех пор, пока получаемые приращения не станут меньше наперед заданного порога точности расчета. Если разность между предыдущим и последующим приращениями стала меньше заданного значения, то решение получено. Полученный результат является решением задачи межотраслевого баланса производства продуктов. Если нет, то:

10. Получение приращений выпусков – новых воздействий подсетей на сеть пересечений, и повторяются этапы расчета 4–8.

11. Окончательная проверка: получить значения потоков поставок и ресурсов; проверить баланс всех потоков в узлах входа и выхода каждой

отрасли в сетевой модели. Проверить равенство суммы ресурсов сумме спроса. Это и есть, по сути, межотраслевой баланс.

Данный итерационный процесс сходится в силу того, что нормы всех экономических матриц, которые возникают в процессе расчета, меньше единицы. При разделении сетевой модели на части производится расчет небольших подсистем, что требует меньшего объема вычислений, чем при прямом обращении экономической матрицы, и повышает эффективность. Результатом расчета являются объемы валовых выпусков, поставок и ресурсов, которые представляют собой решение задачи межотраслевого баланса. Здесь нет определения пропорций денежных средств, как при расчете полной сетевой модели данной задачи.

Реализация алгоритма, использующего матрицу сети пересечений (элементов вне диагональных блоков), уменьшает объемы вычислений. Для повышения эффективности расчетов при решении реальных задач (когда число отраслей, производств составляет тысячи объектов) возможно совместное применение других численных методов снижения объемов вычислений, например методов разреженных матриц.

Вместе с тем данный алгоритм отличается от известных алгоритмов, предназначенных для уменьшения объема вычислений, типа разреженных матриц. Здесь производится меньше перемножений ненулевых элементов в матрицах подсистем. Перемножаются только элементы в матрице сети пересечений и матрицах подсистем. Пример расчета сетевой модели методом декомпозиции представлен в приложении.

Время обращения матрицы пропорционально кубической степени ее размера (точнее, растет в степени 2,73), поэтому следует выбирать примерно одинаковый размер подсетей, поскольку время расчета подсетей определяется временем обращения наибольшей по размеру матрицы. Итак, матрицу $(I - A)$ полной системы разделяем на соответствующие подсистемы, блоки-подсети так, чтобы матрицы не только подсетей, но и сети пересечений были примерно одного размера. Это можно сделать до расчета обратных матриц (до выполнения наибольшего объема вычислений). Можно показать, что деление модели на подсети приводит к выделению блоков вдоль главной диагонали, а все элементы, не попавшие в эти блоки, составляют отдельную матрицу – эквивалент сети пересечений (или сети соединений). Это матрица для сети, в которую входят как поставки, соединяющие подсети, так и те отрасли в подсетях, с которыми эти поставки соединены. Через эти поставки подсети влияют друг на друга.

Матрицу сети пересечений составят:

- все ненулевые элементы, не попавшие в блоки вдоль диагонали;
- все нулевые элементы строк и столбцов этих элементов, которые пересекаются строками или столбцами других ненулевых элементов;
- все элементы на главной диагонали на пересечении строк или столбцов ненулевых элементов, не попавших в диагональные блоки.

Приведем пример построения такой матрицы для сетевой модели, составленной из восьми предприятий (отраслей):

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1		-0,1			-0,2		
2	-0,3	0,9	-0,2					
3			0,8					
4				0,9				
5			-0,3		1		-0,1	
6						0,9		
7	-0,1						0,8	
8								1

	1	3	5	6	7
1	1			-0,2	
3		0,8			
5		-0,3	1		-0,1
6				0,9	
7	-0,1				0,8

Двойными линиями выделены блочные матрицы подсистем, а справа показана матрица связывающей подсистемы (аналог сети пересечений). Матрица $(I - A)$ разделяется на блоки-подматрицы вдоль главной диагонали. Эти подматрицы соответствуют подсетям, у которых удалены ветви-поставки, связывающие их с другими подсетями.

Надо учесть, что при соединении отдельных подсетей в полную сеть меняются коэффициенты прямых затрат *ресурсов*. Это происходит потому, что соединение частей (подсетей) в целое соответствует переходу, преобразованию части ресурсов в поставки. Например, при установлении хозяйственных связей с другими регионами (странами, предприятиями отрасли) можно заменить часть необходимых для производства собственных ресурсов на поставки новых смежников. В результате возрастает специализация, разделение труда, что, при правильной организации, дает рост эффективности.

2.4. Пример расчета МОБ по частям методом декомпозиции

В качестве примера исходных данных для задачи МОБ используем данные таблицы в главе 1, в которой представлен номинальный объем произведенного ВВП по видам экономической деятельности в 2002–2009 гг. (по ССРД МВФ).

Выберем из данной таблицы 6 отраслей и зададим для примера возможные связи между ними. Отметим, что при столь незначительном уровне детализации в реальности практически все отрасли связаны между собой. В задачах, где рассматриваются десятки и сотни, а тем более тысячи отраслей (предприятий), экономическая матрица весьма слабо заполнена ненулевыми элементами, т.е. немногие отрасли связаны между собой. В качестве источника ресурсов будем рассматривать добычу полезных ископаемых. Эти отрасли и связи между ними представлены на рис. 2.3.

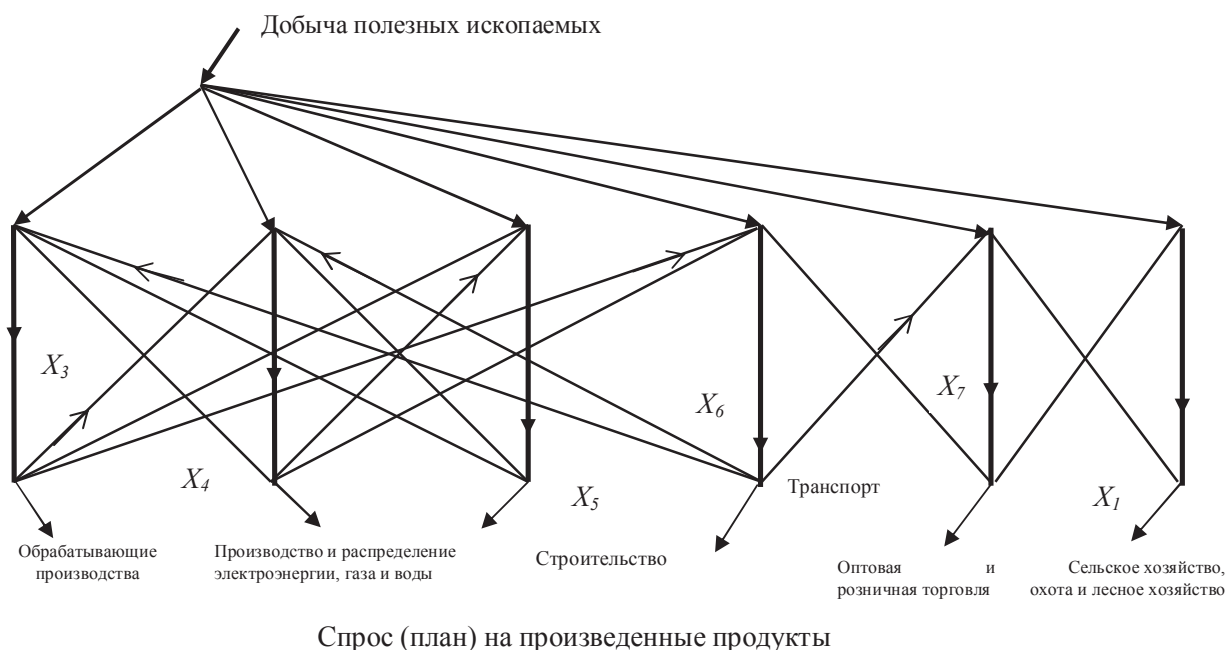


Рис. 2.3. Структура сети потоков продуктов в отраслях

Примерные значения спроса на продукцию, которые пропорциональны реальным значениям, для этих отраслей зададим из таблицы ВВП.

$$y_{\alpha} = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \\ \hline 700 & 130 & 250 & 800 & 400 & 150 \\ \hline \end{array} \quad (2.15)$$

Экономическую матрицу $(I - A)$ зададим следующими значениями:

$$(I - A) = \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \\ \hline 3 & 1 & -0,2 & -0,1 & -0,1 & 0 & 0 \\ \hline 4 & -0,1 & 1 & -0,2 & -0,2 & 0 & 0 \\ \hline 5 & -0,1 & -0,1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 6 & -0,1 & -0,1 & 0 & 1 & -0,1 & 0 \\ \hline 7 & 0 & 0 & 0 & -0,2 & 1 & -0,1 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0,2 & 1 \\ \hline \end{array} \quad (2.16)$$

Единицы на главной диагонали данной матрицы означают, что собственное потребление отраслей отсутствует. Для прямого расчета этой задачи, т.е. для получения значений выпусков отраслей, которые обеспечивают спрос, поставки, а также значений потребляемых ресурсов, необходимо решить уравнение (2.1). Для этого надо обратить матрицу в уравнении (2.5). Матрица коэффициентов полных затрат (обратная матрица к экономической матрице) для данного примера $(I - A)^{-1}$ имеет вид:

$$(I - A)^{-1} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} 1,0553 & 0,2422 & 0,1540 & 0,1572 & 0,0160 & 0,0016 \\ 0,1544 & 1,0776 & 0,2310 & 0,2358 & 0,0241 & 0,0024 \\ 0,1210 & 0,1320 & 1,0385 & 0,0393 & 0,0040 & 0,0004 \\ 0,1235 & 0,1347 & 0,0393 & 1,0609 & 0,1083 & 0,0108 \\ 0,0252 & 0,0275 & 0,0080 & 0,2165 & 1,0425 & 0,1043 \\ 0,0050 & 0,0055 & 0,0016 & 0,0433 & 0,2085 & 1,0209 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix} \quad (2.17)$$

Отсюда, по уравнению (2.5), получим значения валовых выпусков отраслей, что и составляет основную часть решения данной задачи для полной сети.

$$X_{\beta} = (I - a_{\alpha\beta})^{-1} y_{\alpha} = \quad (2.18)$$

$$X_{\beta} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} 1,0553 & 0,2422 & 0,1540 & 0,1572 & 0,0160 & 0,0016 \\ 0,1544 & 1,0776 & 0,2310 & 0,2358 & 0,0241 & 0,0024 \\ 0,1210 & 0,1320 & 1,0385 & 0,0393 & 0,0040 & 0,0004 \\ 0,1235 & 0,1347 & 0,0393 & 1,0609 & 0,1083 & 0,0108 \\ 0,0252 & 0,0275 & 0,0080 & 0,2165 & 1,0425 & 0,1043 \\ 0,0050 & 0,0055 & 0,0016 & 0,0433 & 0,2085 & 1,0209 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix} \quad = \quad \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} 700 \\ 130 \\ 250 \\ 800 \\ 400 \\ 150 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix} = \quad \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} \begin{matrix} 941,11 \\ 504,52 \\ 394,56 \\ 1007,47 \\ 629,08 \\ 275,82 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

Далее следует получить значения потоков поставок по (2.2), потоков ресурсов по (2.3). Эти потоки откликов можно подставить на схему соединения отраслей. Следует проверить, что в узлах на входе и выходе отраслей выполняется баланс потоков. Это означает, что сумма входящих и выходящих потоков, включая спрос (конечный продукт) в каждом узле, равна нулю, как в законе Кирхгофа, что и подтверждает правильность решения задачи.

Возможны другие формы постановки задачи. Например, заданы предельные значения возможных поставок ресурсов. Надо определить оптимальный по стоимости или по заданным значениям набор потоков финишных продуктов. Или заданы предельные возможности производственных мощностей. Необходимо найти максимальный объем производства при неограниченных ресурсах.

Рассчитаем данную сеть по частям. Матрицу $(I - A)$ полной системы разделяем на блоки-подсети так, чтобы матрицы были примерно одного размера. Для этого разделим сеть на две подсети по три отрасли в каждой, а затем получим связывающую их сеть соединения (пересечений). Разделение модели на подсети приводит к выделению блоков вдоль главной диагонали. Выделенные блоки обозначим $1, 2, \dots, s$, а все элементы, не попавшие в эти блоки, составляют основу отдельной матрицы, которая соответствует сети пересечений.

Для разделения на подсети проведем «разрез» между отраслями 5 и 6. Этому соответствует выделение в полной матрице двух блочных матриц вдоль главной диагонали. Эти блоки в матрице, которую обозначим $(I - A)_s$, выделены двойными линиями:

$$(I - A)_s = \begin{array}{c} \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \end{array}$$

3	1	-0,2	-0,1			
4	-0,1	1	-0,2			
5	-0,1	-0,1	1			
6				1	-0,1	0
7				-0,2	1	-0,1
1				0	-0,2	1

Первая подсистема состоит из трех отраслей: 3 (обрабатывающие производства), 4 (производство и распределение электроэнергии, газа и воды) и 5 (строительство), связанных между собой соответствующими поставками. Она представлена на рис. 2.4. Показаны коэффициенты прямых затрат поставок из матрицы (2.16), а коэффициенты для ресурсов получены из соотношения (2.8) для входа отраслей.

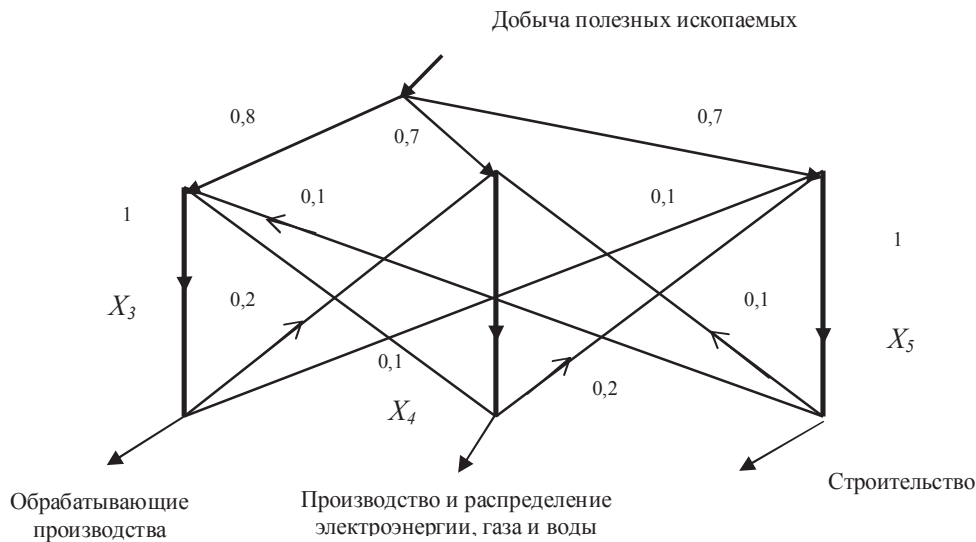


Рис. 2.4. Подсистема 1 из трех отраслей 3, 4, 5

Экономическую матрицу для подсистемы (подсети) 1 обозначим $(I - A)_1$. Она получается как диагональная подматрица верхней части матрицы полной сети:

$$(I - A)_1 = \begin{array}{c} \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \end{array} \quad (2.19)$$

3	1	-0,2	-0,1
4	-0,1	1	-0,2
5	-0,1	-0,1	1

Решение подсистемы можно получить по тем же формулам, что и решение полной сети. Для этого надо обратить соответствующую матрицу в уравнении (2.5). Матрица коэффициентов полных затрат подсети 1 $(I - A)_1^{-1}$ имеет вид:

$$(I - A)_1^{-1} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1,0370 & 0,2222 & 0,1481 \\ 4 & 0,1270 & 1,0476 & 0,2222 \\ 5 & 0,1164 & 0,1270 & 1,0370 \end{array} \end{array} \quad (2.20)$$

Отсюда, по уравнению (2.5), получим значения валовых выпусков отраслей, что и составляет решение задачи для подсети 1.

$$X'_\beta = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1,0370 & 0,2222 & 0,1482 \\ 4 & 0,1270 & 1,0476 & 0,2222 \\ 5 & 0,1164 & 0,1270 & 1,0370 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{c} 700 \\ 130 \\ 250 \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{c} 791,85 \\ 280,63 \\ 357,25 \end{array} \end{array} \end{array} \quad (2.21)$$

Вторая подсистема состоит из других трех отраслей. Это 6 (транспорт), 7 (оптовая и розничная торговля) и 1 (сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство), они соединены поставками. Она представлена на рис. 2.5.

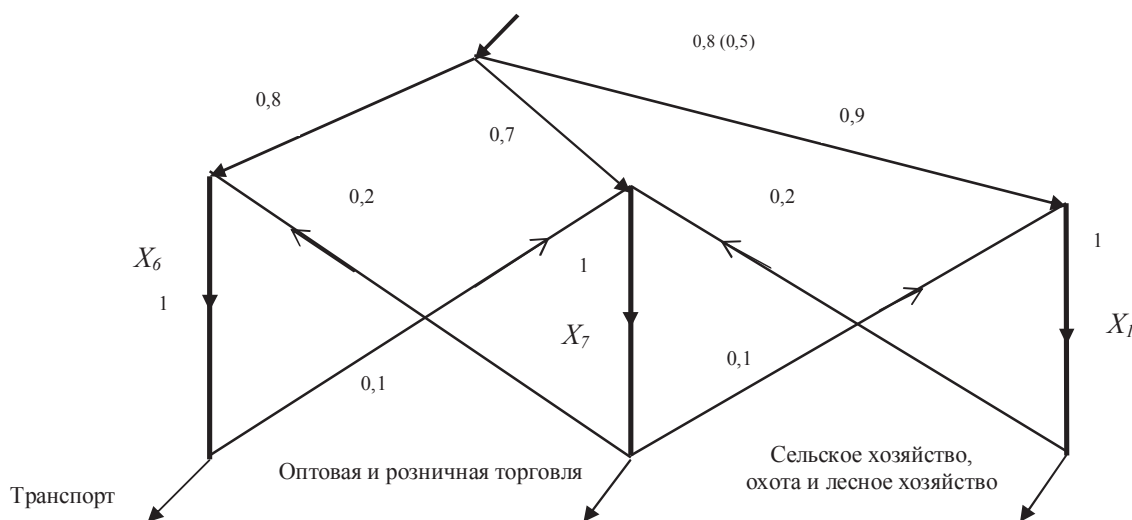


Рис. 2.5. Подсистема 2 из трех отраслей 6, 7, 1

Экономическую матрицу для подсети 2 обозначим $(I - A)_2$. Она получается как диагональная подматрица нижней части матрицы полной сети:

$$(I - A)_2 = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 6 & 7 & 1 \\ 6 & 1 & -0,1 & 0 \\ 7 & -0,2 & 1 & -0,1 \\ 1 & 0 & -0,2 & 1 \end{array} \end{array}$$

Матрица коэффициентов полных затрат подсети 2 обозначена $(I - A)_2^{-1}$:

$$(I - A)_2^{-1} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 6 & 7 & 1 \\ 6 & 1,0208 & 0,1042 & 0,0104 \\ 7 & 0,2083 & 1,0417 & 0,1042 \\ 1 & 0,0417 & 0,2083 & 1,0208 \end{array} \end{array} \quad (2.22)$$

Отсюда получим решение подсети – значения валовых выпусков отраслей.

$$X^2_{\beta} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 6 & 7 & 1 \\ 6 & 1,0208 & 0,1042 & 0,0104 \\ 7 & 0,2083 & 1,0417 & 0,1042 \\ 1 & 0,0417 & 0,2083 & 1,0208 \end{array} \quad \begin{array}{c} 800 \\ 400 \\ 150 \end{array} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 6 & 7 & 1 \\ 6 & 859,90 & & \\ 7 & & 598,96 & \\ 1 & & & 269,79 \end{array} \end{array} \quad (2.23)$$

Сеть пересечений (соединений). Элементы матрицы $(I - A)$ полной системы, не попавшие в блоки-подсети, становятся основой матрицы сети пересечений, которую обозначим $(I - A)_p$. В такую матрицу попадают, в соответствии с алгоритмом:

- все ненулевые элементы, не попавшие в блоки вдоль диагонали;
- все нулевые элементы строк и столбцов этих элементов, которые пересекаются строками или столбцами других ненулевых элементов;
- все элементы на главной диагонали на пересечении строк или столбцов ненулевых элементов, не попавших в диагональные блоки.

Тогда матрица сети пересечений $(I - A)_p$ примет следующий вид, включая в себя соответствующие элементы из экономической матрицы полной сети:

$$(I - A)_p = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 3 & 4 & 6 \\ 3 & 1 & 0 & -0,1 \\ 4 & 0 & 1 & -0,2 \\ 6 & -0,1 & -0,1 & 1 \end{array} \end{array} \quad (2.24)$$

Этому соответствует структура сети пересечений, представленная на рис. 2.6.

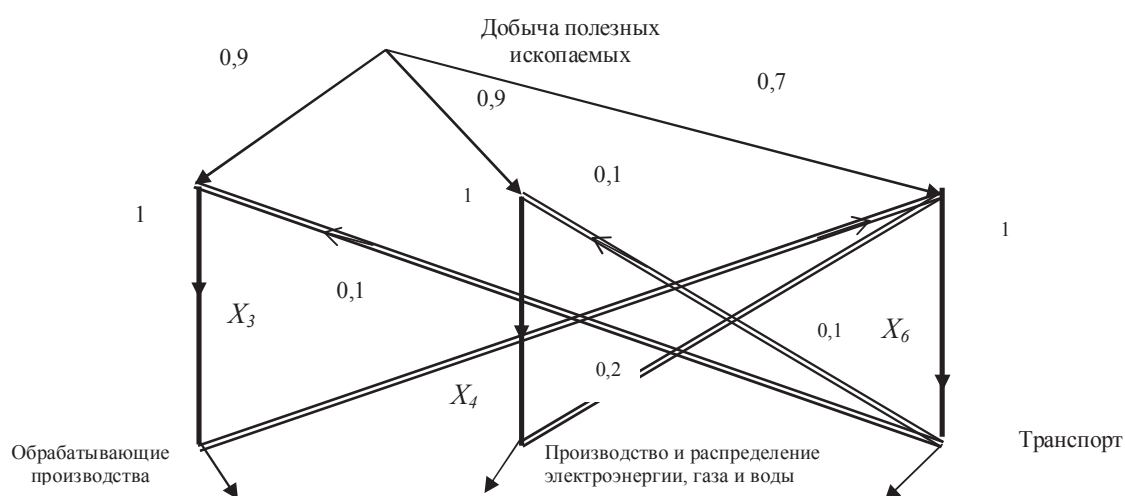


Рис. 2.6. В основе сети пересечений – разорванные ветви поставок (двойные линии)

Решение сети пересечений можно получить по тем же формулам, что и решение полной сети, однако теперь воздействиями будут отклики-выпуски в соответствующих отраслях подсетей. Физически это означает, что на поставки разорванных ветвей должны оказывать воздействие возросшие выпуски отраслей в подсетях. Значения этих выпусков были получены выше при расчете независимых подсетей. Для их преобразования в вектор источников воздействия в сети пересечений следовало бы использовать, в соответствии с тензорным методом двойственных сетей, матрицу преобразования от подсетей к сети пересечений. Соответствующая матрица преобразования должна использоваться при переходе от полной сети к подсетям. Здесь для простоты ограничимся выбором элементов из экономической матрицы в соответствии с той структурой подсетей, которая возникает в процессе декомпозиции.

Матрица коэффициентов полных затрат сети пересечений, $(I - A)_p^{-1}$:

$$(I - A)_p^{-1} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 3 & 4 & 6 \\ \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 6 \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1,010309 & 0,010309 & 0,103093 \\ \hline 0,020619 & 1,020619 & 0,206186 \\ \hline 0,103093 & 0,103093 & 1,030928 \\ \hline \end{array} & \end{array} \quad (2.25)$$

Отсюда получим значения выпусков отраслей, т.е. решение задачи для подсети p , используя в качестве воздействия соответствующие выпуски отраслей, полученные при расчете подсетей. Вектор выпусков отдельных подсетей, которые связаны с сетью пересечений, обозначим $y^p = X_p^{s=1,2} = X_p^s$. Верхние и нижние индексы – это указание, что подсети s воздействуют на сеть пересечений p .

$${}^1X^p = (I - A)_p^{-1} y^p = \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} & 3 & 4 & 6 \\ \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 6 \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1,010309 & 0,010309 & 0,103093 \\ \hline 0,020619 & 1,020619 & 0,206186 \\ \hline 0,103093 & 0,103093 & 1,030928 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 791,85 \\ \hline 280,63 \\ \hline 859,9 \\ \hline \end{array} & = & \begin{array}{c} \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline 4 \\ \hline 6 \end{array} & \begin{array}{|c|c|} \hline 891,556 \\ \hline 480,042 \\ \hline 997,060 \\ \hline \end{array} \end{array} \quad (2.26)$$

Следующий этап – построение обратных воздействий со стороны сети пересечений на подсистемы. Это воздействие формируется как разность между полученными выпусками отраслей сети пересечений и выпусками в независимых подсетях, которые здесь играли роль воздействий. Обозначим обратное воздействие на первом этапе расчета (индексы указывают, что сеть пересечений p воздействует на подсети s) как ${}^1y_s^p = {}^1X^p - y^p = {}^1X^p - X_p^s$. Значения обратных воздействий:

$${}^1y_s^p = \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 891,556 \\ \hline 4 & 480,042 \\ \hline 6 & 997,060 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 791,85 \\ \hline 4 & 280,63 \\ \hline 6 & 859,9 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 99,71 \\ \hline 4 & 199,41 \\ \hline 6 & 137,16 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} {}^1y_1^p \\ {}^1y_2^p \end{array} \end{array} \quad (2.27)$$

Здесь индекс слева от буквы указывает номер этапа расчета. В данном случае первый этап расчета обозначает единица. Отсюда берем соответствующие значения обратных воздействий сети пересечений на каждую из подсистем и проводим расчет подсетей на втором этапе. Это даст дополнительные выпуски, поставки и ресурсы, которые учитывают первое влияние подсетей друг на друга, и соответствуют вычислению второго члена степенного ряда в (2.6).

Расчет воздействия сети пересечений на подсети

Подсеть 1. По уравнению (2.21), но с воздействиями из (2.27), получим значения дополнительных выпусков отраслей для подсети 1.

$${}^1X^1 = (I - A)_1^{-1} {}^1y^p_1 = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 & 4 & 5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1,037037 & 0,222222 & 0,148148 \\ 0,126984 & 1,047619 & 0,222222 \\ 0,116402 & 0,126984 & 1,037037 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 99,71 \\ 199,41 \\ 0 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 147,7163 \\ 221,5673 \\ 36,92836 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.28)$$

Подсеть 2. По уравнению (2.23), но с воздействиями из (2.27), получим значения дополнительных выпусков отраслей для подсети 2.

$${}^1X^2 = (I - A)_2^{-1} {}^1y^p_2 = \begin{matrix} & \begin{matrix} 6 & 7 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1,020833 & 0,104167 & 0,010417 \\ 0,208333 & 1,041667 & 0,104167 \\ 0,041667 & 0,208333 & 1,020833 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 137,16 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 140,018 \\ 28,575 \\ 5,715 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.29)$$

Эти значения прибавляются к выпускам отраслей, полученным на первом этапе расчета. Получаем значения валовых выпусков в отраслях ${}^1X_\beta$ на этапе 1.

$${}^1X_\beta = X_\beta + {}^1X^{1,2}_\beta = \begin{matrix} & X_\beta \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 791,8519 \\ 280,6349 \\ 357,2487 \\ 859,8958 \\ 598,9583 \\ 269,7917 \end{bmatrix} \end{matrix} + \begin{matrix} & {}^1X^{1,2}_\beta \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 147,7163 \\ 221,5673 \\ 36,92836 \\ 140,018 \\ 28,575 \\ 5,715 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & {}^1X_\beta \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 939,5682 \\ 502,2022 \\ 394,1771 \\ 999,9138 \\ 627,5333 \\ 275,5067 \end{bmatrix} \end{matrix} - \begin{matrix} & X_\beta \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 941,1067 \\ 504,5171 \\ 394,5624 \\ 1007,47 \\ 629,0755 \\ 275,8151 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & {}^1d \\ \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} -1,5385 \\ -2,3149 \\ -0,3853 \\ -7,5562 \\ -1,5422 \\ -0,3084 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.30)$$

В правых столбцах показано точное значение выпусков отраслей X_β , полученное в (2.18) при прямом расчете полной системы, а также разность между точным значением и значением выпусков, полученным на первом этапе расчета по частям: ${}^1d = {}^1X_\beta - X_\beta$.

На рис. 2.7 представлены значения потоков выпусков, поставок и ресурсов, которые получились после завершения первого этапа расчета в подсетях и сети пересечений. Здесь в сети пересечений представлены потоки, которые возникли после расчета воздействия со стороны подсетей, рассчитанных как независимые системы. В отдельных подсетях даны потоки, которые возникли после расчета обратного воздействия на них со стороны сети пересечений. В сети пересечений в

качестве воздействий (спроса) на входе отраслей рассматриваются результаты расчета подсетей, т.е. выпуски в контактных отраслях. В подсетях в качестве воздействий (спроса) на входе отраслей, при расчете обратного воздействия, рассматриваются приращения выпусков в соответствующих отраслях сети пересечений.

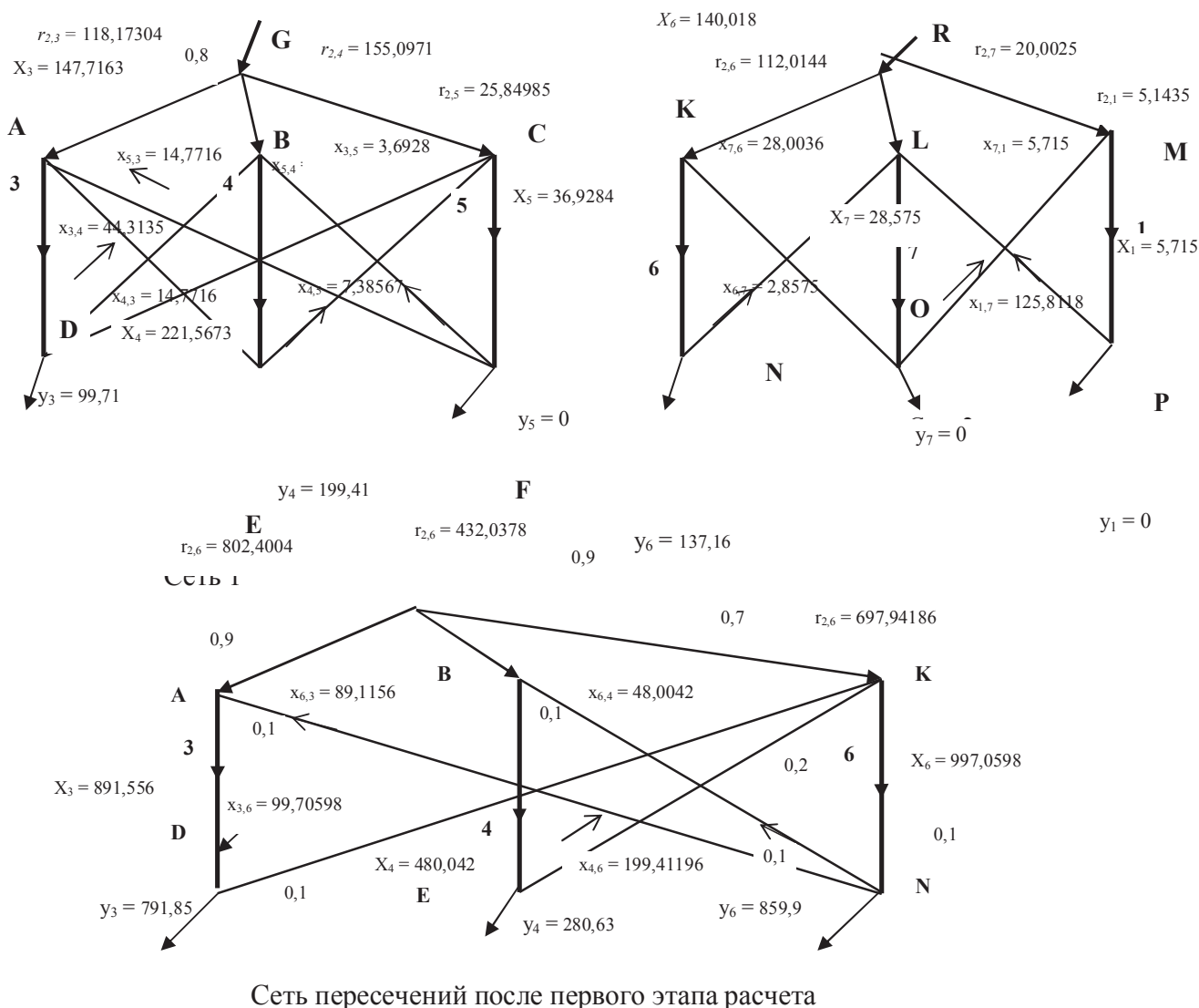


Рис. 2.7. Поток в подсистемах (2.28–2.29) и сети пересечений (2.26) после завершения первого этапа расчета по частям

Этап 2. Изменение выпусков отраслей дает новое воздействие на сеть пересечений, т.е. на разорванные ветви-поставки. А через них приращение выпуска в одной подсети влияет на приращение выпуска в отраслях других подсетей. Воздействие на сеть пересечений со стороны подсетей на втором этапе имеет вид ${}^2y_p^s = {}^1X_p^s - {}^1y_s^p$.

$${}^2y_p^s = \begin{array}{c|c} 3 & 147,7163 \\ 4 & 221,5673 \\ 5 & 36,9284 \\ 6 & 140,018 \\ 7 & 28,575 \\ 1 & 5,715 \end{array} - \begin{array}{c|c} 3 & 99,71 \\ 4 & 199,41 \\ 5 & 0 \\ 6 & 137,16 \\ 7 & 0 \\ 1 & 0 \end{array} = \begin{array}{c|c} 3 & 48,0063 \\ 4 & 22,1573 \\ 5 & 36,9284 \\ 6 & 2,858 \\ 7 & 28,575 \\ 1 & 5,715 \end{array} \begin{array}{l} {}^2y_p^1 \\ {}^2y_p^2 \end{array} \quad (2.31)$$

Те значения приращений выпусков, которые составляют вектор воздействия на сеть пересечений, выделены в (2.31) двойными линиями. Произведем расчет сети пересечений на этапе 2, в результате получим приращения выпусков в отраслях, соединяемых разорванными ветвями.

$${}^2X^p = (I - A)_p^{-1} {}^2y_p^s = \begin{array}{c|c|c} 3 & 1,010309 & 0,010309 & 0,103093 \\ 4 & 0,020619 & 1,020619 & 0,206186 \\ 6 & 0,103093 & 0,103093 & 1,030928 \end{array} \begin{array}{c|c} 48,0063 \\ 22,1573 \\ 2,858 \end{array} = \begin{array}{c|c} 3 & 49,024 \\ 4 & 24,193 \\ 6 & 10,180 \end{array} \quad (2.32)$$

Тогда полные выпуски в отраслях сети пересечений после выполнения этапа 2 при суммировании (2.26) и (2.32) примут следующие значения:

$$X^p = {}^1X^p + {}^2X^p = \begin{array}{c|c} 3 & 891,556 \\ 4 & 480,042 \\ 6 & 997,0598 \end{array} + \begin{array}{c|c} 3 & 49,0243 \\ 4 & 24,19325 \\ 6 & 10,17975 \end{array} = \begin{array}{c|c} 3 & 940,5803 \\ 4 & 504,2353 \\ 6 & 1007,2396 \end{array}$$

Далее получим обратные воздействия со стороны сети пересечений на подсистемы на этапе 2 по формуле ${}^2y_s^p = {}^2X^p - {}^2y_p^s$. Тогда получим:

$${}^2y_s^p = \begin{array}{c|c} 3 & 49,0243 \\ 4 & 24,19325 \\ 6 & 10,17975 \end{array} - \begin{array}{c|c} 3 & 48,0063 \\ 4 & 22,1573 \\ 6 & 2,858 \end{array} = \begin{array}{c|c} 3 & 1,018 \\ 4 & 2,036 \\ 6 & 7,322 \end{array} \begin{array}{l} {}^2y_p^1 \\ {}^2y_p^2 \end{array} \quad (2.33)$$

По этим дополнительным воздействиям проводим расчет подсетей на втором этапе. Получим очередное приращение выпусков, что соответствует расчету третьего члена ряда в соотношении (2.6).

Расчет воздействия сети пересечений на подсети

Подсеть 1. По уравнению (2.21), но с дополнительными воздействиями из (2.33), проведем расчет подсети 1.

$${}^2X^1 = (I - A)_1^{-1} {}^2y_p^1 = \begin{array}{c|c|c} 3 & 1,037037 & 0,222222 & 0,148148 \\ 4 & 0,126984 & 1,047619 & 0,222222 \end{array} \begin{array}{c|c} 3 & 1,018 \\ 4 & 2,036 \end{array} = \begin{array}{c|c} 3 & 1,5081 \\ 4 & 2,2622 \end{array} \quad (2.34)$$

$$5 \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0,116402 & 0,126984 & 1,037037 \\ \hline \end{array} \quad 5 \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline \end{array} \quad 5 \begin{array}{|c|} \hline 0,3770 \\ \hline \end{array}$$

Подсеть 2. По уравнению (2.23), но с воздействиями из (2.27), получим значения дополнительных выпусков отраслей для подсети 2.

$${}^2X^2 = (I - A)_2^{-1} {}^2y^2 = \begin{array}{c} 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1,020833 & 0,104167 & 0,010417 \\ \hline 0,208333 & 1,041667 & 0,104167 \\ \hline 0,041667 & 0,208333 & 1,020833 \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 7,32175 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 7,4743 \\ \hline 1,5254 \\ \hline 0,3051 \\ \hline \end{array} \quad (2.35)$$

Полученные значения прибавляются к выпускам отраслей, полученным на первом этапе расчета. Тогда получим значения валовых выпусков в отраслях 2X на этапе 2.

$${}^2X_\beta = {}^1X_\beta + {}^2X^{1,2}_\beta = \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 939,5682 \\ \hline 502,2022 \\ \hline 394,1771 \\ \hline 999,9138 \\ \hline 627,5333 \\ \hline 275,5067 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 1,5081 \\ \hline 2,2622 \\ \hline 0,3770 \\ \hline 7,4743 \\ \hline 1,5254 \\ \hline 0,3051 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 941,0763 \\ \hline 504,4644 \\ \hline 394,5541 \\ \hline 1007,388 \\ \hline 629,0587 \\ \hline 275,8118 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 941,1067 \\ \hline 504,5171 \\ \hline 394,5624 \\ \hline 1007,47 \\ \hline 629,0755 \\ \hline 275,8151 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{|c|} \hline -0,0304 \\ \hline -0,0527 \\ \hline -0,0083 \\ \hline -0,0819 \\ \hline -0,0168 \\ \hline -0,0033 \\ \hline \end{array} \quad (2.36)$$

В правых столбцах снова, как и на этапе 1, показано точное значение выпусков X_β , полученное в (2.34) при прямом расчете полной системы, а также разность ${}^2d = {}^2X_\beta - X_\beta$ между точным значением и значением выпусков, полученным на втором этапе расчета. Сравнивая с (2.30), можно видеть, что значения выпусков, полученные при расчете по частям, быстро сходятся к точным значениям, которые были получены прямым расчетом. Точно таким же образом выполняется третий этап расчета по частям, а при необходимости и последующие этапы. В данном примере необходимая точность достигается уже на третьем этапе, т.е. полученные значения при расчете по частям значения отличаются от точных на уровне выбранного количества знаков после запятой.

2.5. Проверка полученных решений балансовых задач

Проверим результаты расчета баланса потоков продуктов в целой сети (на примере подсети 1, рис. 2.4), которые представлены на рис. 2.8. Потоки поставок получают умножением валовых выпусков отраслей из (2.21) на коэффициенты $a^{\alpha\beta}$ в матрице (2.19). Потоки ресурсов получают умножением выпусков из (2.21) на соответствующие коэффициенты $b^{\alpha\beta}$ ресурсов. Эти коэффициенты показаны на рис. 2.4.

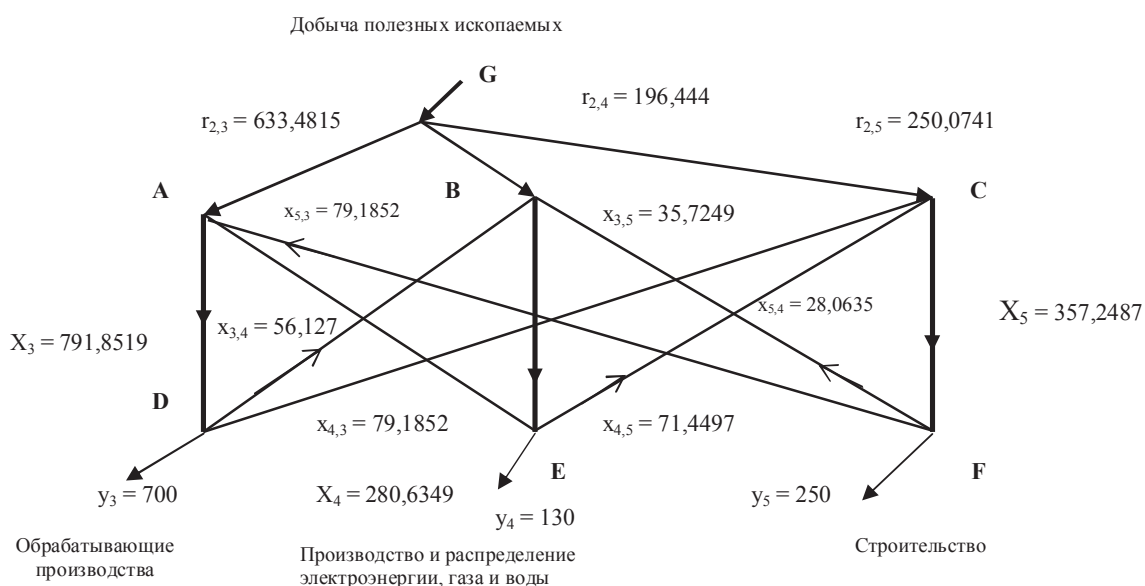


Рис. 2.8. Результаты расчета подсистемы 1 из трех отраслей 3, 4, 5

Проверим баланс потоков в узлах данной сети. По сути, здесь также выполняется аналог первого закона Кирхгофа.

$$\text{Узел А: } X_3 = x_{4,3} + x_{5,3} + r_{1,3} = 79,1852 + 79,1852 + 633,4815 = 791,8519.$$

$$\text{Узел В: } X_4 = x_{3,4} + x_{5,4} + r_{1,4} = 56,127 + 28,065 + 196,444 = 280,636.$$

$$\text{Узел С: } X_5 = x_{3,5} + x_{4,5} + r_{1,5} = 35,7249 + 71,4497 + 250,0741 = 357,2487.$$

$$\text{Узел D: } y_3 = X_3 - x_{3,4} - x_{3,5} = 791,8519 - 56,127 - 35,7249 = 700.$$

$$\text{Узел E: } y_4 = X_4 - x_{4,3} - x_{4,5} = 280,6349 - 79,1852 - 71,4497 = 130.$$

$$\text{Узел F: } y_5 = X_5 - x_{5,3} - x_{5,4} = 357,2487 - 79,1852 - 28,0635 = 250.$$

Отсюда видно, что балансовые соотношения в результатах расчета подсети 1 выполняются на входе и на выходе всех отраслей, что подтверждает правильность решения.

$$\text{Узел G: } r_{2,3} + r_{2,4} + r_{2,5} = 633,4815 + 196,444 + 250,0741 = 1079,9996 = 1080$$

Узел H (объединяет выходы всех отраслей):

$$y_3 + y_4 + y_5 = 700 + 130 + 250 = 1080$$

Таким образом, потоки на входе в сеть из внешней среды (природы) и на выходе из сети во внешнюю среду (система потребления) также сбалансированы в рамках принятых единиц измерения.

Аналогично проверим результаты расчета баланса потоков продуктов по частям с использованием сетевой модели. Результаты расчета *целой* сети (заданной на рис. 2.3), без деления на части, представлены на рис. 2.9. Жирным шрифтом внизу показаны заданные значения спроса, около ветвей – точные значения выпусков при расчете сетевой модели как *целой* сети (из соотношения 2.18).

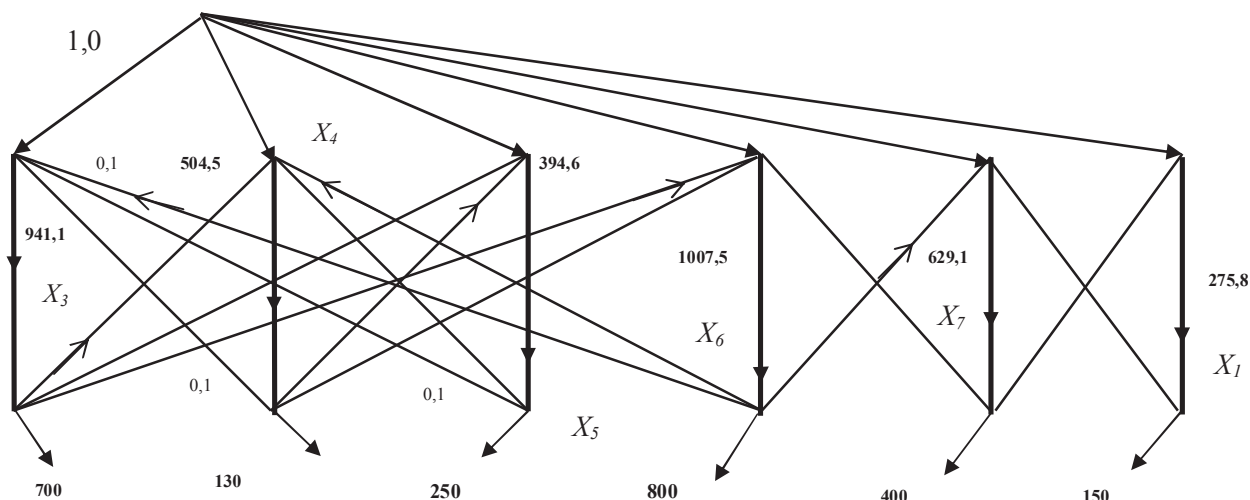


Рис. 2.9. Результаты расчета сети потоков продуктов как целого

Для проверки результатов расчета *по частям* на рис. 2.10 для двух подсетей и сети пересечений представлены значения потоков продуктов. Эти значения выпусков, поставок и ресурсов получены после завершения второго этапа расчета подсетей и сети пересечений. Они практически соответствуют тем значениям, которые получаются при расчете заданной системы отраслей как целого, которые показаны на рис. 2.9. Для соединяемых узлов сделана проверка выполнения баланса всех потоков. Кроме того, при соединении частей в целое меняются выпуски, поставки и ресурсы в подсистемах. Также проверены балансы потоков продуктов в узлах входа и выхода отраслей (предприятий) всех подсистем.

Надо учесть, что при соединении отдельных подсетей в полную сеть меняются коэффициенты прямых затрат *ресурсов*. Это происходит потому, что соединение частей (подсетей) в целое соответствует переходу, преобразованию части ресурсов в поставки. Например, при установлении хозяйственных связей с другими регионами (странами, предприятиями отрасли) можно заменить часть необходимых для производства собственных ресурсов на поставки новых смежников. В результате возрастает специализация, разделение труда, что, при правильной организации, дает рост эффективности.

Поскольку в подсетях получены полные значения выпусков отраслей, то поставки сразу и однозначно принимают значения в соответствии с коэффициентами $a^{об}$. Однако значения потоков ресурсов будут меняться по мере подключения тех разорванных связей, которые соединяют подсистемы. Значения выпусков в соответствующих отраслях подсетей и сети пересечений отличаются друг от друга на величину одного шага алгоритма. Этот шаг – обратное воздействие на подсети со стороны сети пересечений – составляет половину этапа расчета (в данном случае второго этапа).

Теперь проверим баланс потоков в узлах, по которым соединяются подсети и сеть пересечений. Такие узлы на рис. 2.10 обозначены одинаковыми буквами. На выходе отраслей в подсетях баланс выполняется с учетом существования разорванных ветвей. На входе отраслей в подсетях баланс также выполняется, но поток ресурса зависит от учета или неучета существования разорванных ветвей при расчете баланса. В зависимости от этого изменяются коэффициенты $b^{\alpha\beta}$ ресурсов – в соответствии с соотношением (2.8). Как и раньше, все эти балансы представляют собой аналог первого закона Кирхгофа.

Если учесть ветви, которые в полной сети соединяют отрасль 6 с отраслями 3 и 4, то баланс в узлах A и B будет выполняться, но коэффициенты ресурсов скорректируют свое значение; соответственно, изменятся и потоки ресурсов. Это соответствует тому, что при объединении, например, отдельных регионов в единый субъект часть производства (и потребления) собственных ресурсов можно заменить готовыми поставками соседей. *Новые значения коэффициентов и потоков ресурсов на рис. 2.10 показаны в скобках.*

Проверка подсети 1. Рассмотрим узлы входа отраслей (в полной сети).

$$\text{Узел } A: X_3 = x_{4,3} + x_{5,3} + r_{2,3} = 94,1076 + 94,1076 + 752,86 = 941,08$$

В полной сети в этот узел добавится ветвь $b_{6,3}$, которая включена в сеть пересечений, в ней протекает поток, найденный при расчете по частям и равный на рис. 2.10.в: $x_{6,3} = 94,058$, поскольку $a_{6,3} = 0,1$. С учетом этого изменится значение для ресурса:

$$b'_{2,3} = b_{2,3} - a_{6,3} = 0,8 - 0,1 = 0,7, \text{ а } r'_{2,3} = b'_{2,3} X_3 = 0,7 \cdot 941,08 = 658,756. \text{ Тогда:}$$

$$\text{Узел } A: X_3 = x_{4,3} + x_{5,3} + r'_{2,3} + x_{6,3} = 94,108 + 94,11 + 658,76 + 94,06 = 941,03.$$

Аналогичную работу проделаем для узла B , тогда получим:

$$\text{Узел } B: X_4 = x_{3,4} + x_{5,4} + r_{2,4} = 100,893 + 50,446 + 353,125 = 504,464$$

Меняем коэффициент ресурса с учетом ветви связи $b_{6,4}$ подсистемы с полной системой:

$$b'_{2,4} = b_{2,4} - a_{6,4} = 0,7 - 0,1 = 0,6, \text{ а } r'_{2,4} = b'_{2,4} X_4 = 0,6 \cdot 504,464 = 302,678.$$

Получим:

$$\text{Узел } B: X_4 = x_{3,4} + x_{5,4} + r'_{2,4} + x_{6,4} = 100,893 + 50,46 + 302,68 + 50,42 = 504,460.$$

Таким образом, баланс в узлах A и B сохраняется при соединении в полную сеть, но с учетом соответствующих изменений потоков ресурсов. Возникающие расхождения в балансе (в третьем знаке) связаны с тем, что проведено всего две итерации расчета по частям.

$$\text{Узел } C: X_5 = x_{3,5} + x_{4,5} + r_{2,5} = 39,455 + 78,911 + 276,185 = 394,55.$$

В узле C баланс не меняется, поскольку эта отрасль имеет связи только внутри подсистемы. Рассмотрим балансы в узлах выхода.

$$\text{Узел } D: y_3 = X_3 - x_{3,4} - x_{3,5} = 941,08 - 100,893 - 39,455 = 800,732 \neq 700.$$

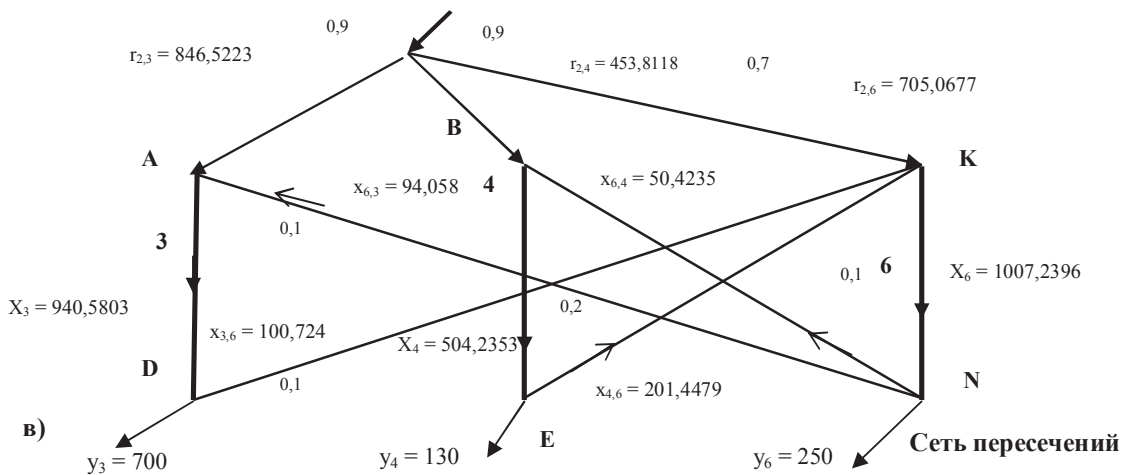
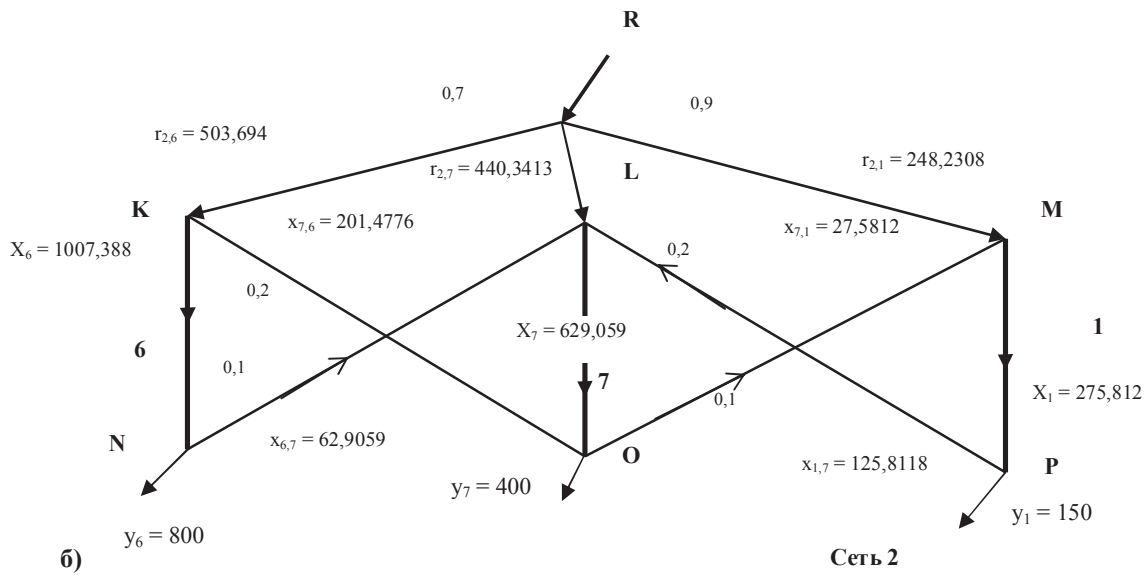
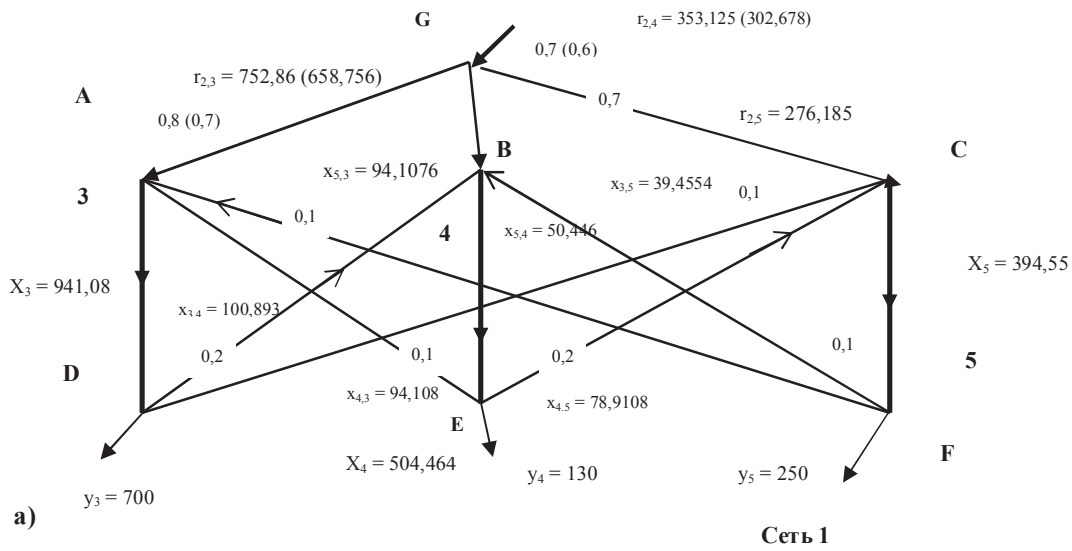


Рис. 2.10. Результаты расчета подсистем и сети пересечений

Это не равно спросу в отрасли 3, равному 700, если эта отрасль принадлежит только отдельной подсистеме, сети 1. Однако теперь отрасль 3 включена в полную сеть, связывающую сети 1 и 2 через сеть пересечений. Эта связь осуществляется через ветвь $b_{3,6}$, которая включена в сеть пересечений, в ней протекает поток $x_{3,6}$. С учетом этого получим:

$$\text{Узел } D: y_3 = (X_3 - x_{3,4} - x_{3,5}) - x_{3,6} = 800,732 - 100,724 = 700,008 = y_3$$

$$\text{Узел } E: y_4 = X_4 - x_{4,3} - x_{4,5} = 504,464 - 94,108 - 78,911 = 331,445 \neq 130$$

Аналогично, это не равно спросу в отрасли 4, равному 130, если эта отрасль принадлежит только сети 1. Однако теперь отрасль 4 включена в полную сеть через сеть пересечений ветвью $b_{4,6}$, в ней протекает поток поставки $x_{4,6}$. С учетом этого получим:

$$\text{Узел } E: y_4 = (X_4 - x_{4,3} - x_{4,5}) - x_{4,6} = 331,445 - 201,4479 = 129,9971 = y_4$$

В отрасли 5 баланс выполняется сразу, поскольку она не связана с другими подсетями в полной сети.

$$\text{Узел } F: y_5 = X_5 - x_{5,3} - x_{5,4} = 394,55 - 94,108 - 50,446 = 249,996 = 250.$$

Таким образом, можно видеть, что балансовые соотношения в решении подсети 1 выполняются на входе и на выходе всех отраслей, которые теперь включены в полную сеть. Это подтверждает правильность расчета полной сети по частям.

Баланс полного входа потоков ресурсов в систему и полного выхода произведенных продуктов теперь выполняется только для полной сети, поскольку часть произведенных продуктов покидает подсистему, поступая через сеть пересечений в подсеть 2, а другая часть поступает оттуда в подсеть 1. Таким образом, совокупность потоков поступающих ресурсов в подсеть 1 (включена в полную сеть) равна:

$$\text{Узел } G: r'_{2,3} + r'_{2,4} + r_{2,5} = 302,678 + 658,756 + 276,185 = 1237,619 \neq 1080.$$

С учетом потоков поставок, покидающих подсистему, это составит:

$$(r'_{2,3} + r'_{2,4} + r_{2,5}) - x_{3,6} - x_{4,6} = 1237,619 - 100,724 - 201,4479 = 935,4471.$$

С учетом потоков поставок, поступающих в подсистему, получим:

$$(r'_{2,3} + r'_{2,4} + r_{2,5}) - (x_{3,6} - x_{4,6}) + x_{6,3} + x_{6,4} = 935,45 + 94,06 + 50,42 = 1079,93 = 1080,$$

что равно сумме спроса в отраслях, с учетом точности вычислений в узле Н.

$$\text{Сумма спроса отраслей сети 1 равна: } y_3 + y_4 + y_5 = 700 + 130 + 250 = 1080.$$

Проверка подсети 2. Аналогично проверим потоки в подсети 2 (когда она включена в полную сеть). Здесь только отрасль (ветвь) 6 участвует в соединении подсетей через сеть пересечений. В ветвь 6 входят две поставки из отраслей 3 и 4 через сеть пересечений. Включим их в расчет баланса в узле. Соответственно, сразу скорректируем $b^{\alpha\beta}$ и поток ресурса:

$$b'_{2,6} = b_{2,6} - a_{3,6} - a_{4,6} = 0,8 - 0,1 - 0,2 = 0,5; r'_{2,6} = b'_{2,6} X_6 = 0,5 \cdot 1007,4 = 503,7.$$

$$\text{Узел } K: X_6 = x_{7,6} + r'_{2,6} + x_{3,6} + x_{4,6} = 201,478 + 503,694 + 100,724 + 201,448 = 1007,344.$$

$$\text{Узел } N: y_6 = X_6 - x_{6,7} = 1007,388 - 62,9059 = 944,4821 \neq 800.$$

Это не равно спросу в отрасли 6, равному 800, если эта отрасль принадлежит только сети 2. Однако теперь отрасль 6 включена в полную сеть, связывающую сети 1 и 2 через сеть пересечений. Эта связь осуществляется через ветви $b_{6,3}$ и $b_{6,4}$, которые включены в сеть пересечений, в них протекают потоки $x_{6,3}$ и $x_{6,4}$. С учетом этого, получим:

$$\text{Узел } N: y_6 = (X_6 - x_{6,7}) - x_{6,3} - x_{6,4} = 944,482 - 94,058 - 50,424 = 800,000.$$

В двух других отраслях в узлах входа и выхода баланс выполняется сразу, поскольку у них нет связи с другими подсетями в полной сети.

$$\text{Узел } L: X_7 = x_{6,7} + x_{1,7} + r_{2,7} = 62,9059 + 125,8118 + 440,3413 = 629,059.$$

$$\text{Узел } M: X_1 = x_{7,1} + r_{2,1} = 27,5812 + 248,2308 = 275,812.$$

$$\text{Узел } O: y_7 = X_7 - x_{7,6} - x_{7,1} = 629,059 - 201,4776 - 27,5812 = 400,0002.$$

$$\text{Узел } P: y_5 = X_1 - x_{1,7} = 275,812 - 125,8118 = 150,0002.$$

Итак, балансы в решении подсети 2, когда она включена в полную сеть, выполняются на входе и на выходе всех отраслей, что подтверждает правильность расчета по частям.

Баланс полного входа в систему потоков ресурсов и полного выхода произведенных продуктов теперь выполняется только для полной сети, поскольку часть произведенных продуктов покидает подсистему, поступая через сеть пересечений в подсеть 1, а другая часть поступает оттуда в подсеть 2. Потоки ресурсов в подсеть 2 (в полной сети) равны:

$$\text{Узел } R: r'_{2,6} + r_{2,7} + r_{2,1} = 503,694 + 440,3413 + 248,2308 = 1192,2661 \neq 1350.$$

С учетом потоков покидающих подсистему поставок это составит:

$$(r'_{2,6} + r_{2,7} + r_{2,1}) - x_{6,3} - x_{6,4} = 1192,2661 - 94,058 - 50,4235 = 1047,7846.$$

С учетом потоков поступающих в подсистему поставок получим:

$$(r'_{2,6} + r_{2,7} + r_{2,1}) - (x_{6,3} - x_{6,4}) + x_{3,6} + x_{4,6} = 1047,8 + 100,7 + 201,5 = 1350 = 1350.$$

Это равно сумме спроса (плана) в отраслях, с учетом точности вычислений.

Сумма выходов всех отраслей сети 2 равна:

$$y_6 + y_7 + y_1 = 800 + 400 + 150 = 1350.$$

Таким образом, потоки на входе в подсети (включенные в полную сеть) из внешней среды (природы) и на выходе из подсетей во внешнюю среду (в систему потребления) также сбалансированы в рамках принятых единиц измерения.

Сеть пересечений. Данная подсеть, в которой главным являются только ветви связи подсетей, в процессе расчета по частям живет своей жизнью, но соблюдает все балансы.

$$\text{Узел } A: X_3 = x_{6,3} + r_{2,3} = 94,058 + 846,522 = 940,580.$$

$$\text{Узел } B: X_4 = x_{6,4} + r_{2,4} = 50,424 + 453,812 = 504,235.$$

$$\text{Узел } K: X_6 = x_{3,6} + x_{4,6} + r_{2,6} = 100,724 + 201,448 + 705,068 = 1007,240.$$

$$\text{Узел } D: y_3 = X_3 - x_{3,6} = 940,58 - 100,724 = 839,856 = 791,85 + 48,006 = 839,856.$$

Т.е. роль спроса в сети пересечений играет сумма воздействий со стороны подсетей на всех этапах расчета, в данном случае, воздействий на этапах 1 –

(2.26) и 2 – в (2.31). Аналогичную картину получим для других узлов выхода сети пересечений.

Узел E:

$$y_4 = X_4 - x_{4,6} = 504,235 - 201,448 = 302,787 = 280,63 + 22,157 = 302,787.$$

Узел N:

$$y_6 = X_6 - x_{6,3} - x_{6,4} = 1007,240 - 94,058 - 50,4235 = 859,9 + 2,858 = 862,758.$$

Отсюда видно, что балансовые соотношения в решении сети пересечений выполняются на входе и на выходе всех отраслей, что подтверждает правильность расчета по частям.

Баланс потоков на входе и выходе отраслей как для подсетей, так и для сети пересечений выполняется на каждом этапе вычислений, как если бы эти подсети были независимые, свободные системы. Однако на каждом этапе в сети пересечений меняются источники воздействия, которые представляют спрос (план) на выходе отраслей. *В изменении воздействий как раз и отражаются структурные связи подсетей*, скрытые при разделении на части. Таким образом, разорванную связь контура (определяет ветвь поставки и внутреннее воздействие) заменяем на внешнее воздействие разомкнутого пути. Разомкнутый путь определяет тот узел, на который воздействует спрос (план).

Аналогии воздействий. В связке ветвей «ресурс – отрасль» сетевой модели возникает *два внешних источника (в электрической аналогии – тока)*. Один источник расположен в отрасли – он дает выпуск на выходе и создает спрос на входе. Другой источник расположен в ресурсе, где он дает на выходе поток (первого этапа расчета) для работы отрасли, а на входе дает воздействие, спрос на внешнюю среду. Внешней средой здесь является природа, из которой извлекаются материальные, энергетические и человеческие ресурсы. В качестве внешней среды могут также выступать другие регионы. Или другие страны. Таким образом, контакт с внешней средой такой системы, как предприятие, регион, страна, происходит и на входе (потребление ресурсов) и на выходе (удовлетворение спроса).

На выходе отраслей разрывание ветвей поставок заменяется увеличением спроса со стороны внешней среды потребления (обратное воздействие на подсети со стороны сети пересечений). На входе разрывание ветвей поставок заменяется увеличением потребления «ресурсов», которые поступают из внешней среды. На выходе отраслей сети пересечений баланс также выполняется, однако надо учесть, что роль исходного воздействия (спроса) здесь играли выпуски, полученные для отдельных подсетей.

Менее очевиден баланс на входе отраслей, поскольку он включает в себя потоки в ресурсах. Сами коэффициенты прямых затрат для ресурсов зависят от суммы коэффициентов прямых затрат на входе отраслей в соответствии с соотношением (2.8). Поэтому, когда к подсети в том или ином виде подключается ветвь поставки, например от сети пересечений, коэффициент для ресурса меняется. Это можно понять так, что при производстве продукта потеря одного

поставщика должна заменяться другим поставщиком. В данном случае эту роль играют поставщики, которые находятся вне рассматриваемой системы. Скажем, при разрыве хозяйственных связей или потере какой-либо части технологии внутри страны необходимо заменить потерю, например, импортными поставками, которые в данной модели могут рассматриваться как ветви ресурсов.

Таким образом, при изменении структуры, разделении на подсистемы коэффициенты прямых затрат ресурсов должны меняться так, чтобы сохранить возможность производства необходимой продукции.

Собственное потребление отраслей. Если есть собственное потребление отраслями своей продукции, то это вносит определенное усложнение данного алгоритма. Дело в том, что тогда все отрасли, которые потребляют свою продукцию (например, электроэнергетика), следует представлять двумя ветвями. Одна ветвь от входа к выходу, как и ранее, представляет процесс производства. Другая ветвь, от выхода к входу, представляет процесс потребления. Получается цикл в каждой такой отрасли.

При разделении на части возникает вопрос: должна ли ветвь потребления быть только в своей подсистеме, если сама отрасль попала также в сеть пересечений? В экономической матрице эти структурные преобразования связаны с принадлежностью элементов разным подматрицам в процессе расчета. Оказалось, что собственное потребление учитывается при расчете подсетей – соответственно, растут выпуски. В сеть пересечений не входят те ветви, которые представляют собственное потребление, – их воздействие происходит через возросшие выпуски отраслей других подсетей.

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Для управления и планирования необходима информация. Потoki информации быстро растут; для целей планирования и управления их необходимо организовать. Выделяют три уровня организации информации: базы целей, базы знаний и базы данных. Базы данных составляют путем размещения однородной информации в отдельных массивах на электронных носителях, с организацией системы запросов для обеспечения связи между разными видами информации. Здесь возникают проблемы создания структуры данных, хранения, поддержания, обновления, пополнения, контроля, а также создания отчетов по запросам в текстовой, табличной, графической формах.

Структуру базы данных формируют на основе отношений, которые существуют между различными по качеству данными. Эти отношения составляют основу базы знаний. Например, объемы добычи и потребления природных ресурсов (железной, урановой руды, бокситов, нефти, природного газа; урожая зерновых, вылова рыбы) и цены на эту продукцию на мировых рынках. Или список аудиторий, состав преподавателей, учебных групп и составление расписания учебного процесса. Или производство и потребление продукции в сопоставлении с нормами прожиточного минимума, среднего уровня жизни; при наличии ресурсов на развитие, обеспеченных сбережениями граждан и т.д.

Базы знаний связывают процессы, происходящие в системах, а также структуру связей элементов систем. База знаний представляет собой математическую модель исследуемой системы, в которой сетевые модели представляют процессы и структуру, что позволяет создать всю совокупность необходимых и достаточных показателей (измеримых величин) для описания состояния системы. Совокупность таких показателей является основой создания структуры базы данных, которая обеспечивает информационное наполнение модели. Одним из важнейших принципов создания таких моделей является полнота описания исследуемой, управляемой системы; под этим понимается описание не только процессов, происходящих в разных частях, элементах системы, но также структура связей элементов. От изменения структуры существенным образом зависит поведение всей системы, а также само ее существование как единого целого.

Базу целей формирует руководство хозяйствующих субъектов, регионов, отраслей, государств. Помимо модного понятия «миссия предприятия», сюда входят методы тактического, оперативного, стратегического планирования. Эти методы отличаются периодом, «глубиной» планирования. Целью может быть увеличение доли предприятия на рынке с 4% до 6,5% или обеспечение прожиточного минимума 80% населения страны до 2020 года.

Сетевые модели обеспечивают возможность расчета и анализа развития производства, проектируемых структурных реформ, а также различных вариантов развития ситуации, которые могут возникнуть в перспективе. Сетевой подход

лежит в основе информационного обслуживания экономики, обеспечивая возможность анализа развития ситуаций при внесении изменений в систему на организационном, законодательном, политическом, хозяйственном уровнях.

Сетевая модель распределения и потребления товаров и услуг дополняет сетевую модель производства двойственным образом. Элементами сетевой модели потребления являются субъекты, например граждане, агрегированные в социальные группы. Значения потоков потребления в такой сетевой модели по разным социальным группам обеспечивает анализ соответствия ценностей и идеалов реальным возможностям. Расчеты потоков в сетях при разных условиях обеспечивают анализ динамики изменения соответствия между ценностными идеалами и ожидаемым ростом возможностей. Это позволяет прогнозировать поведение социальных групп в настоящее время и на перспективу; направление и уровень их влияния на национальную безопасность.

3.1. Информационное обеспечение хозяйственной деятельности

Экономика, ее структуры, все субъекты хозяйственной деятельности нуждаются в информации для принятия решений. В экономике информация отражает состояние и движение всех составляющих процесса производства и потребления товаров и услуг, который включает в себя три основных составляющих, в той или иной степени присущих хозяйствующим субъектам:

- производство;
- финансы;
- потребление (товарные рынки).

Каждая из основных составляющих процесса производства и потребления товаров и услуг (производство, финансы, товарные рынки), в свою очередь, состоит из подсистем; их взаимодействие составляет экономическую систему.

С переходом России к рыночной экономике стало очевидно, что система мониторинга экономических показателей, действовавшая в рамках плановой экономики, оказалась непригодной в новых условиях для накопления объективных и достоверных данных, необходимых для реальной оценки состояния различных сфер экономики, прогнозирования и принятия управленческих решений.

Дело в том, что при переходе к рыночной экономике произошли изменения: появились предприятия различных форм собственности, обладающие экономической самостоятельностью; возникли коммерческие банки, развитые товарные рынки. Встала совершенно новая задача разработки и внедрения информационно-аналитической технологии мониторинга и анализа состояния (1) сферы промышленного производства, (2) банковской системы и (3) сферы товарных рынков, связывающей воедино информацию о каждом из этих трех компонентов экономической системы. При этом схема организации информационных потоков должна учитывать все уровни предоставления или

получения информации: органы власти, крупные предприятия (акционерные общества, ФПГ), средние и малые предприятия, потребители. Основные элементы рыночной экономики и показатели их деятельности представлены в таблице.

Субъекты рыночной экономики и показатели их деятельности

Показатели деятельности	Промышленное производство	Банки (финансовые потоки)	Товарные рынки
Потоки входа	Поставки, ресурсы (энергетические, материальные, людские)	Привлеченные средства: Обязательства до востребования Депозиты юридических лиц Вклады физических лиц Кредиты других банков Ценные бумаги банков	Товарная продукция (отечественная, импортная) Государственные закупки Прайс-мониторинг оптовых цен
Потоки выхода	Товарная продукция Объем отпущенной продукции, основные виды продукции предприятий	Размещенные средства: Кредиты экономике, МБК Государственные долговые обязательства Негосударственные ценные бумаги	Объемы продаж Прайс-мониторинг розничных цен
Внутреннее состояние	Собственные средства Оборотные средства Фонды	Собственные средства Уставный капитал Основные средства	Торговые площади Логистические центры Торговое оборудование
Экономические результаты (прибыль/убытки)	Доходы и расходы Дебиторская и кредиторская задолженность Кредиты Прибыль/убытки	Балансовая прибыль/убытки Чистая прибыль/убытки Поток прибыли/убытков по ссудам, ценным бумагам, валютным операциям	Платежеспособный спрос, прибыль Оценка доходов Мониторинг рекламы Маркетинговые исследования

Динамика изменения состояния (деятельности) связана с:

- Инвестиционными процессами;
- Реструктуризацией отраслей (предприятий);
- Оценкой и переоценкой основных фондов.

Экономическая информация по каждой составляющей процесса производства необходима каждому хозяйствующему субъекту. Вместе с тем для каждого хозяйствующего субъекта, в зависимости от его положения в экономике и объема деятельности, такая информация имеет свою специализацию.

Информационное обеспечение реального сектора основано на анализе производства и потребления материальных потоков товаров и услуг, начиная от добычи сырья и энергоносителей, и заканчивая утилизацией отработанных продуктов.

Руководителям федеральных органов власти, регионов, предприятий, предпринимателям, менеджерам, работникам кредитных учреждений необходима объективная, своевременная и сжатая информация о тенденциях экономического развития страны, о динамике ее отношений с мировой экономикой, о состоянии отраслей и предприятий промышленности, о движении товаров и услуг, о финансовой сфере и банковской системе, о товарных рынках и платежеспособном спросе. Всё это вместе – спрос, производство, потоки товаров и денежных средств – образует неразрывную, весьма сложную систему, которая зависит от положения в стране и чутко реагирует на внутренние и внешние воздействия.

Основным источником экономической, деловой информации является отчетность хозяйствующих субъектов. Эту отчетность собирают региональные отделения Росстата, обрабатывают ее и в агрегированном виде передают в центральное отделение. Существуют сотни форм отчетности, которые описывают различные стороны хозяйственной деятельности. Банк России, например, получает разнообразные формы отчетности от коммерческих банков. В условиях самостоятельности хозяйствующих субъектов необходимо контролировать различные стороны их деятельности, чтобы обеспечить соблюдение законов. Вместе с тем подготовка, ведение форм отчетности увеличивает расходы предприятий, снижает их эффективность. Велика нагрузка и на органы контроля и регулирования. Вопросы уменьшения дублирования и снижения избыточности отчетности решаются медленно.

Общая схема информационного обеспечения и обслуживания хозяйственной деятельности, от источников информации до потребителей информационных продуктов, представлена на рис. 3.1.

Потоки деловой, статистической, аналитической информации с необходимой детализацией и периодичностью на всех уровнях социально-экономической системы являются практической реализацией информационной технологии управления производством. Информационные проблемы возможны при сбоях в элементах или связях между элементами, а также в содержании информационных потоков.

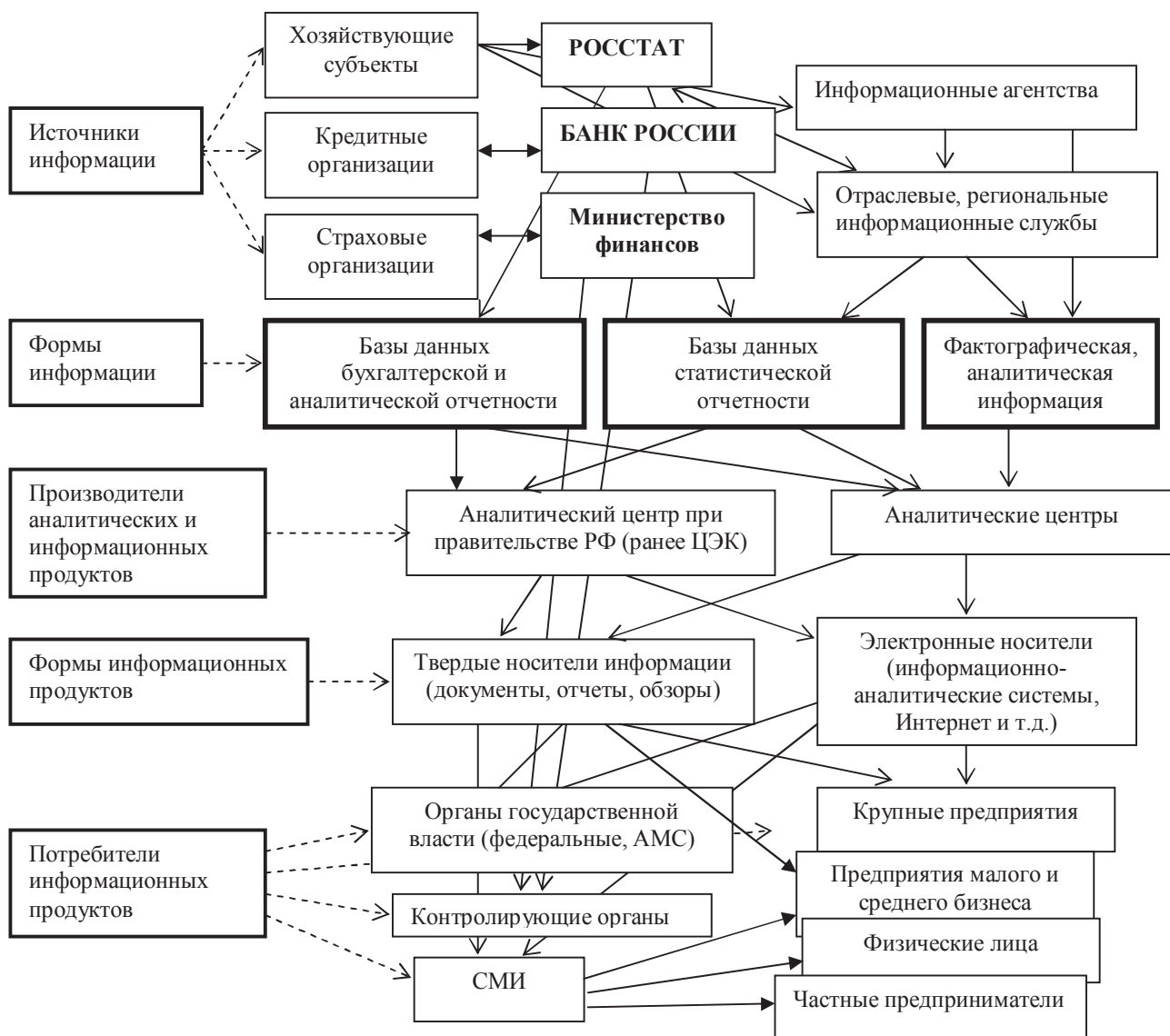


Рис. 3.1 Общая схема информационного обеспечения хозяйственной деятельности

Происходит также генерация и обмен информацией между государственными и общественными институтами: обмен идеями, планами, документами, культурными и духовными ценностями. Государственные институты сами представляют собой сеть учреждений, которые обмениваются потоками документов (законы, директивы, указания, отчеты, документы регистрации и контроля). В узлах такой сети принимаются решения по выбору тех или иных действий из набора альтернативных вариантов. Совокупность таких решений, планов и мер контроля по их исполнению и обеспечению составляет политику государства.

3.2. Основы отчетности хозяйствующих субъектов

Информационной основой организации и управления в экономике является бухгалтерская и статистическая отчетность хозяйствующих субъектов. На основе отчетности формируются измеримые величины социальных и экономических показателей, которые применяются для управления и прогнозирования развития производства. К таким величинам относятся, например, показатели производства и распределения ВВП, в сопоставлении со сложившимися системами ценностей различных социальных групп и с учетом региональных факторов.

Все потоки материальных и денежных средств, которые проходят через предприятие, другие хозяйствующие субъекты, отражаются в бухгалтерской отчетности. Роль «координат», в которые проектируются денежные и материальные потоки, играют счета бухгалтерского учета. Бухгалтерский счёт представляет собой учётную позицию, предназначенную для постоянного учёта в денежном выражении движения каждой однородной группы принадлежащих хозяйствующему субъекту средств и источников их образования. В зависимости от объекта учёта счета разделяются на активные, пассивные и активно-пассивные.

Согласно российскому законодательству финансовый год начинается в январе и разбивается на 12 периодов, соответствующих календарным месяцам. В большинстве стран компании вправе определять отчетные периоды самостоятельно, поэтому зачастую они смещают начало финансового года относительно календарного, изменяют продолжительность отчетных периодов.

Данные бухгалтерской отчетности хозяйствующих субъектов, данные о покупке и продаже товаров и услуг на внутреннем и внешнем рынках, агрегируются в статистические показатели. Статистика характеризует поведение экономической системы в целом, в отраслевых, территориальных и других разрезах. Совокупность данных используется для анализа и прогноза, расчета последствий предполагаемых изменений и преобразований.

Для каждой группы средств и источников этих средств используется отдельный счёт, где отражается остаток (сальдо) данной группы на начало учётного периода и все изменения, вызванные произведёнными хозяйственными операциями. Каждый счёт имеет две стороны: дебет и кредит. Сумма всех операций, отражённых по дебету счёта, называется дебетовым оборотом; сумма всех операций, отражённых по кредиту, — кредитовым оборотом. Результат соизмерения дебетовых и кредитовых оборотов определяется как остаток (сальдо) по счёту. Систематизированная совокупность счетов всех видов учета объединяется в План счетов.

План счетов представляет собой схему регистрации и группировки фактов хозяйственной деятельности в бухгалтерском учете. В нем приведены наименования и номера синтетических счетов (счетов первого порядка) и субсчетов (счетов второго порядка). На основе Плана счетов организации утверждают рабочий план счетов бухгалтерского учета, содержащий полный перечень синтетических и аналитических счетов, необходимых для ведения бухгалтерского учета.

Состояние средств предприятия или банка на момент времени (дату) отражает *бухгалтерский баланс* – сводная таблица системы показателей. Баланс состоит из двух частей – актива и пассива. Пассив баланса отражает источники средств, актив – состав, размещение и использование средств. Баланс представляет собой роспись состояния счетов по дебету (актив) и кредиту (пассив) и состоит в том, что *сумма активов равна сумме пассивов*. На счетах отражено движение всех денежных и материальных средств.

Привлеченные средства отражаются на пассивных счетах баланса. Это расчетные и ссудные счета ведомств и предприятий, кредиты, полученные от других банков, и т.д. По этим заемным средствам банк платит, несет расходы. Размещенные средства отражают на активных счетах баланса. Это выданные ссуды, ценные бумаги (государственные и негосударственные), другие вложения, которые приносят банку доходы. Разность между доходами и расходами приносит банку прибыль (или убытки).

Резервные средства доходов не приносят.

Материальные и денежные средства предприятий, банков, страховых организаций и т.д. каждого вида отражаются на отдельных счетах отчетности.

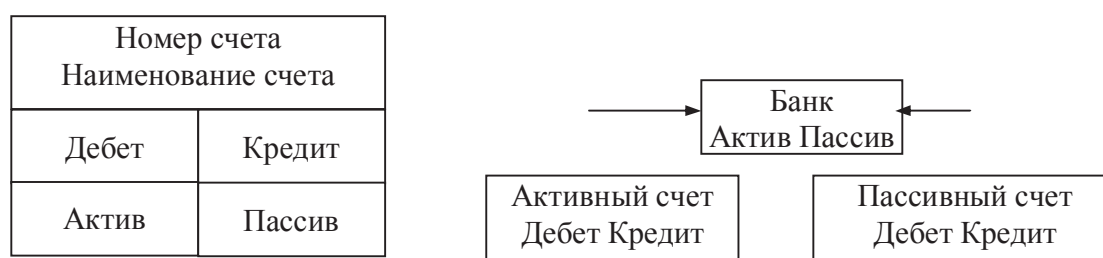


Рис. 3.2. Вид счета и движение денежных средств по пассивным и активным счетам

В силу его формы счет называется «Т-образным». В столбце дебета записывают поступающие на счет средства, в столбце кредита – списываемые со счета. Показатели источников средств банка (пассивы) и размещения средств банка (активы) получаются как комбинации дебетов и кредитов соответствующих счетов бухгалтерского баланса.

В качестве примера рассмотрим основы Плана счетов бухгалтерского учета в кредитных организациях Российской Федерации. Действующий План счетов введен с 1.01.1998 как новый План счетов (НПС). Он пришел на смену старому Плану счетов (СПС). Балансовые счета представлены в основной главе А, которая состоит из семи разделов.

Бухгалтерский учет является системой координат для измерения материальных и денежных средств. В рамках учета отображается состояние и движение денежных и материальных средств и их источников. Основой учета является единая система счетов, которые сведены в нормативный документ – «План счетов бухгалтерского учета в банках РФ». Отдельный *счет* вводится для каждого вида средств (активов) и каждого вида

источников средств (пассивов). Например, до 01.02.1998 действовал старый План счетов, СПС, который состоял из 25 разделов балансовых счетов (счета первого порядка) и 10 разделов внебалансовых счетов (Андросов, 1995). Не были разделены средства в рублях и в иностранной валюте.

В настоящее время действует новый План счетов, НПС, определяемый «Правилами бухгалтерского учета в кредитных организациях (КО), расположенных на территории Российской Федерации». В НПС по каждому счету (виду банковской деятельности) представлены суммы денежных средств в рублях, в иностранной валюте (в рублевом эквиваленте), а также их сумма. В главе А счета сведены в 7-и разделах (Капитал и фонды, Денежные средства и драгоценные металлы, Межбанковские операции, Операции с клиентами, Операции с ценными бумагами, Средства и имущество, Результаты деятельности). В этих разделах трехзначные счета первого порядка определяют вид деятельности. Например, счет 455 означает «Кредиты, предоставленные физическим лицам». Добавление еще двух знаков детализирует смысловое содержание счета. Такой пятизначный счет и называется счетом второго порядка. Например, счет 45505 означает «Кредиты, предоставленные физическим лицам» на срок от 181 дня до 1 года. По этому счету проходят кредиты, предоставленные физическим лицам от полугода до года.

Есть также главы Б, В, Г, которые содержат внебалансовые счета.

Выбор объективных показателей состояния банков и потоков денежных средств основан на измеримых величинах. Такой выбор обеспечивает представление объективно существующих величин, которые не должны меняться при изменении той «системы координат», в данном случае системы финансовой отчетности, в которой они представлены. Данный подход обеспечил неразрывность динамических рядов показателей при переходе на новый План счетов бухгалтерского учета в кредитных организациях РФ в начале 1998 года. Счета исключают или вводят по мере необходимости отражать изменения в экономике. В 1998-2002 гг. Банк России ввел в НПС ряд изменений: некоторые счета исключил, ввел новые счета, изменил формулировки ряда счетов. Эти изменения сгруппированы и представлены в Положении от 5.12.2002 № 205-П «О правилах ведения бухгалтерского учета в кредитных организациях, расположенных на территории Российской Федерации». При этом также сохранилась преемственность динамических рядов показателей, как и при введении в действие с 1 января 2008 года Положения Банка России № 302-П.

Счета представляют, по сути, оси «системы координат» многомерного пространства, где каждое измерение (например, счет первого порядка) является независимым направлением потоков денежных средств. Формат описания представлен в отчетности оборотно-сальдовой ведомостью, которая имеет вид:

№№ счета	Входящие остатки			Обороты по активам			Обороты по пассивам			Исходящие остатки		
	Рубли	Валюта	Сумма	Рубли	Валюта	Сумма	Рубли	Валюта	Сумма	Рубли	Валюта	Сумма
10203												
...	...											
20202			1000			880			1320			1440

Это финансовый отчет за месяц. Исходящие остатки предыдущего месяца равны входящим остаткам последующего месяца, что обеспечивает непрерывность учета денежных потоков во времени. Значения показывают суммы средств на счетах на эти даты, характеризуя состояние банка в этот момент времени. Потоки денежных средств отражены оборотами в течение месяца. Они показывают, какие средства приходили на счета банка, а какие покидали его и в каком количестве. Обороты, в сочетании со счетами банков, предприятий и организаций, откуда пришли и куда перечислены средства, обеспечивают расчеты в сети денежных потоков, сопоставляя их с потоками продуктов в сети реального сектора. Это обеспечивает анализ, прогнозирование и управление. Сумма по счету есть значение потока денег по данному измерению, ветви денежной сети.

В банке баланс фактически подводится каждый день. В ЦБ РФ банки представляют баланс по счетам второго порядка, форма отчетности № 101, каждый месяц. Раз в квартал банки также представляют Отчет о прибылях и убытках, форма № 102. В ней более детально, чем в балансе по счетам второго порядка, представлены различные виды доходов и расходов банка. Фрагменты Плана счетов по счетам второго порядка в кредитных организациях Российской Федерации представлены в следующих таблицах.

ГЛАВА А. БАЛАНСОВЫЕ СЧЕТА

Номер счета 1 (2) порядка		Наименование разделов и счетов баланса	Признак к счету А, П
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1 КАПИТАЛ			
102		Уставный капитал кредитных организаций	
	10207	Уставный капитал кредитных организаций, созданных в форме акционерного общества	П
РАЗДЕЛ 2 ДЕНЕЖНЫЕ СРЕДСТВА И ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ			
ДЕНЕЖНЫЕ СРЕДСТВА			
202		Наличная валюта и чеки (в том числе дорожные чеки), номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте	
	20202	Касса кредитных организаций	А
	20203	Чеки (в том числе дорожные чеки), номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте	А
	
	20208	Денежные средства в банкоматах	А
	20209	Денежные средства в пути	А
ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ И ПРИРОДНЫЕ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ			
203		Драгоценные металлы	
	20302	Золото	А
РАЗДЕЛ 3 МЕЖБАНКОВСКИЕ ОПЕРАЦИИ МЕЖБАНКОВСКИЕ РАСЧЕТЫ			
301		Корреспондентские счета	
	30102	Корреспондентские счета кредитных организаций в Банке России	А

Следующий фрагмент НПС показывает структуру, классификацию счетов по срокам, принятую в настоящее время. На примере кредитов и депозитов она показывает те периоды, на которые банк привлекает или размещает средства.

МЕЖБАНКОВСКИЕ ПРИВЛЕЧЕННЫЕ И РАЗМЕЩЕННЫЕ СРЕДСТВА

312	Кредиты и депозиты, полученные кредитными организациями от Банка России	
31201	кредиты на 1 день	П
31202	кредиты на срок от 2 до 7 дней	П
31203	кредиты на срок от 8 до 30 дней	П
31204	кредиты на срок от 31 до 90 дней	П
31205	кредиты на срок от 91 до 180 дней	П
31206	кредиты на срок от 181 дня до 1 года	П
31210	кредиты до востребования	П
31212	кредиты, пролонгированные Банком России	П
31213	депозиты до востребования	П
31214	депозиты на 1 день	П
...	...	
31221	депозиты на срок свыше 3 лет	П
313	Кредиты и депозиты, полученные кредитными организациями от кредитных организаций	
31301	Кредит, полученный при недостатке средств на корреспондентском счете («овердрафт») на 1 день	П
31302	на 1 день	П
31309	на срок свыше 3 лет	П
31310	до востребования	П
317	Просроченная задолженность по полученным межбанковским кредитам, депозитам и прочим привлеченным средствам	
31701	по кредитам и депозитам, полученным от Банка России	П
318	Просроченные проценты по полученным межбанковским кредитам, депозитам и прочим привлеченным средствам	

**РАЗДЕЛ 4
ОПЕРАЦИИ С КЛИЕНТАМИ
СРЕДСТВА НА СЧЕТАХ**

401	Средства федерального бюджета	
40101	Доходы, распределяемые органами Федерального казначейства между уровнями бюджетной системы Российской Федерации	П
40105	Средства федерального бюджета	П
402	Средства бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов	
40201	Средства бюджетов субъектов Российской Федерации	П
406	Счета организаций, находящихся в государственной (кроме федеральной) собственности	
40601	Финансовые организации	П
40602	Коммерческие организации	П

План счетов с необходимостью учитывает основные виды хозяйствующих субъектов в стране, их ведомственную принадлежность, формы собственности. В следующей таблице это показано на примере фрагмента Плана счетов, связанного с депозитами хозяйствующих субъектов.

ДЕПОЗИТЫ

410	Депозиты Минфина России
411	Депозиты финансовых органов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления
412	Депозиты государственных внебюджетных фондов Российской Федерации
413	Депозиты внебюджетных фондов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления
414	Депозиты финансовых организаций, находящихся в федеральной собственности
415	Депозиты коммерческих организаций, находящихся в федеральной собственности
416	Депозиты некоммерческих организаций, находящихся в федеральной собственности
417	Депозиты финансовых организаций, находящихся в государственной (кроме федеральной) собственности
418	Депозиты коммерческих организаций, находящихся в государственной (кроме федеральной) собственности

419		Депозиты некоммерческих организаций, находящихся в государственной (кроме федеральной) собственности	
420		Депозиты негосударственных финансовых организаций	
421		Депозиты негосударственных коммерческих организаций	
422		Депозиты негосударственных некоммерческих организаций	
423		Депозиты и прочие привлеченные средства физических лиц	
	42303	Депозиты на срок от 31 до 90 дней	П
	42304	Депозиты на срок от 91 до 180 дней	П
...	
	42315	Прочие привлеченные средства на срок свыше 3 лет	П
425		Депозиты юридических лиц — нерезидентов	
426		Депозиты и прочие привлеченные средства физических лиц — нерезидентов	
КРЕДИТЫ ПРЕДОСТАВЛЕННЫЕ			
442		Кредиты, предоставленные финансовым органам субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления	
	44201	Кредит, предоставленный при недостатке средств на расчетном (текущем) счете (“овердрафт”)	А
	44202	на 1 день	А
	44203	на срок от 2 до 7 дней	А
РАЗДЕЛ 5			
ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ			
<i>ВЛОЖЕНИЯ В ДОЛГОВЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>			
501		Долговые обязательства, оцениваемые по справедливой стоимости через прибыль или убыток	
	50104	Долговые обязательства Российской Федерации	А
	50105	Долговые обязательства субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления	А
502		Долговые обязательства, имеющиеся в наличии для продажи	
	50207	Долговые обязательства кредитных организаций	А
503		Долговые обязательства, удерживаемые до погашения	
	50310	Долговые обязательства банков-нерезидентов	А
<i>ВЛОЖЕНИЯ В ДОЛЕВЫЕ ЦЕННЫЕ БУМАГИ</i>			
506		Долевые ценные бумаги, оцениваемые по справедливой стоимости через прибыль или убыток	
	50605	Кредитных организаций	А
	50606	Прочих резидентов	А
<i>УЧТЕННЫЕ ВЕКСЕЛЯ</i>			
512		Векселя федеральных органов исполнительной власти и авалированные ими	
	51201	до востребования	А
	51202	со сроком погашения до 30 дней	А
РАЗДЕЛ 6			
СРЕДСТВА И ИМУЩЕСТВО			
<i>УЧАСТИЕ</i>			
601		Участие в дочерних и зависимых акционерных обществах	
	60101	Акции дочерних и зависимых кредитных организаций	А
	60102	Акции дочерних и зависимых организаций	А
<i>РАСЧЕТЫ С ДЕБИТОРАМИ И КРЕДИТОРАМИ</i>			
603		Расчеты с дебиторами и кредиторами	
	60301	Расчеты по налогам и сборам	П
	60302	Расчеты по налогам и сборам	А
	60305	Расчеты с работниками по оплате труда	П
<i>ИМУЩЕСТВО</i>			
604		Основные средства	
	60401	Основные средства (кроме земли)	А
	60404	Земля	А
	60405	Резервы на возможные потери	П
606		Амортизация основных средств	
<i>ДОХОДЫ И РАСХОДЫ БУДУЩИХ ПЕРИОДОВ</i>			
613		Доходы будущих периодов	
	61301	Доходы будущих периодов по кредитным операциям	П
РАЗДЕЛ 7			
РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			
705		Использование прибыли	
	70501	Использование прибыли отчетного года	А
	70502	Использование прибыли предшествующих лет	А
706		Финансовый результат текущего года	

	70601	Доходы	П
	70602	Доходы от переоценки ценных бумаг	П
	70603	Положительная переоценка средств в иностранной валюте	П
	70604	Положительная переоценка драгоценных металлов	П
	70605	Доходы от применения встроенных производных инструментов, не отделяемых от основного договора	П
	70606	Расходы	А
	70607	Расходы от переоценки ценных бумаг	А
	70608	Отрицательная переоценка средств в иностранной валюте	А
	70609	Отрицательная переоценка драгоценных металлов	А
	70610	Расходы от применения встроенных производных инструментов, не отделяемых от основного договора	А
707		Финансовый результат прошлого года	
	70701	Доходы	П
...
	70705	Доходы от применения встроенных производных инструментов, не отделяемых от основного договора	П
	70706	Расходы	А
	70707	Расходы от переоценки ценных бумаг	А
708		Прибыль (убыток) прошлого года	
	70801	Прибыль прошлого года	П
	70802	Убыток прошлого года	А

Баланс и отчет о прибылях и убытках содержат весьма детальную и подробную информацию, по которой трудно делать оперативные выводы и принимать решения. Необходимо агрегировать балансовую информацию к меньшему количеству показателей, которые суммируют однородные по экономическому смыслу счета. Основой выбора системы показателей, достаточно полно характеризующих состояние хозяйствующего субъекта, является его математическая, структурная модель.

3.3. Виды показателей деятельности в экономике

Объективную оценку обеспечивает системный мониторинг финансовой отчетности и расчет на этой основе показателей, которые отражают состояние и динамику изменений потоков материальных и денежных средств. Показатели, построенные на агрегировании однородных счетов, преобразуют компоненты отдельных счетов в измеримые величины, которые характеризуют различные стороны состояния хозяйствующего субъекта. По динамике изменения показателей можно определить потоки продуктов и денежных средств, которые проходят через производственную и финансовую структуру. Например, балансовая прибыль дает значения на отчетную дату, накапливая результат с начала и до конца года. Разность ее значений за последовательные даты дает *поток* прибыли (или убытков) за данный период.

Если выбор показателей соответствует тем измеримым потокам, которые определяют состояние субъекта, то полученная оценка инвариантна по отношению к выбору системы отчетности. Адекватность выбора показателей на практике определяется степенью непрерывности динамических рядов при изменении формы отчетности. Как отмечалось выше, для банковской системы России таким изменением стал переход со старого Плана счетов бухгалтерской отчетности (СПС) на новый План счетов бухгалтерской отчетности (НПС), начиная с 1 января 1998 года. Аналогичным преобразованием отчетности станет переход на МСФО.

Межбанковские кредиты (МБК), предоставленные банкам, по СПС имели вид:

$$\text{МБК} = 054\text{д} + 056\text{д} + 615\text{д} + 822\text{д}; \quad (3.1)$$

вклады и депозиты юридических лиц срочные (ВДЮЛ):

$$\begin{aligned} \text{ВДЮЛ} = & 736\text{к} + 737\text{к} + 738\text{к} + 739\text{к} + 741\text{к} + 742\text{к} + 743\text{к} + 744\text{к} + 745\text{к} + \\ & + 746\text{к} + 747\text{к} + 748\text{к} + 749\text{к} + 750\text{к} + 751\text{к} + 824\text{к}. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Кредиты экономике состоят из суммы и разности более 130 счетов, а обязательства до востребования – более 220 счетов и т.д.

При переходе на новый План счетов (НПС), начиная с финансовой отчетности на 01.02.1998, изменились группировки счетов, которые составляют показатели деятельности банков. Но это не изменило величины самих денежных средств, подобно тому, как не меняется длина вектора при изменении системы координат. Роль системы координат играют старый или новый План счетов. Преобразование представления показателей счетами при переходе со старого плана счетов на НПС было обеспечено применением тензорного метода для анализа деятельности банков с использованием сетевой модели. Инвариантный характер выбранных показателей позволил сохранить непрерывность динамических рядов, поскольку реальные денежные средства не изменяются при изменении «системы координат», представленной разными формами отчетности.

По новому Плану счетов (НПС) представленный выше показатель межбанковских кредитов МБК принимает следующий вид, отражая те же средства, что и по старому Плану счетов в (3.1):

$$\begin{aligned} \text{МБК (НПС)} = & 32001 + 32002 + 32003 + 32004 + 32005 + 32006 \\ & + 32007 + 32008 + 32009 + 32101 + \dots + 32109 + 32401 + 32402. \end{aligned} \quad (3.4)$$

Объективные измеримые показатели аналогичны векторам в геометрии, величина которых не зависит от системы координат. Исходная информация делится на *объемные, управляющие и общие* показатели, описывающие основные стороны деятельности хозяйствующего субъекта (предприятия или банка).

Объемные показатели характеризуют состояние самого субъекта хозяйства. Они получаются как сумма определенных (однородных по экономическому смыслу) счетов баланса на определенную дату. Для банка, например, это активы, уставный капитал, капитал, кредиты (предприятиям, банкам, физическим лицам), вложения в ценные бумаги; средства клиентов на расчетных счетах и депозитах, прибыль (убыток) и т.д.

Управляющие показатели (индикаторы финансового рынка): ставка рефинансирования ЦБ РФ, курсы валют, учетные цены драгоценных металлов, ставки привлечения и размещения средств, курсы ценных бумаг и т.д.

Макроэкономические показатели (индикаторы): денежная база, денежная масса, международные резервы, нормативы резервных отчислений, средние

ставки по депозитам и кредитам, цены на товары экспорта, динамика индекса цен и т.д. Общим является также перечень тех операций, которые обеспечивают доход банка. Приоритеты банков по секторам финансового рынка зависят от их специализации и от доходности операций.

Наиболее информативны объемные показатели, которые отражают динамику состояния и результатов деятельности самого хозяйствующего субъекта. Управляющие и макроэкономические показатели представляют условия деятельности; они заданы внешней средой и, как правило, от субъекта, предприятия не зависят. Объемные показатели характеризуют параметры материальных и денежных потоков, а управляющие играют роль метрики, которая устанавливает пропорции преобразования потоков денег.

Показатели также делятся на абсолютные, относительные и долевые.

Абсолютные показатели – это значение, например, объемного показателя на определенную отчетную дату. Скажем, прибыль, полученная в некоторой дате; измеряется в рублях. Или потребление энергии за месяц – в кВт.

Относительные показатели выражают отношение одного показателя к другому показателю, например, долю просроченной задолженности в кредитах экономике. Это безразмерные показатели.

Долевые показатели – доля показателя субъекта в сумме по всей системе.

Надежность хозяйствующего субъекта зависит от множества различных факторов, которые можно условно разделить на внешние и внутренние.

Внешние показатели (факторы). К ним относятся факторы, обусловленные воздействием внешней среды на субъект. Это состояние рынка, национальной и мировой экономики, динамика спроса и предложения, политический климат в стране, а также форс-мажорные обстоятельства; динамика положения субъекта в своей отрасли, секторе.

Внутренние показатели (факторы). К внутренним показателям относятся факторы, обусловленные состоянием финансов субъекта, его производственных мощностей, сбалансированностью важных показателей (например, объем кредитов и просроченной задолженности по ним, ликвидных активов и обязательств до востребования и т.д.), профессиональным уровнем персонала.

4. ФИНАНСОВО-КРЕДИТНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ И БАНКА

Сеть потоков денежных средств является двойственной по отношению к сети потоков продуктов. Движение потоков денежных средств (наличные и безналичные деньги, ценные бумаги и т.д.) происходит в сфере финансов. Ее основу составляют банки, страховые организации, пенсионные фонды, инвестиционные и финансовые компании – составляющие элементы сети денежных потоков.

4.1. Формирование показателей деятельности предприятия и банка

Банковская система является ключевым элементом денежно-кредитной системы и во всех странах признается важнейшим фактором развития экономики, способствующим развитию всего государства. От состояния банковской системы России во многом зависят перспективы устойчивого развития страны, ее положение на международной арене, благополучие граждан.

Банки являются проводниками денежных потоков. В России сложилась двухуровневая банковская система. На верхнем уровне располагается Центральный банк Российской Федерации (Банк России). Он регулирует денежное обращение, единую денежно-кредитную политику страны, организует расчетно-кассовое обслуживание, контролирует деятельность банков разных форм собственности (их более 1050 на начало 2010 года), которые составляют нижний уровень.

Банки относят к числу наиболее регулируемых организаций и учреждений. Это связано с важностью финансовых институтов в экономике. Надежность и независимость банковской системы являются одними из основ экономической безопасности, независимости самого государства. Можно не иметь собственного авиастроения или автомобильной промышленности, но ни одно государство не доверит свою банковскую систему другому государству. Известны примеры сравнительно небольших государств, которые за счет мощной банковской системы играют ведущие роли в мировой экономике [5].

Схема движения потоков денежных средств в банковской системе, их связь с реальным сектором показаны на рис. 4.1. Эта схема представляет сетевую модель финансовой сети.

Предприятия, организации и население (юридические и физические лица) проводят расчеты через банки, вкладывают средства, получают ссуды и т.д. Банки предоставляют ссуды как реальному сектору, так и другим банкам. Это межбанковские кредиты полученные (кредиты других банков, КДБ) и предоставленные (МБК). Финансовая система образует сложную сеть, в которой потоки денежных средств разных типов текут по разным путям. Пути проходят по отдельным ветвям, где поток каждого типа движется в одном направлении.

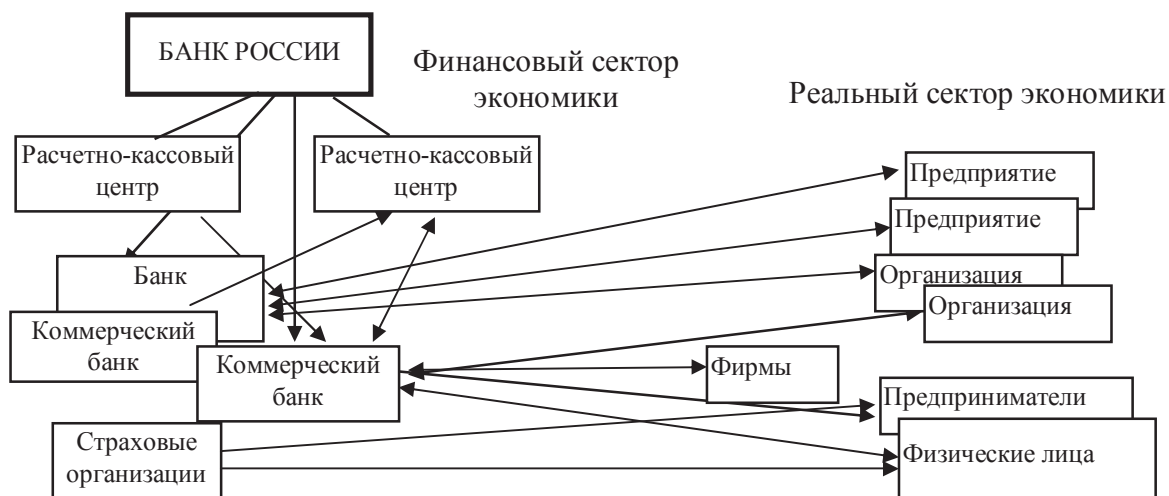


Рис. 4.1. Схема потоков денежных средств в экономике

Для анализа, организации и прогнозирования деятельности предприятия или, например, банка необходимо сформировать показатели, которые основаны на измеримых данных регулярной бухгалтерской отчетности. Эти показатели должны представлять основные стороны деятельности, от которых зависит функционирование, финансовая стабильность, развитие субъекта хозяйства. При этом надо создать все существенные показатели и в то же время избежать дублирования, которое приводит к избыточности описания. Для этого целесообразно представить хозяйствующий субъект сетевой моделью, которая отобразит все структурные особенности деятельности, основные потоки, проходящие через него, связи с партнерами, окружающей средой.

4.2. Потоки денежных средств в банке

Банк располагает собственными средствами, которые составляют его капитал. Банк аналогичен трансформатору, который преобразует напряжение на входе в другое напряжение на выходе. В банке потоки денежных средств образуют несколько циклов, как на входе, так и на выходе. Характер движения средств по этим циклам определяет скорость оборота денег по разным каналам.

По одной группе циклов банк привлекает ресурсы на определенные сроки (депозиты физических и юридических лиц, кредиты других банков, средства, расчетные счета предприятий, а также выпущенные банком ценные бумаги). Банк платит за пользование этими ресурсами.

По другой группе циклов банк размещает средства – работающие активы (ссуды юридическим и физическим лицам, государственные и негосударственные ценные бумаги, МБК). По истечении срока средства возвращают банку с процентами (составляющими доход). Разность между доходами и расходами составляет прибыль.

Схема движения потоков денежных средств в банке (кредитной организации) показана на рис. 4.2.

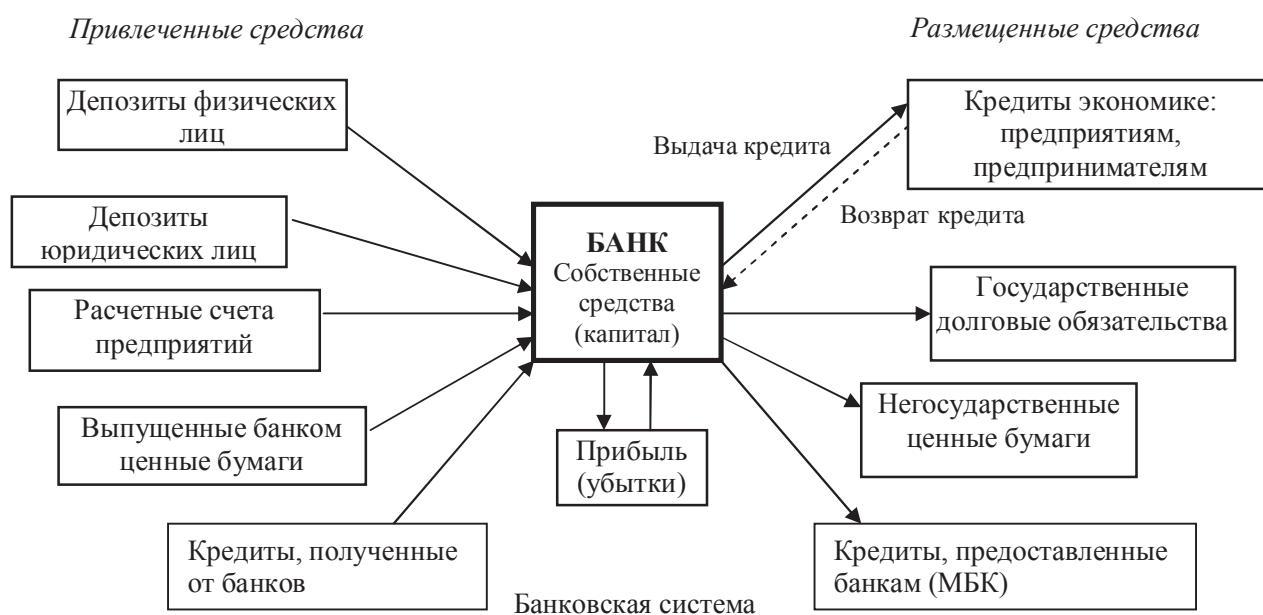


Рис. 4.2. Схема движения потоков денежных средств в банке

Методика оценки и анализа деятельности банков [8] основана на сетевой модели потоков денежных средств, величины которых объективно существуют, они измеримы в действующей системе отчетности. Потоки денежных средств образуют в банке пути-циклы: привлекаемые средства, размещаемые средства. Кроме того, существуют резервы на возможные потери по ссудам и ценным бумагам, фонды, материальные активы и т.д. Привлеченные средства поступают в банк (и банк платит за пользование ресурсами), размещаются в работающие активы (и банк получает плату за предоставленные средства, например проценты по ссудам). Разность между доходами и расходами составляет прибыль (или убытки). Резервные средства, основные средства, фонды прибыли не дают.

Основной задачей является группировка счетов в однородные показатели денежных средств, измеримые величины, которые в наименьшей степени зависят от системы финансовой отчетности, используемой в настоящее время. Можно сказать, что эти показатели аналогичны тензорам в геометрии, их величина не зависит от системы координат, в которой представлены их компоненты.

Выбор показателей определен моделью описания банка как элемента сети денежных потоков в финансовой системе. Для этого необходимо знать общие объемы (поток) средств, которые через него проходят; из каких источников поступают средства (их объемы и динамика изменений); куда вкладывают средства (потоки вложений и их динамика); наличие и объемы резервов, страхующих рисковые вложения на случай потерь, объемы неработающих средств (балласт, скрытые потери), эффективность (рентабельность) вложений, которые

дают банку доход для выплаты премий (процентов) за пользование чужими средствами, собственную прибыль банка. Изменение этих показателей от месяца к месяцу дает представление о результатах деятельности банка и его перспективах.

Динамика изменения показателей банка относительно других банков показывает перспективы его развития. Наиболее корректно это показывают изменения доли каждого показателя в сумме по всем банкам. Доли получаем делением показателя рассматриваемого банка на сумму этого показателя по России из банковской статистики. Это определяет место банка в банковской системе. Если доля со временем растет, то банк улучшает свое положение по данному показателю, если падает – то теряет.

Многообразие видов денежных средств не позволяет оценивать и сравнивать банки по какой-либо одной группе показателей. Валюта баланса характеризует всю сумму средств банка, поэтому этот показатель на первом месте. Собственные средства составляют «ядро» банка. Привлеченные средства – это оболочка. Сумма обязательств и капитал составляют *сумму пассивов*, которая характеризует источники средств, является «причиной» и определяет кредитный потенциал. Активы, включая чистые активы, работающие активы, являются «следствием» этой причины, без которой банк не может осуществлять свою деятельность.

Вклады и депозиты физических и юридических лиц в данной методике представлены для сроков свыше 30 дней, что более объективно характеризует кредитный потенциал банка. Обязательства до востребования (до 30 дней) можно в меньшей степени использовать в активных операциях, чем средства на срок свыше 30 дней. Показатель ПНА (прочие неработающие активы) характеризует балласт, включающий просроченные проценты по ссудам и другие счета, которые «утяжеляют» баланс банка. Сюда входят также расчеты с филиалами.

Например, в ИАС «Банки и финансы» всего производится расчет более 165 показателей, состав которых меняется (пополняется) по мере изменения ситуации в банковской системе России. Расчет показателей производится также отдельно в рублях и в иностранной валюте, соответствующие базы данных по запросу предоставляются пользователям (например, ЦБ РФ, Внешэкономбанку и другим). Состав показателей приведен в приложении.

Таблицы содержат объемные, относительные, долевые показатели деятельности банка, в зависимости от цели данного анализа. Значения показателей показывают объемы различных денежных средств банка, пропорции изменения потоков средств по разным путям-каналам, поток прибыли или убытков. Прибыль показывает способность банка к накоплению, а значит, способность к выживанию. Убытки ведут к потере капитала (величины, гарантирующей вложения денежных средств), а затем банкротству банка, его ликвидации как элемента финансовой сети. Информационные таблицы на первое число каждого месяца дают значения основных показателей, разделенных на пассивы, активы и прибыли (или убытки). Например, таблица показателей пассивов на 1.08.2006 имеет вид:

Таблица 4.1.

Основные показатели деятельности банков на 1.08.2006 (тыс. руб.)

№ пп	Название банка	Валюта баланса (сумма активов)	Сумма пассивов	Пассивы			
				Капитал	Сумма обязательств	Обязательства до востребования	Вклады физических лиц
1.	Сбербанк	6 470 188 032	2 973 085 772	317 451 395	2 655 634 377	711 570 193	1 586 752 837
2.	Газпромбанк	739 303 792	589 653 502	46 484 524	543 168 978	187 271 716	28 326 222

Сумма пассивов равна сумме капитала и суммарных обязательств:

$$СП = СК + СО. \quad (4.1)$$

Суммарные обязательства состоят из депозитов юридических лиц, ВДЮЛ и физических лиц, ВДФЛ, суммы обязательств до востребования, ОВ, кредитов других банков, КДБ и ценных бумаг, выпущенных банком, ВЦБ, т.е.:

$$СО = ОВ + ВДЮЛ + ВДФЛ + КДБ + ВЦБ. \quad (4.2)$$

Сумма пассивов лучше показывает источники средств банка, чем валюта баланса, которую банки порой «раздувают», включая в нее, например, межфилиальные обороты. В пассивах представлены источники собственных и привлеченных средств. В других разделах таблиц представлены активы и прибыли/убытки. Активы делятся на работающие (РА), которые приносят банку доход, неработающие и ликвидные. В работающие активы входят кредиты (ссуды) экономике, предприятиям и населению, (КЭ); кредиты другим банкам (МБК), вложения в государственные (ГДО) и негосударственные (НДО) долговые обязательства. Работающие активы, РА:

$$РА = КЭ + МБК + ГДО + НЦБ. \quad (4.3)$$

Неработающие активы делятся на основные средства (ОС), прочие (ПНА) и ликвидные активы (ЛА). Прибыль – балансовая, БП, накопленная с начала года, чистая, ЧП – за вычетом расходов. Также представлен поток прибыли за каждый месяц: МП = БП (t) – БП (t – 1).

Таблица 4.1 (продолжение)

Основные показатели деятельности банков на 1.08.2006 (тыс. руб.)

№ пп	Название банка	Активы							Прибыль		
		Неработающие активы			Работающие активы				БП	ЧП	МП за июль
		ЛА	ОС	ПНА	КЭ	МБК	ГДО	НЦБ			
1.	Сбербанк	440 625 926	134 942 626	3 354 207 584	2 206 860 097	16 446 560	347 361 794	174 072 057	63 772 351	50 746 714	13 791 988
2.	Газпромбанк	233 739 593	2 442 865	122 052 352	248 369 398	112 830 011	5 381 135	46 651 473	15 189 190	10 404 102	1 609 970

Каждый из этих показателей соответствует одной из характеристик потока денежных средств, которые банк покупает у вкладчиков и продает заемщикам. Отличия разных каналов, финансовых инструментов состоят в стоимости денег, способах их предоставления и оплаты. Сами механизмы оборота денежных

средств одинаковы – покупка дешевле и продажа дороже с получением прибыли. Постоянные убытки ведут к снижению капитала ниже допустимого значения норматива, отзыву лицензии и ликвидации.

Задачей анализа является извлечение из многих данных тех показателей, которые позволяют производить оценки и принимать решения. Анализ выделяет параметры, указывающие на финансовые проблемы. Убытки, уменьшение капитала показывает, что банк теряет собственные средства. Напротив, рост активов, капитала, кредитов экономике, прибыль – это указывает на проведение здоровой политики, которая обеспечит банку устойчивость. Анализ вложений в разные секторы (ссуды, акции, валюту, МБК, прочие операции) показывает приоритеты работы банка, степень его зависимости от спекулятивных операций или от долгосрочных вложений.

Параметры устойчивости задают обязательные экономические нормативы. Их состав и значения устанавливает Банк России. Например, достаточность капитала, ликвидность (способность своевременно выполнять обязательства), максимальные размеры рисков и т.д. Аналитические таблицы обеспечивают оценку динамики основных показателей банка. В частности, пример динамики кредитов физическим лицам и предпринимателям, а также просроченной задолженности по ним – оба показателя в абсолютном выражении – представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Динамика кредитов, предоставленных физическим лицам и предпринимателям, и просроченная задолженность

№ п/п	Рег. №	Название банка	Кредиты физическим лицам и предпринимателям, КЭ-Ф, и просроченная задолженность ПЗС-Ф, на дату, тыс. руб.						Изменение КЭ-Ф и ПЗС-Ф за период, %
			01.10.07	01.01.08	01.04.08	01.07.08	01.09.08	01.10.08	
1	1481	СБЕРБАНК РОССИИ	943 008 035	1 031 532 201	1 100 762 688	1 236 520 366	1 315 118 819	1 346 538 045	142,79%
			8 744 602	9 952 066	11 936 393	14 031 571	15 502 545	17 198 501	196,68%
2	1623	ВТБ 24	116 495 956	158 615 934	192 406 755	239 879 210	277 439 193	298 608 156	256,32%
			719 663	1 003 341	1 670 680	2 355 493	2 794 945	3 087 687	429,05%

Распределение интересов банка. Например, доля кредитов экономике в сумме активов показывает степень ориентации банка на реальный сектор.

Таблица 4.3

Динамика долей кредитов экономике в сумме активов (валюте баланса)

№ п/п	Рег. №	Название банка	Сумма кредитов экономике на 01.10.2008	Доли кредитов экономике в валюте баланса на дату, %				
				01.06.08	01.07.08	01.08.08	01.09.08	01.10.08
1	1684	РОСТРАБАНК	465 367	76,86%	74,90%	71,87%	74,31%	76,61%
2	3063	ИТ-БАНК	428 911	77,97%	68,82%	64,78%	74,51%	74,13%

Динамика наиболее важных показателей представлена фактическими значениями. В аналитических таблицах представлена динамика работающих активов, кредитов, капитала, вкладов граждан, вложений в государственные ценные бумаги, а также их сопоставление с динамикой отношений (долей) других

важных показателей. Например, абсолютное значение суммы кредитов и относительный показатель – доля просроченной задолженности в кредитах.

4.3. Методика анализа финансовой деятельности предприятий

На основе метода двойственных сетей и модели баланса разработана методика анализа производственной и финансовой деятельности предприятий. В модели предприятия присутствуют две сети – потоков продуктов и потоков денежных средств. Финансовый оборот деятельности предприятия обеспечивает основной, производственный цикл. Поставки сырья на входе, вместе с энергоресурсами (электричество, вода, тепло, газ) и рабочей силой обеспечивают выпуск продукции, которая на выходе отгружается потребителям. Эти потоки связывают предприятия в производственную сеть, представленную моделью межотраслевого баланса. Навстречу движутся потоки денежных средств, отгруженная продукция отражается дебиторской задолженностью, затраты на производство характеризуют производственный процесс, долги поставщикам и финансовым институтам отражает кредиторская задолженность.

Данная методика применялась, например, для анализа деятельности предприятий, отраслей. Результаты опубликованы в журнале «Наука и промышленность России». Показатели деятельности предприятий представлены таблицами, содержание которых аналогично приведенным выше для кредитных организаций. Производство представлено объемами (потоком) выпуска основных видов продукции за каждый месяц. Финансовые показатели даны динамикой (по кварталам) затрат на производство, денежных средств, включая капитал, дебиторской задолженности и кредиторской задолженности. За 1997–1998 гг. были опубликованы обзоры производственной и финансовой деятельности нефтедобычи и нефтепереработки, черной металлургии, автозаводов и шинных заводов России, лесотехнического комплекса, производства электроламп, кабельной промышленности – на основе запросов к базе данных промышленных предприятий [3]. Прозрачность состояния предприятия является основным условием привлечения инвестиций, как отечественных, так и иностранных.

Большие объемы информации могут не только помогать, но и мешать принятию оперативных решений. Например, в ИАС «Банки и финансы» производится расчет, как отмечалось, более 165 показателей, публикуется более 80 таблиц с набором показателей и их отношений, которые необходимы для анализа. Аналогичная ситуация для промышленных предприятий. Большие объемы информации затрудняют ее применение, особенно в условиях высокой динамики изменений в хозяйственной и социальной ситуации. Для управления и принятия решений в режиме реального времени необходимы средства обработки аналитической информации с целью сделать ее сравнимой и обозримой.

Одним из направлений решения проблемы избыточности информации является создание методик рейтинговых оценок и их применение для принятия

практических решений. Эти вопросы рассмотрены в следующей главе. Возникновение рейтингов порождено многообразием институтов мирового и регионального хозяйства, ростом количества субъектов хозяйствования, связей между ними, потребностью поддержания хозяйственных отношений между странами, регионами, отраслями, секторами предпринимательства.

Роль различных показателей для планирования производства рассмотрим на примере кризиса. Развитие кризиса 2008–2009 гг. существенно снизило кредитный потенциал для развития производства в России, что заставило ограничить инвестиционные планы многих предприятий. Иностранные ресурсы росли, но их структура такова, что прямые инвестиции составляют 25%, а кредиты – 75%. В среднем в мире по развивающимся рынкам картина обратная – прямые инвестиции составляют 65%, а кредиты – 35%. Доля капитала иностранных банков с 2002 года возросла с 3 до 25%. Ее увеличение недопустимо, поскольку банковская система, по сути, попадет в руки иностранного капитала.

До кризиса банкам проще было привлечь длинные деньги с рынков капитала под приемлемый процент, а затем эту сумму использовать на выдачу коротких долгов. Выгода при этом очевидна: к примеру, привлекая кредит на год, банк делал несколько оборотов, получая прибыль, превышающую расходы по заимствованным средствам. Средняя стоимость выпущенных российских облигаций составляет 13–15%, а еврооблигаций – 12–15%. При этом средняя цена кредитного продукта банка порой превышала 50%.

В связи с финансовым кризисом заимствования стали более дорогими. Российские компании имели проблемы с погашением кредитов на международном рынке. Для решения использовали государственные ресурсы. Для погашения иностранной задолженности банкам предоставлены кредиты Банка России без залогового обеспечения, до 2 трлн. рублей к весне 2009 г.

Объемы кредитования в России увеличились за предыдущие 6 лет в 9 раз, а кредиты физическим лицам – в 34 раза. Тем не менее объем кредитов на душу населения составляет в России 0,6 тысячи евро, в то время как в странах ЕС – 27 тысяч евро. Объем ипотечного рынка в России не превысил 3% от ВВП, но в Австрии он составлял 20,3%, Испании – 45,9%, а в Нидерландах – 111,1% от ВВП.

Еще до кризиса банки проводили агрессивные компании по продвижению своих кредитных продуктов физическим лицам, порой в должной мере не контролируя состоятельность клиентов. Сами заемщики часто проявляли неосмотрительность в оценке предлагаемых условий кредитов и своих возможностей по их погашению. Результатом стала нарастающая просроченная задолженность, которая у ряда банков достигала 16–20% уже в 2007 году. Созданы риски с высокой степенью неопределенности. Это связано с тем, что нарастающие суммы кредитов были получены в разное время и на разные сроки. Трудно определить кумулятивный эффект в динамике по срокам погашения. Потенциал невозврата определяется ростом явной и скрытой безработицы на предприятиях, когда заемщики теряют ресурсы для погашения. В перспективе это

поставит целый ряд банков в ситуацию неисполнения обязательств по привлеченным средствам, что создает риски в будущем.

Сведения о некоторых финансовых операциях

Клиринг (англ. clearing) – система безналичных расчетов, основанная на зачете взаимных требований и обязательств (англ. clearing, от clear – очищать, вносить ясность). Широко используется как во внутренних, так и в международных расчётах. Впервые начала применяться в расчётах между английскими банками в середине 18 в., что было вызвано узостью металлической базы обращения (недостатком золота) и развитием кредитных средств обращения. Развитие клиринговых расчетов, рост числа участвующих в расчетах банков привели к возникновению специальных банковских институтов, осуществлявших зачёты взаимных требований банков – расчётных палат (clearing house). Первая расчётная палата была учреждена в Лондоне (1775). Впоследствии такие палаты были организованы в Нью-Йорке (1852), в Париже и Вене (1872), в Берлине (1883) и др. В дореволюционной России не существовало специализированной расчётной палаты, её функции выполнял Государственный банк.

Форфейтинг (от франц. а forfaî – целиком, общей суммой) интересен преимущественно машиностроительным предприятиям, экспортирующим свою продукцию и предоставляющим покупателям торговые кредиты (отсрочку платежа). При форфейтинге компания-экспортер продает долговые обязательства покупателя форфейтеру (банку или форфейтинговой компании). Компания-экспортер получает деньги за свою продукцию сразу и может их направить на развитие бизнеса. Импортер рассчитывается самостоятельно с форфейтером.

Обязательство покупателя перед продавцом оформляется в виде долгового инструмента – векселя или аккредитива. В сделке участвуют экспортер, импортер, форфейтер и два банка – российский (продавца) и зарубежный (покупателя). Иностраный банк открывает аккредитив на импортера, российский банк авизует это обязательство (уведомляет поставщика). После отгрузки товара экспортер сообщает банку импортера, что уступает право требования по аккредитиву, а форфейтер выплачивает деньги экспортеру.

Зарубежные покупатели готовы порой платить за товар дороже при условии предоставления отсрочки. Поэтому форфейтинг способен повысить конкурентоспособность российских предприятий на международном рынке. Пока ни один российский банк форфейтингом не занимается, поэтому экспортеры могут рассчитывать лишь на услуги зарубежных форфейтеров. Форфейтинг интересен экспортерам товаров и услуг промышленного назначения: техники, машин, транспортных средств, оборудования.

Факторинг – финансовая комиссионная операция, при которой клиент переуступает дебиторскую задолженность факторинговой компании с целью незамедлительного получения большей части платежа, гарантии полного погашения задолженности, снижения расходов по ведению счетов.

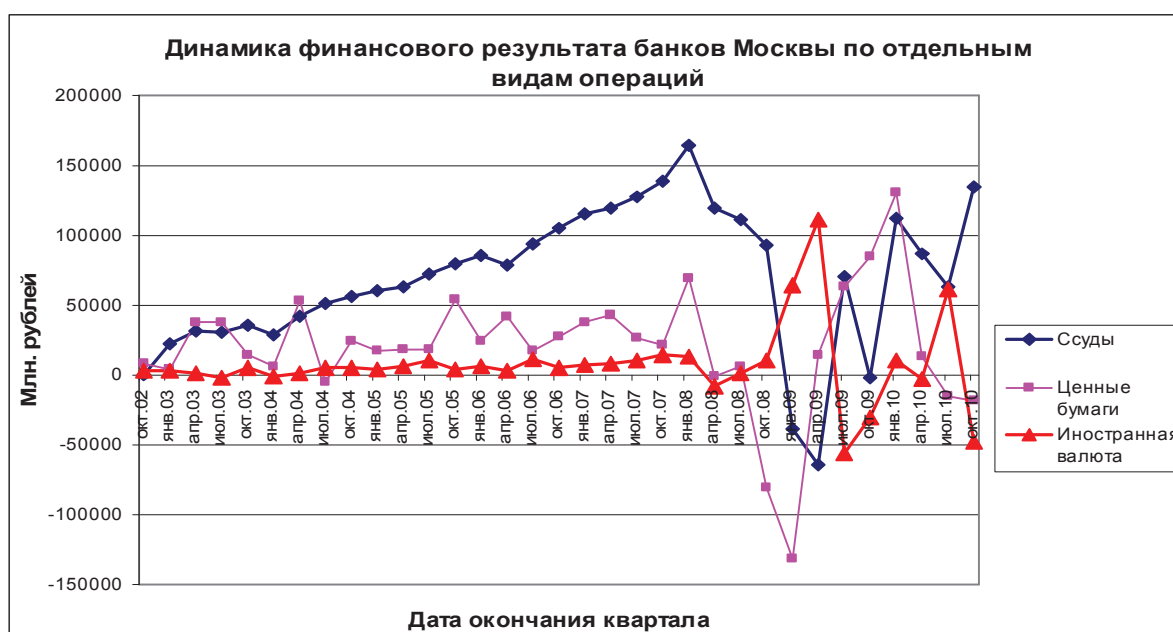
Кризисы. В 1990-е годы по странам с развивающейся и переходной экономикой прокатился ряд финансовых кризисов. Из них к серьезным относятся кризис 1994–1995 гг. (tequila crisis), серьезно поразивший Мексику, Аргентину,

Бразилию, Филиппины, и кризис 1997–1998 гг., затронувший страны Юго-Восточной Азии, а также Россию и Бразилию. Валютные кризисы 1990-х годов стали совпадать по времени с банковскими кризисами. Статистика показывает, что если в 1970-е – начале 1980-х годов из 25 валютных кризисов только 3 сопровождалось кризисами в банковском секторе, то после 1985 года каждый второй валютный кризис (28 из 52) совпадал с кризисом в банковской сфере. Для обозначения подобных кризисов был придуман специальный термин – «двойные» кризисы (twin crises) [5].

Кризис 1998 года оказал сильное влияние на российскую экономику в целом, затронув при этом и финансовую систему страны. Большая часть из первых 30 банков РФ ушли с рынка. Наряду с негативным воздействием, кризис положительно повлиял на многие отрасли экономики. Как следствие кризиса, исчез ряд неэффективных предприятий, которые возникли в начале 90-х годов и могли оказать отрицательное влияние на экономический рост в будущем.

Мировой финансовый и экономический кризис 2008–2009 гг. не оказал разрушительного влияния на банковскую систему России в основном благодаря поддержке государства. Вместе с тем упал внешний спрос на продукцию предприятий, особенно металлургических, а значит, и спрос на кредиты. В денежных потоках возникли значительные колебания. В 2008 году после длительного роста произошло снижение прибыли по ссудам, которые в 2009 году принесли банкам убытки. Операции по ценным бумагам сменили убытки на рост прибыли. Операции с иностранной валютой дали всплеск прибыли в 4 квартале.

На диаграмме представлена динамика финансового результата (прибыль минус убытки) банков Москвы по ссудам, ценным бумагам и иностранной валюте по кварталам, с 1.10.2002, где колебания обусловлены кризисом 2008–2009 гг.



Источник: ИАС «Банки и финансы» ИА «Мобиле».

5. РЕЙТИНГИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Свобода выбора в рыночной экономике должна подкрепляться уверенностью в надежности партнера. Оценки хозяйствующих субъектов зависят как от масштабов и сбалансированности их производственного процесса, так и от воздействия на них внешней среды, характеризуемой контрагентами, партнерами и конкурентами, состоянием и конъюнктурой экономики, законодательной базы, налогового климата и других факторов [4].

Для принятия решения недостаточно внутренних оценок, необходима оценка независимых экспертов. Такую роль в современном обществе играет, в частности, система рейтингов. Она получила развитие с начала прошлого века, но особенно активно за рубежом рейтинговое пространство стало развиваться в 70-х годах двадцатого века. Система рейтингов приобрела структуризацию как по региональному, так и предметно-отраслевому признакам, превратилась из национальной в мировую. Рейтинговые агентства Moody's Investor Service, Standard & Poor's и Fitch Rating предоставляют услуги по всему миру, более 100 стран имеют рейтинги этих агентств, на них ориентируется мировой бизнес.

Термин «*рейтинг*» происходит от английского *rating*, который переводится как «оценка, определение стоимости» или как «отнесение к классу, разряду, категории». Например, *credit rating* – оценка кредитоспособности, *financial rating* – оценка финансового положения. Таким образом, в самом определении рейтинга речь идет об оценке состояния самого субъекта рейтингования, а не о построении группы субъектов по некоторому ранжиру. Оценка состояния субъекта может предполагать как сопоставление с аналогичными субъектами, так и сопоставление с некоторым состоянием абстрактного субъекта данного типа, которое принимается как эталонное.

Списки субъектов, ранжированные по величине одного показателя, принято называть *рэнкинг*.

5.1. Виды и назначение рейтингов

Наибольшее влияние на хозяйственную деятельность оказывают рейтинги хозяйствующих субъектов, которые превратились в индустрию международного характера. Рейтинги стран, регионов, предприятий и банков указывают уровень их стабильности, устойчивости, платежеспособности. Это важная информация о хозяйствующем субъекте для существующих и потенциальных партнеров о допустимом уровне доверия и деловых рисках.

Для развития экономики России, привлечения ресурсов в реальный сектор, включения в мировую экономику необходимо повышение информационной прозрачности деятельности хозяйствующих субъектов, отраслей, регионов. Оценки финансового состояния, стабильности, кредитоспособности, динамика изменения состояния: промышленных предприятий, банков, страховых

организаций, инвестиционных компаний, пенсионных фондов, других хозяйствующих субъектов необходимы для повышения уровня доверия партнеров и клиентов, потенциальных инвестиций.

Система рейтингов играет в деловом сообществе ключевую роль для обеспечения информирования об уровне финансовой надежности партнеров. Показатели рейтинга в компактной форме характеризуют состояние и тенденции изменения финансовой стабильности хозяйствующих субъектов, играя роль индикаторов для принятия решений установления и поддерживания деловых отношений. Текущий уровень рейтинга и динамика его изменения служит сигналом для сохранения, расширения или свертывания деловых отношений. Например, рейтинги могут использоваться при принятии решений о масштабах и сроках кредитования субъектов, процентных ставках по кредитам, при определении масштабов и характера инвестиций в развитие и поддержание производства и уровня риска финансовых вложений, вообще при оценке перспективности поддержания деловых отношений.

Направления создания и развития систем рейтингов совпадают с основными составляющими процесса воспроизводства, основными составляющими товарно-денежных потоков в экономической системе:

- *производство* (добывающие, промышленные, транспортные предприятия, связь и др.);
- *финансовая сфера* (потоки денежных средств, проходящие через банки, страховые организации, фондовые рынки и др.);
- *товарные рынки*, на которых потоки товаров и услуг замыкаются на потребителя и должны обеспечиваться платежеспособным спросом.

Рейтинги предназначены для формирования и поддержания доверия среди участников экономической деятельности. По методам формирования рейтинги делят на *дистанционные*, основанные на открытой информации, и *«инсайдерские»*, предполагающие доступ к внутренней деятельности субъекта.

Для создания системы рейтингов производится мониторинг и обработка значительных массивов экономической информации. Это обеспечивает анализ деятельности субъектов экономики, групп субъектов; с их разбиением по регионам, отраслям, федеральным округам, стране в целом; оценку состояния других стран. Результаты анализа в сложившейся международной практике принято выражать комбинацией символов, за которыми в рейтинговых отчетах стоят экономико-статистические и экспертные обоснования.

Рейтинги разрабатывают и присваивают специальные рейтинговые агентства. История их деятельности начинается с XIX столетия. Первые рейтинговые агентства появились в США. Это ныне известные Moody's Investor Service и Standard and Poors. Одной из особенностей деятельности мировых рейтинговых агентств является то, что они специализируются на присвоении рейтингов странам, крупным городам и регионам, ведущим банкам и компаниям. Вслед за США система национальных рейтинговых агентств была создана в Канаде, Европе, Австралии, Латинской Америке.

В развитых странах рейтинговые агентства формируют и поддерживают систему рейтингов экономических субъектов в соответствии с запросами рынка. Аналитические центры мирового уровня способны не только адекватно оценивать деятельность объектов рейтинга, но и формировать деловой климат там, где есть соответствующие интересы. Это превращает рейтинговые агентства в инструмент не только отражения экономических реалий, но также и, до некоторой степени, в инструмент влияния, при определенных условиях, на проведение той или иной экономической политики.

Повышение уровня рейтинга позволяет получать более дешевые заемные средства, т.е. по меньшей процентной ставке. Например, повышение кредитного рейтинга России на протяжении 2002–2007 гг. укрепило наши позиции на международном рынке капиталов и способствовало росту привлекательности российских ценных бумаг для инвесторов.

По данным Института мировой экономики и международных отношений РАН, существует статистическая зависимость между уровнем рейтинга и стоимостью ресурсов. Эта зависимость представлена в табл. 5.1. Значения спреда, т.е. разницы между фактическим уровнем процента для заемщика данного уровня рейтинга, и процентом для первоклассного заемщика, представленные в последнем столбце, достигают весьма высоких значений. Данная таблица показывает прямой экономический интерес получать рейтинг, поддерживать и повышать полученный уровень. Это позволяет значительно снизить стоимость ресурсов, которые необходимы для развития производства.

Таблица 5.1

Зависимость величины спреда при кредитовании от рейтингов

Уровни рейтингов	Moody's	Standard & Poors	Размер спредов в процентах годовых
Верхний инвестиционный	Aaa	AAA	0,05–0,25
	Aa	AA	
	A	A	
Нижний инвестиционный	Baa	BBB	0,25–2
	Ba	BB	
Спекулятивный	B	B	2–10
	Сaa	CCC	
Нижний спекулятивный	Ca	CC	10–15
	C	C	
Дефолтный		SD	15–200
		D	

5.2. Потребители рейтингов

Потребителями рейтингов стран и регионов являются иностранные инвесторы (например, пенсионные и инвестиционные фонды); для них важны оценки инвестиционной привлекательности, финансовые и кредитные рейтинги страны и отдельных проектов, оценка кредитных рисков государственных и региональных долговых обязательств.

Юридическим лицам нужны рейтинги кредитоспособности предприятий, выпускаемых ими ценных бумаг. Регионам, предприятиям важны рейтинговые оценки кредитных рисков государственных и региональных долговых обязательств, устойчивости банков, других финансовых институтов, кредитные рейтинги предприятий, рейтинги ценных бумаг и инвестиционных проектов, отдельных товаров и услуг.

Виды и назначения рейтингов во многом зависят как от объектов рейтингования, так и от потенциальных пользователей. Классификация рейтингов по группам потенциальных потребителей, субъектам хозяйствования и соответствующим рейтинговым продуктам представлена в табл. 5.2 [4].

Таблица 5.2

Потенциальные потребители рейтингов

Группы потребителей рейтингового продукта	Субъекты хозяйственного оборота	Рейтинговый продукт
Иностранные институциональные инвесторы (пенсионные фонды, инвестиционные фонды и др.)	Страны	Оценка инвестиционной привлекательности в целом и привлекательности отдельных проектов, включая анализ природных ресурсов, качества рабочей силы; финансовые и кредитные рейтинги стран и регионов в целом Оценка кредитных рисков отдельных выпусков государственных и региональных долговых обязательств
	Отдельные регионы	
	Предприятия и организации инвестиционного уровня	Рейтинги кредитоспособности, структурированные по срокам и видам заимствований Различные рэнкинги и рейтинги выпускаемых ценных бумаг (акции, векселя, облигации и др.)
Российские юридические лица	Отдельные регионы	Оценка кредитных рисков отдельных выпусков государственных и региональных долговых обязательств Рейтинги надежности и финансовой устойчивости банков и других финансовых институтов Кредитные рейтинги предприятий Различные рэнкинги и рейтинги выпускаемых ценных бумаг (акции, векселя, облигации и др.) Рейтинги отдельных инвестиционных проектов Рэнкинги по отдельным показателям, включая долю на рынке, оценка перспектив Рейтинги отдельных товаров, продуктов, услуг
	Предприятия и организации различных отраслей	

Состояние хозяйствующего субъекта определяют, как отмечено выше, внешние и внутренние факторы (или экзогенные и эндогенные). Внешние показатели описывают взаимодействие субъекта с окружающей внешней средой, а внутренние характеризуют, выражаясь техническим языком, «конструктивные особенности» самого субъекта, т.е. уровень его эффективности как системы.

Именно эти две группы факторов так или иначе анализируются при формировании большинства рейтингов. Для уточнения внутреннего устройства субъекта проводится внутреннее очное или дистанционное обследование. Вместе с тем динамические результаты рыночной деятельности субъекта исследуются недостаточно. Методы формирования рейтингов и классификация субъектов рейтингования представлены на рис. 5.1.

Результатами в рыночной экономике принято считать не только полученную прибыль, но и, что не менее важно, динамику доли субъекта в секторе его деятельности. Увеличение доли в объеме продаж, прибыли, в капитализации, и т.д. является признаком успешной хозяйственной деятельности. И, наоборот, потеря доли – признак неудачи, плохой сигнал инвесторам и акционерам.

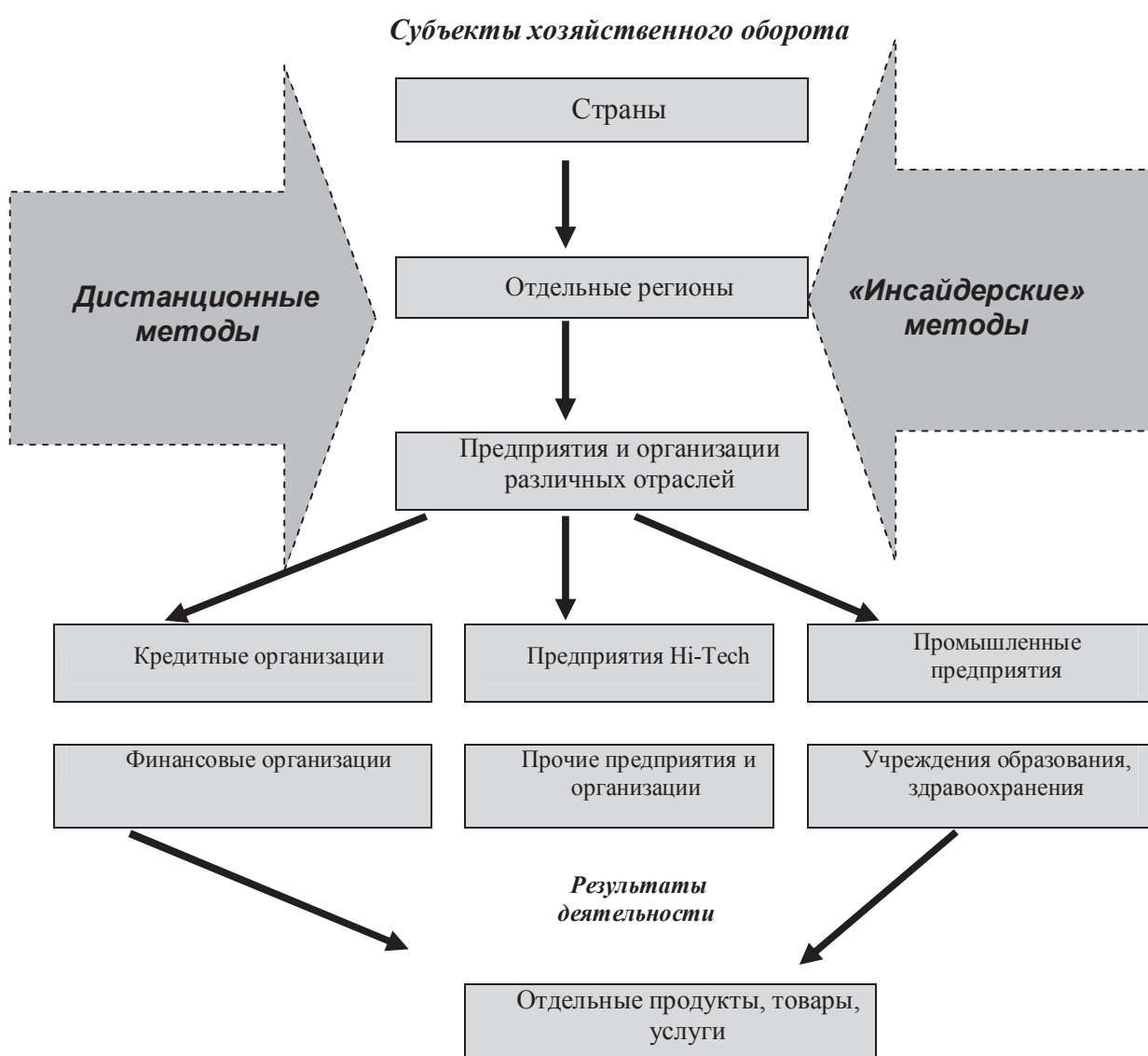


Рис. 5.1. Методы формирования рейтингов и классификация субъектов рейтингования

Реалии российской экономики, в частности высокий динамизм изменений, информационная закрытость не всегда укладываются в зарубежные методики. Это снижает качество существующих рейтингов, а следовательно, и доверие к ним. При этом в развитых странах уже идет обратный процесс – от безоглядного доверия к рейтингам к сомнениям в их непогрешимости.

5.3. Методики создания рейтингов

В странах с развитой рыночной экономикой сложился, применяется и совершенствуется целый ряд методик оценки хозяйствующих субъектов, в том числе и с целью их применения для построения рейтингов. Основные зарубежные методики оценки деятельности предприятий представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Зарубежные методики оценки деятельности предприятий, организаций

Методики	История	Краткая характеристика	Преимущества и недостатки
<i>Логико-дедуктивные системы</i>			
Du Pont	Разработана одноименной американской компанией	Центральный показатель – рентабельность инвестированного капитала (ROI), расщепляется на рентабельность оборота и оборачиваемость капитала	Преимущества: простота показателей для понимания и их применения на практике Недостатки: 1) относительность всех показателей, изменения могут происходить как за счет числителя, и знаменателя; 2) существует опасность, что оптимум низкого порядка войдет в противоречие с глобальным оптимумом; 3) ряд характеристик могут иметь значение для оценки, например, нематериальный потенциал предприятия
Pyramid Structures of Ratios	Предложена Британским институтом менеджмента	Коэффициентом верхнего уровня в системе является ROI Показатели формируются на основе отнесения различных позиций к обороту	Преимущества: ориентирована на оценку деятельности предприятий, простота применения Недостатки: формирование показателей ограничивает информативность величин, не зависящих от оборота

ZVEI	Разработана в Германии Центральным союзом электротехнической промышленности (ZVEI)	Обширная система показателей, состоит из двух крупных блоков: анализа роста; структурного анализа. Анализ роста индикаторов успеха, выраженных в абсолютных величинах – портфель заказов, оборот, поток платежей и др. Структурный анализ исходит из показателей результативности и риска, разбитых на группы: 1) показатели рентабельности; 2) показатели оборота и прибыли; 3) показатели структуры капитала; 4) показатели связывания капитала	Преимущества: 1) при сравнении предприятий позволяет выявлять потенциал роста. 2) на ее основе возможно формирование показателей более высокого порядка Недостатки: требует значительного объема инсайдерской информации
Система RL	Названа по первым буквам фамилий авторов – Райхмана и Лахнитта	Центральные величины системы – рентабельность и ликвидность. Состоит из общей и специальной частей. Оценивает финансовый результат, вне зависимости от отраслевой принадлежности. Анализ отраслевых и структурных особенностей предприятия	Преимущества: глубина анализа и обоснованность итоговой оценки Недостатки: слабая применимость для дистанционного анализа
Эмпирико-индуктивные системы			
CAMEL	Методика классическая для оценки банков. Используется органами банковского надзора США	Все показатели банка оцениваются по пяти позициям: достаточность собственного капитала и резервов (C – capital); качество и истинная стоимость активов (A – assets); качество и продуманность управления (M – management); эффективность работы банка и качество доходов (E – earnings); обеспечение ликвидности (L – liquidity)	Преимущества: простота использования даже в странах с развивающейся экономикой. Недостатки: 1) основана на экспертных оценках, результаты зависят от профессионализма инспекторов; 2) большие затраты на проведение инспекторских проверок на месте
Beaver	Построена на основе исследования 79 «плохих» и 79 «хороших» предприятий	Шесть коэффициентов-отношений, наиболее эффективных для целей прогнозирования состояния: <ul style="list-style-type: none"> • потока денежных средств к заемному капиталу; • чистой прибыли к капиталу; • заемного капитала к капиталу; • работающего капитала ко всему капиталу; • оборотного капитала к краткосрочному капиталу; • используемых в ближайшее время денежных средств за вычетом заемного капитала к производственным затратам. 	Преимущества: хорошая методическая проработка Недостатки: слабая применимость в российских условиях

Важную группу составляют рейтинги стран и регионов. Портфельные инвесторы при принятии решений ориентируются на кредитные рейтинги стран. На их разработке специализируются международные агентства Moody's Investors Service, Standard&Poor's, Fitch IBCA. Близки по целям исследования оценки конкурентоспособности стран мира, разрабатываемые группой экспертов Мирового экономического форума, а также ежегодные доклады Мирового банка.

Для детальной оценки инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации, отдельных городов и регионов рейтинги международных агентств используют специальную страновую шкалу. На рейтингах и рэнкингах регионов специализируется ряд российских агентств, в частности рейтинговые агентства «Интерфакс», «РА-Эксперт» и другие. Многие отечественные агентства стали партнерами международных агентств.

С помощью методики производства рейтингового продукта выделяются классы близких друг к другу состояний, при которых отношения между субъектом и его партнерами допускают определенный уровень доверия. В эти классы включается также оценка тенденций ожидаемого изменения состояния субъекта и его влияния на отношения субъекта с партнерами. На этой основе создают шкалу рейтинга, которая обеспечивает преобразование исходной информации в рейтинговую оценку, т.е. в назначение рейтинга.

Рейтинговая шкала – это список возможных производственных и финансовых состояний субъекта, каждое из которых зависит от показателей его деятельности, от отношений с партнерами и конкурентами, от состояния окружающей экономической среды в данной стране и в мировом хозяйстве.

На оценку состояния рассматриваемого субъекта влияют также трудно формализуемые параметры. Например, качество управленческого персонала, уровень его подготовки, ориентации на достижение результата, выполнения миссии предприятия (если сама миссия вообще сформулирована) и т.д.

Рейтинговая шкала, как правило, ограничивается не очень большим, удобным для пользователя количеством состояний (классов), в которых проводится детализация по более мелким уровням, с учетом тенденции изменения тех или иных сторон деятельности рейтингуемого субъекта.

Например, **группа А** – состояние субъекта стабильно в такой степени, что изменения макроэкономической ситуации в стране не повлияют на его платежеспособность, инвестиционную привлекательность. Вложенные здесь деньги находятся в наибольшей безопасности и принесут прибыль, которая допускается существующими ставками. Иностранная валюта международных резервов Российской Федерации вкладывается в банковские депозиты банков-нерезидентов, государственные и другие ценные бумаги, которые относят к такому классу. Это инвестиционный класс, риск вложений минимален.

Группа В – состояние субъекта стабильно, краткосрочная платежеспособность вне опасности, но при изменении внешних экономических условий могут возникать риски. Например, изменение экономической

конъюнктуры, состояния спроса и предложения, изменение курсов валют, законодательства и других условий, от которых зависит сам субъект. Это спекулятивный класс, вкладывать можно, но риск существует.

Группа С – состояние субъекта недостаточно стабильно, краткосрочная платежеспособность вызывает сомнения, существует зависимость (в той или иной степени) от изменении внешних экономических условий. Это аутсайдерский класс, риск потери существует или может усилиться.

Группа D (дефолт) – состояние субъекта опасное, оно нестабильно, платежеспособность не обеспечена, риск потерь или задержки платежей практически неизбежен. Вкладывать сюда деньги неразумно.

Важной составляющей для качества рейтинговой технологии является уровень открытости и доступности информации о состоянии субъекта. Рейтинговые агентства гордятся использованием информации, полученной по результатам внутреннего обследования субъекта рейтинга. Однако мировая практика показывает, что *при потере более 20 процентов внутренней информации организация теряет положение на рынке и разоряется*. Необходимо отделять законодательно разрешенный уровень информации от конфиденциального уровня, куда проникать экономически нецелесообразно.

5.4. Концепция построения РДФС

Концептуальная задача рейтинга динамической финансовой стабильности (РДФС) состоит в том, чтобы объединить анализ состояния субъекта по внешним и внутренним показателям с результатами его рыночной деятельности. В РДФС обеспечены учет изменений конъюнктуры и динамика оценок за счет анализа результатов деятельности за годовой период.

Рейтинги являются высокотехнологичным продуктом, который требует оценки не только внутреннего состояния и тенденций развития самого субъекта, но также оценки положения субъекта в соответствующем секторе экономики, его зависимости от возможных изменений внешних макроэкономических факторов, которые непосредственно влияют на ситуацию как внутри страны, так и за ее пределами. Необходимость разработки системы дистанционных динамических рейтингов растет по мере включения экономики в глобальную систему. Возможности применения унифицированной системы дистанционных рейтингов расширяются с глобальным внедрением международных стандартов финансовой отчетности (МСФО).

Существующие концепции международных рейтинговых агентств ориентированы на то, что хозяйствующий субъект помещается в один из классов рейтинга, расположенных на упорядоченной шкале.

Основной объем информации, необходимой для рейтинговой классификации, поступает благодаря обработке и анализу доступных форм финансовой (бухгалтерской) отчетности. Это важный объективный источник информации,

который дает основу для выделения, формирования и расчета тех основных показателей, которые характеризуют текущее состояние самого субъекта и тенденции его изменения. Отчетность позволяет также в определенной степени сформировать представление об уровне и характере взаимодействия данного субъекта с другими субъектами хозяйства, с которыми он связан в своей деятельности. Проведенные за рубежом исследования показывают, что ведущие рейтинговые агентства в значительной степени опираются в своих оценках на анализ отчетности субъектов рейтингования.

Полученная на основании анализа отчетности информация уточняется при непосредственном обследовании экспертами субъекта в процессе подготовки рейтингового отчета для присвоения ему соответствующего рейтинга. Одной из целей таких обследований является проверка достоверности данных, представленных в отчетности, их соответствие реальному положению дел.

Таким образом, для оценки состояния хозяйствующего субъекта важно определить не только его собственный масштаб и мощность, сбалансированность компонентов, силу и слабость применяемых технологий и возможность роста, но также его зависимость от хозяйственных связей с другими участниками рынка и макроэкономической среды.

Совокупность условий влияет на проходящие через хозяйствующий субъект потоки продуктов (товаров и услуг) и денежных средств (оборотные средства, кредиты, инвестиции, страховые и пенсионные услуги и так далее). Когда мы рассматриваем потоки, то становится ясно, что состояние в каждый момент времени не может полностью определять способность субъекта выполнять обязательства, поскольку важнейшее влияние оказывает динамика изменения его состояния на протяжении определенного периода времени. Совокупность потоков продуктов и денежных средств, вместе с инфраструктурой, при прохождении которой эти потоки преобразуются, можно рассматривать как *сетевую модель* хозяйствующего субъекта.

Сетевая модель хозяйствующего субъекта, представляющая его внутреннее состояние и внешние связи (взаимодействие с другими субъектами), определяет концепцию построения РДФС. Описание в сетевой модели объективных (измеримых) показателей и связей с другими участниками рынка, обеспечивает полноту (необходимость и достаточность) выбора и анализа тех факторов, которые оказывают существенное влияние на состояние субъекта. Структура такой модели для банков представлена более детально.

Концепция РДФС имеет следующие основные компоненты:

1. Внутреннее состояние хозяйствующего субъекта определяется на основе анализа измеримых (объективных) показателей, построенных путем группировки и расчета по регулярной и доступной финансовой отчетности («внутренний» рейтинг).

2. Положение данного субъекта по отношению к другим субъектам в соответствующем секторе экономики (профессиональном и региональном)

определяется путем анализа доли основных показателей субъекта в системе данного сектора рынка («внешний» рейтинг).

3. Совместная оценка внутреннего состояния субъекта и внешнего положения субъекта в экономической системе дает рейтинг динамической финансовой стабильности (РДФС).

Особенностями формирования РДФС являются:

- определение динамики и тенденций изменения состояния субъекта путем расчета показателей за целый ряд отчетных дат, которые охватывают период времени, достаточный для анализа ситуации и принятия решений;
- учет снижения значимости более старых показателей при анализе динамики производится за счет снижения их влияния на текущее состояние и положение субъекта, т.е. реализуется постепенное (частичное) «забывание» более старых значений;
- анализ динамики доли субъекта в системе предполагает полноту информации, т.е. формирование и использование баз данных, которые охватывают всех субъектов данного сектора экономики;
- при выборе показателей сделан акцент на взаимодействии банков с реальным сектором экономики.

Таким образом, в РДФС внешние показатели характеризуют степень успешности деятельности субъекта относительно других субъектов, участников данного сектора экономики, т.е. относительно конкурентов. Внутренние показатели характеризуют не только собственную сбалансированность деятельности субъекта, но и его отношения с поставщиками и потребителями, т.е. партнерами по технологической цепочке.

Следует отметить, что возможности применения финансовой отчетности для дистанционного анализа субъектов экономики в последние годы были существенно дискредитированы. Возможность использования отчетности в качестве объективного источника информации поставлена под сомнение. Низкое качество рейтинговых и экспертных оценок, которое может быть основано на личной заинтересованности оценщиков, способно нанести существенный финансовый ущерб пользователям. В развитых странах прокатилась волна скандалов, связанных с искажением отчетности для сокрытия убытков, ухода от налогов, других нарушений законов. Искажение отчетности, необъективность при назначении рейтингов, стало одной из причин глобального финансового и экономического кризиса 2008–2009 гг. К ведущим мировым рейтинговым агентствам участники рынка предъявили претензии.

Тем не менее в деловом сообществе возрастает потребность в методах оценки, которые учитывают динамику, внутреннюю стабильность и внешние результаты деятельности субъекта и выражаются в изменении его положения среди других аналогичных субъектов, в том числе на дистанционной и регулярной основе. В отличие от методик других агентств, включая международные

агентства, методика и технология производства РДФС *полностью прозрачна* и может быть воспроизведена другими участниками информационного рынка, при наличии соответствующих ресурсов.

5.5. Технология создания РДФС, индекс состояния банковской системы

Методической основой РДФС банков является представление и анализ потоков денежных средств (собственных, привлеченных и размещенных средств, экономических результатов) как на отдельную отчетную дату, так и в динамике их изменения в течение годового периода. Возможность ежемесячных расчетов обеспечена требованиями Банка России к отчетности банков. Предметом деятельности кредитных организаций являются денежные средства, а не реальные продукты. Данная методика делает акцент на работе банков с реальным сектором экономики, в частности, путем введения в состав показателей кредитов (и обязательств) на срок свыше одного года.

Расчет РДФС использует 7 внешних и 13 внутренних показателей. Внешние – доля банка в сумме показателя по всем банкам России: в капитале, сумме обязательств, обязательствах свыше года (обеспеченность долгосрочных кредитов), работающих активах, кредитах свыше года (ориентация на реальный сектор), ежемесячной прибыли, оборотах по корсчетам (в ЦБ РФ и других банках). Обороты по корсчетам показывают активность деятельности банка. Если банк имеет отрицательный капитал и убытки, то он получает свою долю в отрицательном показателе со знаком минус. Заметим, что отрицательный капитал имел существенные значения в период после дефолта 1998 года; исчез с 2004 г., затем появился у нескольких банков в период кризиса 2008–2009 гг.

Расчет всех внешних и внутренних показателей производится суммированием (сверткой) по всем отчетным датам (т.е. по месяцам годового периода) с линейным «забыванием» более старых значений и с нормировкой на единицу по общей формуле:

$$D(P^k) = \frac{2}{13} \sum_{t=1}^{12} \frac{t}{12} \frac{P_t^k}{\sum_{j=1}^N P_t^j}, \quad (5.1)$$

где $D(P^k)$ – долевой динамический рейтинг по данному показателю;

P^k – один из выбранных внешних (или внутренних) показателей для предприятия или банка $k = 1, \dots, N$;

N – общее количество банков в рассматриваемой группе;

t – время, $t = 1, \dots, 12$.

Произведение внешнего, долевого (ДР) и внутреннего (ВР) рейтингов и есть значение РДФС, которое определяет масштаб стабильности банка в координатах «внутренняя стабильность» – «динамика положения в банковской системе». Значение РДФС – это конечный результат обработки многомерного объема

аналитической информации, поступавшей на протяжении года. Динамика изменения внутренних и/или внешних показателей по каждому банку, каждой группе банков с течением времени полезна акционерам, клиентам, партнерам, инвесторам, органам государственной власти для принятия решений в интересах их собственной деятельности.

Выбор внешних показателей для оценки положения банка в банковской системе, по сумме долей по 7 показателям, расчет по месяцам в течение годового периода (с нормировкой на единицу), с ориентацией на реальный сектор экономики представлен на рис. 5.2.

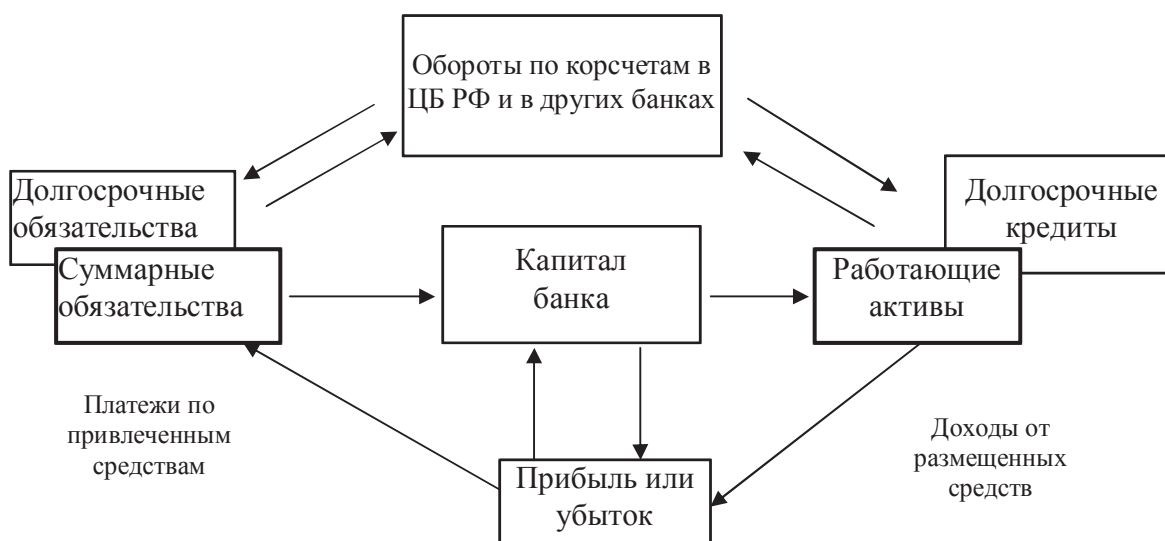


Рис. 5.2. Выбор внешних показателей для оценки доли банка в банковской системе

В качестве внутренних (относительных) показателей в данном варианте расчета РДФС выделяется 13 отношений между показателями, характеризующими наиболее важные стороны финансовой стабильности. Эти показатели представлены в табл. 5.4, где даны также их формулы расчета и указано примерное соответствие позициям методики CAMEL.

Расчет относительных (внутренних) показателей, которые представлены в табл. 5.4, производится по месяцам годового периода. Оценка значений показателей производится с помощью функции распределения для банков данной группы масштабности. Почти все показатели оцениваются по возрастанию, т.е. чем больше – тем лучше; (три – по убыванию).

Таблица 5.4

Относительные (внутренние) показатели деятельности банка

№	Название показателя	Формула расчета	Позиции методики CAMEL
1	Достаточность капитала - норматив Н1	$\frac{\langle \text{Собственный капитал} \rangle}{\langle \text{Суммарные активы (с учетом риска)} \rangle}$	С
2	Доля долгосрочных кредитов экономике в валюте баланса – ориентация на реальный сектор	$\frac{\langle \text{Кредиты экономике свыше 1 года} + \text{векселя предприятий свыше 1 года} \rangle}{\langle \text{Валюта баланса} \rangle}$	А
3	Отношение работающих активов к ликвидным – отношение работающего потенциала к ликвидности	$\frac{\langle \text{Работающие активы} \rangle}{\langle \text{Ликвидные активы (до 30 дней)} \rangle}$	А
4	Коэффициент ликвидности – способность выполнять обязательства	$\frac{\langle \text{Ликвидные активы (до 30 дней)} \rangle}{\langle \text{Обязательства до востребования} \rangle}$	L
5	Доля вкладов населения – уровень доверия частных вкладчиков	$\frac{\langle \text{Вклады населения} \rangle}{\langle \text{Сумма обязательств} \rangle}$	М
6	Качество кредитного портфеля	$\frac{\langle \text{Кредиты} + \text{МБК} + \text{векселя банков} + \text{прочие} \rangle}{\langle \text{Просроченная задолженность по кредитам} + \text{по векселям банков и прочим векселям} \rangle}$	М
7	Доля долгосрочных пассивов в валюте баланса	$\frac{\langle \text{Сумма обязательств свыше 1 года} \rangle}{\langle \text{Валюта баланса} \rangle}$	М
8	Прибыль за месяц на средние работающие активы – эффективность вложений банка	$\frac{\langle \text{Поток прибыли в месяц} \rangle}{\langle \text{Средние работающие активы за месяц} \rangle}$	Е
9	Доля суммы пассивов в валюте баланса – «воздушный фильтр»	$\frac{\text{Сумма пассивов}}{\text{Валюта баланса}}$	М
10	Уровень активизации привлеченных средств	$\frac{\text{Работающие активы}}{\text{Сумма пассивов}}$	А
11	Доля неработающих активов в валюте баланса – доля балласта в активах.	$\frac{\text{Прочие неработающие активы}}{\text{Валюта баланса}}$	А
12	Средств нерезидентов к капиталу банка – зависимость от валютных средств.	$\frac{\text{Средства нерезидентов до 1 года}}{\text{Собственный капитал}}$	L
13	Сальдо по срочным сделкам к капиталу – зависимость от внебалансовых операций	$\frac{\text{Сальдо по поставке денежных средств}}{\text{Собственный капитал}}$	L

Затем внутренние показатели оцениваются баллами (0, 1, 2) по отношению к банкам данной группы. Суммарный балл по внутренним показателям оценивает собственное состояние банка по сравнению с банками данной группы масштабности. Этот суммарный балл и задает внутренний рейтинг банка. Максимально возможный балл равен 26, минимальный – 0. Практика расчета РДФС в 2000–2010 гг. показала, что реальные значения внутреннего рейтинга располагаются между значениями 4 и 21. У проблемных банков встречались значения ниже 4. Банки всей России разделены на 4 группы (X, L, M, S) по сумме пассивов (собственный капитал и сумма обязательств). Выбор групп учитывает реальное распределение денежных средств в банковской системе России. На 1 октября 2010 г. сложились следующие группы: крупнейшие – **21** банк, которые имеют 70% от суммы пассивов банковской системы; крупные (**48** банков) – 15%; средние (**163** банка) – 10%; малые – 5% от суммы пассивов.

Сводные данные по группам банков на 1.10.2010

Группа мощности	Количество КО	Сумма пассивов, тыс. руб.		
		Максимальная	Минимальная	Сумма пассивов по группе
X	21	7 869 174 886	182 149 879	20 269 235 159
L	48	166 879 380	50 614 830	4 374 852 560
M	163	49 309 899	7 289 913	2 936 089 951
S	781	7 277 630	1 293	1 458 770 404

Оценка относительных показателей производится в следующем порядке:

- На основании балансов банков по месяцам годового периода определить средневзвешенные (с «забыванием») показатели деятельности банка (для каждого в отдельности). Далее обозначим значения внутренних показателей банка A_{ij} , где $j = 1, \dots, 13$, $i = 1, \dots, K$. Таким образом, индекс j перечисляет внутренние показатели, а индекс i перечисляет банки; K – количество банков в соответствующей группе масштабности (X, L, M, S).
- Для каждого относительного показателя, обозначенного индексом j , строим статистическую функцию распределения случайной величины «значение j -го относительного показателя» по выбранной группе масштабности банков. Число наблюдаемых значений такой случайной величины совпадает с количеством банков в группе масштабности.
- По статистической функции распределения для каждого индекса j в каждой группе масштабности строим квантили уровней $1/3$ и $2/3$:

$$Q_{1/3}^j, Q_{2/3}^j.$$

- Оценить для каждого банка k внутри выбранной группы масштабности качество относительного показателя j :

- если $Q_{2/3}^j < A_{kj}$, то банк получает 2 балла;

- если $Q_{1/3}^j \leq A_{kj} < Q_{2/3}^j$, то банк получает 1 балл;
- если $A_{kj} < Q_{1/3}^j$, то банк получает 0 баллов.

Таким образом, внутренние показатели оцениваются баллами: 2, 1, 0. Эти баллы показывают положение данного банка среди всех банков, входящих в соответствующую группу масштабности. Суммы значений показателей задают принадлежность банка к одной из подгрупп надежности в каждой из групп масштабности.

Внешний рейтинг определяет положение каждого банка в банковской системе, его расчет и значение зависит от всех банков данной системы. Каждый банк получает свое место, свое значение внешнего рейтинга. Внутренний рейтинг определяет состояние самого банка по его показателям, расчет и значение внутренних показателей зависит только от самого банка. Вместе с тем значение внутреннего рейтинга зависит от банков данной группы масштабности. Т.е. внутренний рейтинг рассчитывается относительно некоторого усредненного значения каждого внутреннего показателя для банков данной группы.

Выбор внутренних показателей представлен на рис. 5.3.

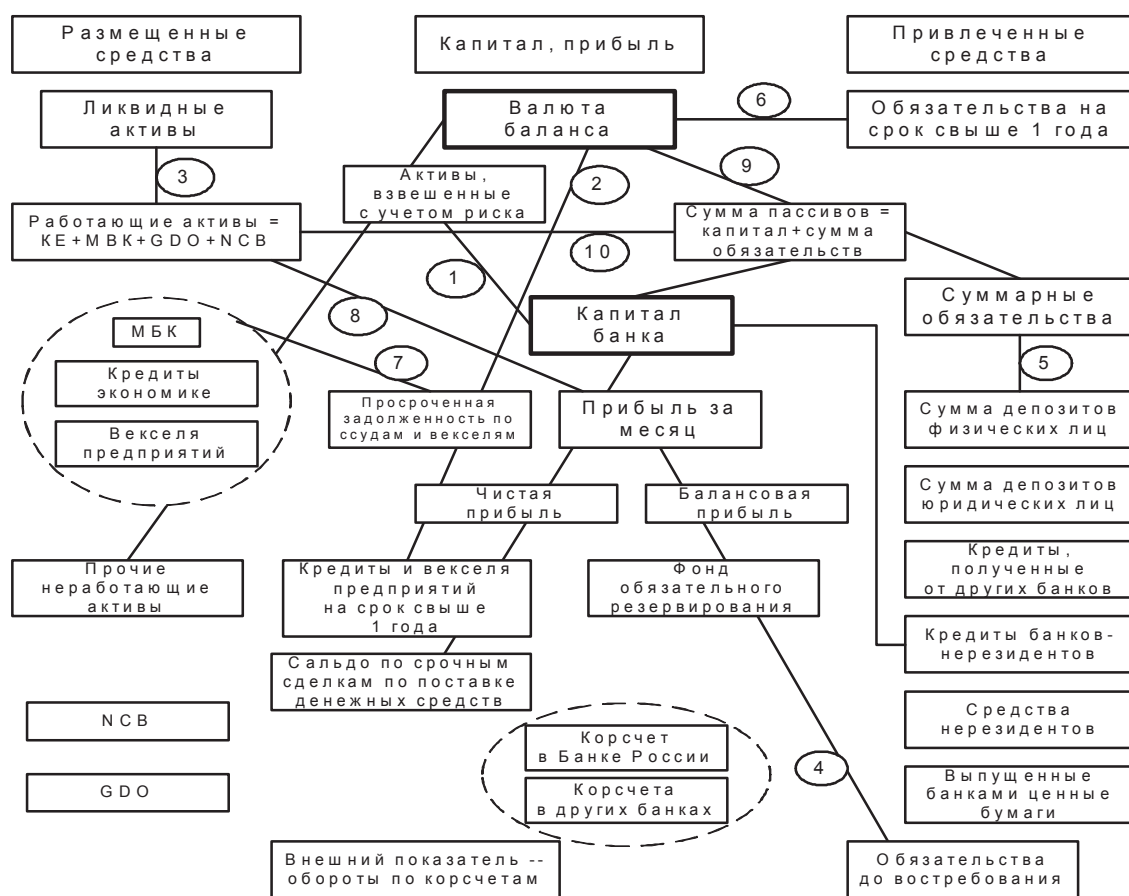


Рис. 5.3. Выбор внутренних показателей для оценки стабильности банка

При выборе показателей необходимо учитывать не только текущую экономическую ситуацию, но и возможный потенциал ее изменения. Некоторые показатели, которые были важны прежде, стали несущественны теперь, но они могут снова стать важными при изменении ситуации.

Рыночная экономика меняется циклически – подъемы и спады (кризисы) сменяют друг друга. Кризисы часто скрывают в себе смену ведущей технологии производства. В кризис отмирают предприятия старых технологий; их сменяют предприятия новых технологий. Например, показатели 12 и 13 в табл. 5.4 были введены в период выхода из кризиса 1998 года. Эти показатели отражали зависимость российских предприятий от иностранных кредитов, других видов иностранных заемных средств. С учетом большой доли наличной иностранной валюты в денежной системе России в тот период, о чем говорилось в главе 1, такие средства могли играть роль рычага внешнего влияния на всю систему отечественного производства, включая банковскую систему.

В период стабильного развития 2002–2008 гг. роль этих показателей для оценки рейтингов снизилась. Вместе с тем за этот период возросли иностранные займы предприятий и банков. В период кризиса 2008–2009 гг. эти показатели снова стали значимыми. Для спасения от внешних долгов банкам, например, были предоставлены Банком России кредиты без залогов, уровень которых достигал 2 трлн. руб. в начале 2009 г. Аналогично этому роль отрицательного капитала снизилась (до нуля с 2004 г.), но в новый кризис такие банки опять появились.

Таким образом, сетевая модель банков и других хозяйствующих субъектов для объективной оценки должна включать в себя набор показателей, которые контролируют надежность и устойчивость как в период стабильного развития экономики, так и в период кризисов. Это и есть учет рисков от перемен на рынке внутри страны и в мировой экономике.

Банки распределены по классам в соответствии с рейтинговой шкалой РДФС. Формирование рейтинговой шкалы банков производится в соответствии с расчетом значений внешнего и внутреннего рейтингов, РДФС, а также с учетом динамики изменения значений данных показателей в течение годового периода. Банки распределяются по классам в соответствии с результатами расчета внешнего (долевого) рейтинга (ДР), внутреннего рейтинга (ВР) и РДФС банков на протяжении годового периода. Возможен расчет РДФС групп банков, выбранных по отраслевому или территориальному принципу. Например, расчет РДФС банковских систем федеральных округов России.

Банки помещаются в один из 4 классов: А, Б, В, Г. Каждый класс имеет по три подкласса, обозначаемые цифрами 3, 2, 1. В соответствии с оценкой динамики изменения внутренних и внешних показателей могут добавляться знаки плюс или минус, которые указывают на тенденции в изменении рейтинга.

А – высокостабильные (инвестиционный уровень):

- А3 – стабильность не вызывает сомнений, вне зависимости от внешних

условий и сроков;

- А2 – стабильность не вызывает сомнений, может измениться только при резком ухудшении макроэкономической ситуации;
- А1 – стабильность не вызывает сомнений, сроки обеспечения платежеспособности зависят от макроэкономической ситуации.

Б – стабильные (нижний инвестиционный уровень):

- Б3 – стабильность обеспечена, сроки обеспечения платежеспособности зависят от внешних условий;
- Б2 – стабильность обеспечена, сроки обеспечения платежеспособности могут отличаться для коротких и длинных обязательств;
- Б1 – стабильность обеспечена при благоприятных внешних условиях.

В – менее стабильные (спекулятивный, не инвестиционный уровень):

- В3 – стабильность зависит от внешних условий, возможно ухудшение;
- В2 – стабильность зависит от внешних условий, может ухудшиться в ближайшей перспективе;
- В1 – стабильность зависит от внешних условий, может резко ухудшиться в ближайшей перспективе, необходима внешняя поддержка.

Г – проблемные:

- Г3 – стабильность проблематична, необходима внешняя поддержка;
- Г2 – стабильность вызывает большие сомнения;
- Г1 – стабильность не обеспечена. Необходимо брать в долг и начинать сначала.

В классе А банки, у которых сумма мест по группам ДР и ВР равна от 2 до 6.

В классе Б банки, у которых сумма мест по группам ДР и ВР равна от 7 до 12.

В классе В банки, у которых сумма мест по группам ДР и ВР равна от 13 до 18.

В классе Г банки, у которых сумма мест по группам ДР и ВР больше 18.

Внутри подклассов каждого класса банки располагаются по значению РДФС.

В табл. 5.5 представлены значения составляющих РДФС, т.е. ДР и ВР, по которым банки относят к соответствующей группе по стабильности. По значениям номеров групп по ДР и ВР банк относят к тому или иному классу стабильности.

Таблица 5.5

Определение групп по ДР и ВР для рейтинговой шкалы РДФС банков

Долевой рейтинг, ДР	Номер группы по ДР	Внутренний рейтинг, ВР	Номер группы по ВР
Больше 100	1	Больше 17	1
60-100	2	16-17	2
40-60	3	15-16	3
30-40	4	14-15	4
25-30	5	13-14	5
20-25	6	12-13	6
15-20	7	10-12	7
10-15	8	8-10	8
5-10	9	6-8	9
0-5	10	5-6	10

от -10 до 0	11	4-5	11
Меньше -10	12	Меньше 4	12

В табл. 5.6 представлены значения суммы мест (номеров) в группах, полученных банком по ДР и ВР, которые определяют его отнесение к тому или иному классу стабильности. Классы, соответствующие значениям этих сумм, составляют шкалу РДФС. Данная методика позволяет получить рейтинг в традиционном символьном обозначении для каждого банка банковской системы России. Расчет выполняется ежемесячно в автоматическом режиме, в рамках подсистемы ИАС «Банки и финансы».

Таблица 5.6

Рейтинговая шкала РДФС банков

Класс	Подкласс	Для попадания в подкласс, сумма мест по ДР и ВР
А	А 3	2
	А 2	3, 4
	А 1	5, 6
Б	Б 3	7, 8
	Б 2	9, 10
	Б 1	11, 12
В	В 3	13, 14
	В 2	15, 16
	В 1	17, 18
Г	Г 3	19, 20
	Г 2	21, 22
	Г 1	23, 24

Пример распределения банков по РДФС в классе А по подклассам А3, А2 и А1 на 1 марта 2010 г. представлен в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Распределение банков по классам РДФС на 1.03.2010

Расчет сделан с 1.03.2009 по 1.03.2010

№ пп	Рег. №	Название банка	Класс	Долевой рейтинг ДР	Группа по ДР	Внутренний рейтинг ВР	Группа по ВР	РДФС	Группа по РДФС
ПОДКЛАСС А3									
1	1623	ВТБ 24	А3	191,08	1	21,08	1	4 027,46	Х
2	3349	РОССЕЛЬХОЗБАНК	А3	208,38	1	17,64	1	3 676,00	Х
3	2748	БАНК МОСКВЫ	А3	175,33	1	19,54	1	3 425,59	Х
ПОДКЛАСС А2									
4	1000	ВТБ	А2	676,57	1	15,45	3	10 452,15	Х
5	1	ЮНИКРЕДИТ БАНК	А2	145,58	1	16,95	2	2 467,33	Х
6	436	БАНК "САНКТ-ПЕТЕРБУРГ"	А2	46,68	3	18,38	1	858,28	Х
ПОДКЛАСС А1									
7	1481	СБЕРБАНК РОССИИ	А1	1 800,06	1	14,35	4	25 823,94	Х
8	2142	ТРАНСКРЕДИТБАНК	А1	65,14	2	14,62	4	952,03	Х
9	2590	АК БАРС	А1	48,58	3	16,60	2	806,55	Х
10	316	ХКФ БАНК	А1	41,28	3	16,26	2	671,04	Л
11	1792	РУСФИНАНС БАНК	А1	30,03	4	17,45	1	523,99	Л

Динамика распределения банков по классам РДФС показана за период с 1.07.2002, т.е. расчет начинался с середины 2001 года. Улучшение состояния банковской системы проявляется в сокращении количества банков в классе Г, а также уменьшении классов В1 и В2. Возросли количества банков в классах Б2, Б1 и В3. Появились и постоянно присутствуют банки в классе А3. Однако переход в высокие классы происходит медленно.

Таблица 5.8

Динамика распределения банков по классам РДФС, ИСБС-В за период с 1.07.2002
Расчеты сделаны за годовой период, предшествующий каждой отчетной дате

Дата	Классы												Кол-во банков	ИСБС-В
	А3	А2	А1	Б3	Б2	Б1	В3	В2	В1	Г3	Г2	Г1		
01.07.2002		2	6	14	11	51	124	253	587	222	52	1	1323	7,8163
01.01.2003		2	8	8	14	54	130	258	573	246	29	2	1324	7,8471
01.07.2003	1	3	6	6	20	49	133	247	589	236	33	3	1326	7,8106
01.01.2004		3	10	3	13	128	214	354	509	78	10	2	1324	8,0669
01.07.2004		4	5	5	23	110	207	352	520	88	3	1	1318	8,0562
01.01.2005		5	5	7	19	109	224	334	505	88	2		1298	8,2436
01.07.2005	1	6	2	8	18	108	218	316	497	95	8		1277	8,5677
01.01.2006	4	3	4	10	21	149	244	322	421	69	5		1252	8,7760
01.07.2006	2	5	5	8	17	94	165	230	328	53			907	8,8463
01.01.2007	2	2	11	7	12	110	189	253	347	68	1		1002	8,6785
01.07.2007	2	5	10	4	11	108	162	228	409	69	2		1010	8,8471
01.01.2008	3		11	6	14	103	161	226	378	82	5		989	8,4836
01.07.2008	3	3	6	7	18	113	169	225	368	94	7		1013	8,5401
01.01.2009	3	3	6	10	16	106	159	218	375	79	6		981	8,8776
01.07.2009	4	3	7	10	15	106	163	228	366	72	3		977	9,2595
01.01.2010	4	2	6	10	15	108	178	245	382	67	7		1024	8,8115
01.02.2010	4	3	6	8	14	108	174	247	372	72	8		1016	8,8177
01.03.2010	3	3	5	7	22	101	181	228	373	80	6		1009	8,7800

На основании динамики изменения состава классов рассчитывается обобщенный индекс состояния банковской системы России, ИСБС. Для расчета подклассам присваиваются веса – от 1 подклассу Г1 до 12 подклассу А3. Затем производится умножение весов на количество банков в каждом подклассе и суммирование всех результатов на отчетные даты. Для нормировки результат делится на общее количество банков, по которым производился расчет. Таким образом, значения ИСБС могут изменяться от 1 до 12.

Взвешенный индекс состояния банковской системы (ИСБС-В): каждый банк умножается на долю в сумме пассивов всей банковской системы России, т.е. на отношение СП(банка) / СП(БС РФ), на последнюю отчетную дату. В ИСБС-В производится нормировка на единицу. В своем классе банк умножается на вес данного класса как доля, т.е. занимаемая им часть в банковской системе России. Крупные банки увеличивают вес своего класса. Это показывает реальное влияние банка на состояние банковской системы. Снижение в 2007–2009 гг. числа банков в классе А, значений ИСБС-В, – это влияние мирового кризиса на банки России.

На сегодня не существует аналогов ИСБС, ИСБС-В, т.е. показателей, которые способны одним числом охарактеризовать в динамике состояние целого сектора социально-экономической системы. РДФС может использоваться для оценки групп банков, выделенных по территориальному, отраслевому или иному

признакам. Применялся, в частности, для расчета РДФС банковских систем федеральных округов РФ.



Рис. 5.4. Динамика индекса состояния банковской системы России

В отличие от банковских рейтингов, рейтинги других финансовых институтов, включая страховые компании, инвестиционные, паевые, пенсионные фонды, сегодня на рынке практически не представлены. Отдельные попытки составления рэнкингов страховых организаций и пенсионных фондов предпринимались, но так и не стали системой. Причины состоят в отсутствии открытой информации о деятельности страховых организаций, а также в том, что подобные продукты со стороны населения слабо востребованы.

Зарубежные разработки методик оценок промышленных предприятий представлены довольно широко, однако на российском рынке практически отсутствуют разработанные с помощью этих методик рейтинговые продукты. Системы рейтингов промышленных предприятий, и тем более рейтингов отдельных видов продукции, могут развиваться параллельно с насыщением товарных рынков, реструктуризацией и повышением конкурентоспособности отечественного производства.

Во всех случаях расчет динамики внешних и внутренних показателей производится по одной и той же формуле, как для РДФС банков, при соответствующей корректировке на периодичность и полноту предоставления отчетности. Для предприятий РДФС можно рассчитать ежеквартально, на глубину 2–3 года. Корректировки вносить ежемесячно по производственным показателям с оценкой соотношения между динамикой себестоимости и динамики рыночных (мировых) цен на продукцию данной отрасли.

6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Развитие производства создает спрос и увеличивает требования к развитию информационных систем управления. Эти требования обеспечиваются возрастанием возможностей вычислительной техники, программного обеспечения, сетевых технологий. Ключевые требования для информационных систем – необходимость повышения качества управления, соответствия информационных процессов реальным производственным и бизнес-процессам, ускорения документооборота, подготовки управленческих решений [16].

6.1. Развитие информационных систем управления

Развитие информационных систем управления проектными организациями и производством определяется ростом возможностей вычислительной техники, методов и средств реализации и применения программного обеспечения, сбора, обработки, хранения, поддержания и пополнения данных.

Системы СПУТНИК, СКАЛАР в СССР, разработанные под руководством П.Г. Кузнецова, система ПАТТЕРН в США в 60-х годах создали концептуальные основы автоматизированного управления ходом НИР, ОКР и промышленного производства. Их методической основой стали разработки сетевых методов анализа потоков информации между подсистемами управления и производства.

Автоматизированные системы управления – АСУ в 70-е годы получили широкое распространение как в СССР, так за рубежом. Они стали основой в продвижении применения вычислительной техники для реального информационного обеспечения и управления процессами производства. Варианты АСУ были специализированы под более конкретные реализации: АСУ-П – для управления предприятием; АСУ-ТП – для управления технологическими процессами. Затем АСУ стали охватывать все более широкие сегменты управления на предприятиях и в компаниях, по мере роста мощности процессоров, объемов и быстродействия памяти, создания и развития баз данных и систем управления базами данных – СУБД.

По мере усложнения бизнес-процессов, которые должны учитывать не только внутренние потребности управления производством, но также и во все большей степени, изменение внешней среды, а затем и ускорение темпов создания новых технологий, возникла концепция развития интегрированных автоматизированных систем, ориентированных на поддержку управления бизнесом. Реализация данной концепции поддерживается ростом возможностей вычислительной техники, программного обеспечения, средств телекоммуникации. В настоящее время автоматизированные управленческие информационные системы (АУИС) играют значимую роль в успешной реализации стратегии

предприятия в целом, обеспечивая связь выработки стратегии бизнеса, изменения управления, организации целенаправленной работы с персоналом [17].

Управленческие решения охватывают все виды деятельности предприятия: подготовку производства, поставку ресурсов, само производство, сбыт, финансы, кадровые вопросы. Задача управления состоит в координации деятельности подразделений для наиболее эффективного решения текущих, среднесрочных (тактических) и долгосрочных (стратегических) задач предприятия. Информационная поддержка управления должна не только охватывать текущее состояние дел, но и прогнозировать возможные изменения внутренней и внешней среды, их потенциальные последствия.

Назначение и классификация АСУ производственного назначения определяется функциональной структурой и сетевой моделью предприятия, включающей особенности его бизнес-процессов. Рассмотрим основные виды систем управления производством в хронологическом порядке, по мере их появления, и с учетом принятых за рубежом обозначений, где они разработаны в последние десятилетия и получили распространение [17].

Автоматизированное планирование потребностей в сырье, энергии и материалах для производства – *MRP* (Material Requirements Planning); используется для описания компонента «производство».

Автоматизированное планирование всех производственных ресурсов предприятия (сырья, материалов, оборудования), его производительности, трудозатрат – *MRP II* (Manufacturing Resource Planning); используется для описания компонентов «производство», «логистика».

Автоматизация и оптимизация внутренних бизнес-процессов, планирование как материальных, так и финансовых ресурсов в масштабе предприятия – *ERP* (Enterprise Resource Planning); используется для описания компонента «производство», «логистика», «финансы».

Системы мониторинга и управления внешней средой ближнего окружения (Front-Office); к ней относят конкурентов, поставщиков и потребителей. Сюда входят системы учета информации о конкурентах *Бенчмаркинг*; системы учета и управления отношениями с потребителями (*CRM* – Customer Relations Managment); системы учета и управления отношениями с поставщиками или управление цепочками поставок (*SCM* – Supply Chain Managment). Это разные уровни сетей управления потоками информации.

В настоящее время широкое распространение получили системы *ERP* – системы планирования ресурсов предприятия. Они должны включать в свой состав все необходимые функции объемного календарного планирования и составления календарных графиков производства. Практика показывает, что даже лучшие из этих систем ориентированы на обработку и хранение записей, отражающих хозяйственную деятельность предприятия. Такие системы обеспечивают работу большого количества пользователей, хранение и поддержку целостности больших массивов данных, интеграцию производственного и

бухгалтерского учета. Вместе с тем этих качеств недостаточно для производственного планирования.

В соответствии со Словарем APICS (American Production and Inventory Control Society), термин «ERP-система» (Enterprise Resource Planning — Управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях. Во-первых, информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов. Во-вторых, методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.

Предназначение ERP – в интеграции всех отделов и функций компании в единую компьютерную систему, которая сможет обслужить все специфичные нужды отдельных подразделений.

ERP заменяет разрозненные компьютерные системы по финансам, управлению персоналом, контролю над производством, логистике, складу одной унифицированной системой, состоящей из программных модулей. Программы, обслуживающие финансы, производство или склад, связаны вместе, и из одного отдела можно узнать информацию другого. ERP-системы достаточно гибки и легко настраиваемы, их можно устанавливать модулями, не приобретая сразу весь пакет. Например, приобрести сначала финансовые модули, оставляя на будущее автоматизацию других функций.

ERP-система автоматизирует процедуры, образующие бизнес-процессы. Например, выполнение заказа клиента: принятие заказа, его размещение, отгрузка со склада, доставка, выставление счёта, получение оплаты. Система «подхватывает» заказ клиента и служит своего рода дорожной картой, по которой автоматизируются различные шаги на пути исполнения заказа. Когда клиентский отдел вводит заказ клиента в ERP-систему, у него есть доступ ко всей информации, необходимой для того, чтобы запустить заказ на выполнение. Например, он тут же получает доступ к кредитному рейтингу клиента и истории его заказов из финансового модуля, узнает о наличии товара из складского модуля и о графике отгрузки товаров из модуля логистики.

Сотрудники, работающие в разных подразделениях, видят одну информацию и могут обновлять её в своей части. Когда один отдел заканчивает работу над заказом, заказ автоматически переадресовывается в другой отдел внутри самой системы. Чтобы узнать, где находился заказ в любой момент времени, необходимо только войти в систему и отследить прохождение заказа. Поскольку весь процесс теперь прозрачен, то заказы клиентов выполняются быстрее и с меньшим числом ошибок, чем раньше. То же самое происходит с другими важными процессами, например созданием финансовых отчетов, начислением зарплаты и т.д.

Вместе с тем реальность отличается от такой идеальной картины. Люди не любят перемены, а ERP требует изменения их стиля работы. Папки для бумаг может быть и не эффективны, но зато этот процесс прост и привычен. Трудно

оценить эффект от ERP. Ценно не столько программное обеспечение, сколько перемены, которые необходимо провести в способах ведения бизнеса, когда все подразделения связаны в единую сеть потоков информации и продукции.

Иерархия рассмотренных систем представлена на рис. 6.1.

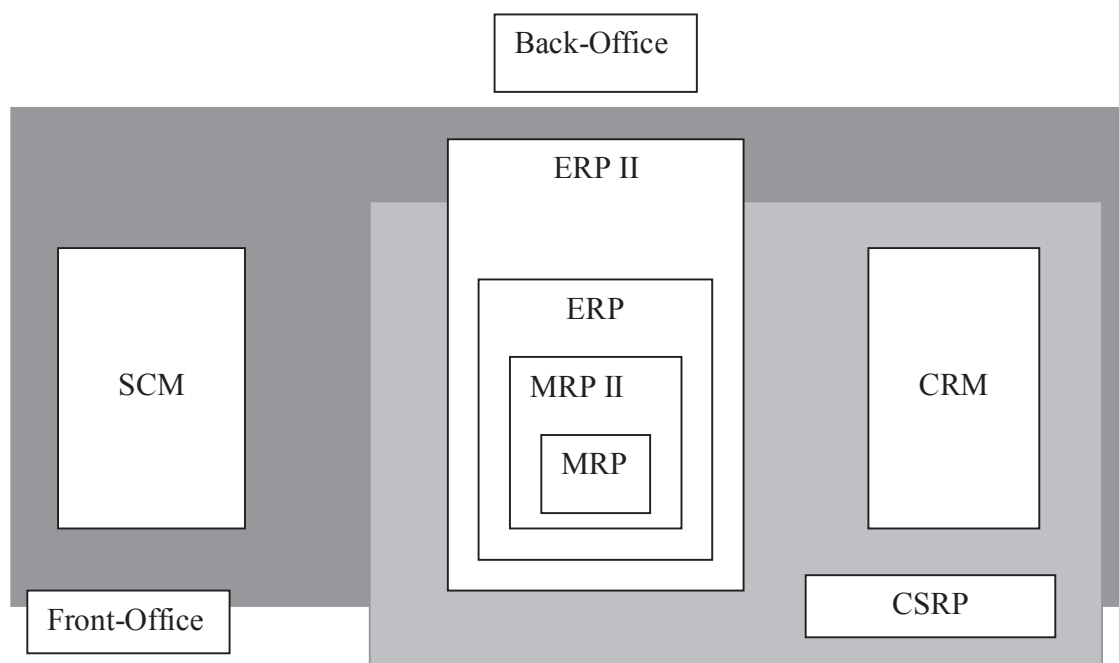


Рис. 6.1. Иерархия и структура автоматизированных систем учета и управления

Интегрированный вариант получил название ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing) – управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия (совмещает ERP, CRM, SCM).

По мере развития систем управления на предприятии контроль и управление со стороны уступают место самоконтролю и самоуправлению в зависимости от уровня полномочий и ответственности управленцев. Для реализации функций планирования были созданы новые классы информационных систем. В англоязычных источниках их называют системами APS (Advanced Planning and Scheduling, прогрессивное планирование и диспетчеризация), а в нашей терминологии – системами производственного планирования.

6.2. Функции информационных систем планирования

Рассмотрим основные общие сведения о системах планирования, реализованных в ERP–системах. В качестве исходной модели рассмотрим общую модель системы производственного предприятия, элементы которой представлены на рис. 6.2.

Данная модель может рассматриваться в качестве справочной концептуальной модели или сетевой модели планирования ресурсов предприятия (ERP), на которой представлены основные материальные и информационные потоки. Рассмотрение компонентов данной модели позволяет прояснить перспективы, касающиеся роли планирования производства готовой продукции, материальных потребностей и планирования потребностей производственных мощностей в контексте общей модели производства.

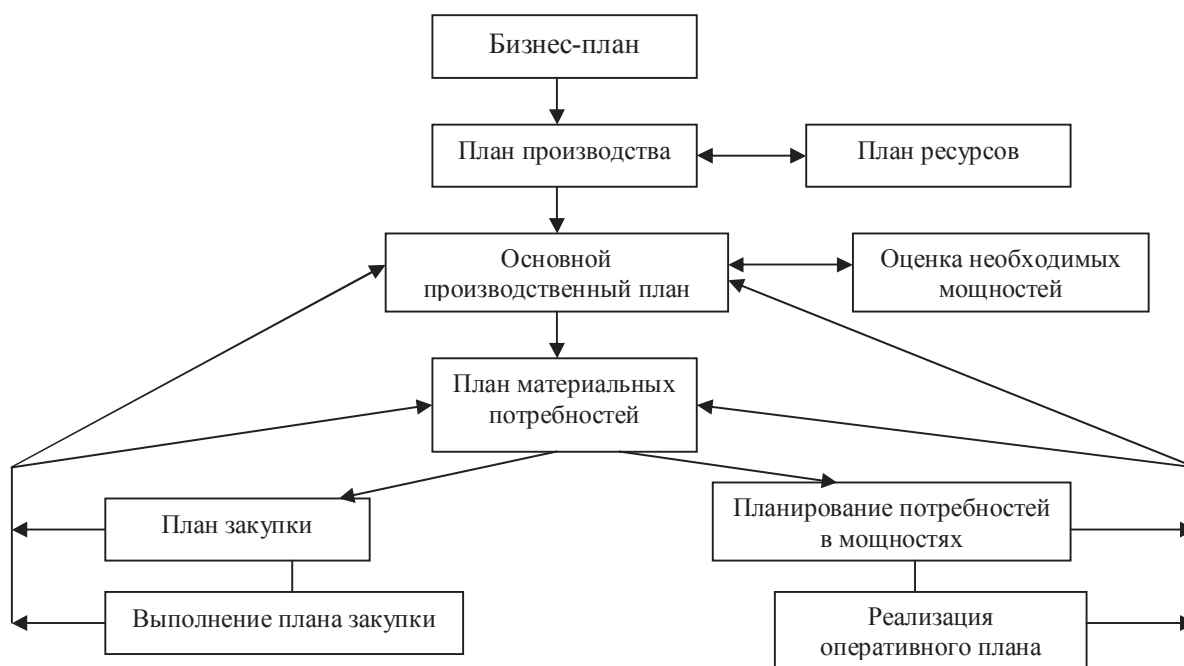


Рис. 6.2. Общая модель системы производства

Бизнес-план представляет собой долгосрочный, стратегический план деятельности всего предприятия, и его разработка является прерогативой высшего руководства предприятия. Пункты плана могут включать развитие новых рынков сбыта, развитие новых семейств производимой продукции, комбинаций бизнеса, реструктуризации бизнеса и т. д.

Форма плана, как правило, соответствует основным финансовым формам отчетности (рассмотренным в предыдущих разделах) –

- баланс предприятия,
- отчет о прибылях и убытках,
- отчет о движении денежных средств

и выражается в финансовых показателях.

Маркетинговый план является результатом бизнес-плана и должен соответствовать показателям бизнес-плана и плана производства. Маркетинговый план может включать в себя методы и средства продвижения продукции на рынке, организации продаж и распределения.

Производственный план утверждается на основе бизнес-плана и может охватывать период до нескольких лет. Как правило, производственный план составляется в объемных показателях (тонны, штуки и т.д.) производства семейств различной продукции в зависимости от особенностей бизнеса предприятия.

Производственный план отражает общие производственные показатели и объединяет плановые данные, касающиеся оборудования, основных инструментов, человеческих ресурсов, материалов и комплектующих. Иногда перечисленные данные составляют основу отдельного так называемого плана ресурсов предприятия, на который ссылается производственный план. План производства и план ресурсов, в свою очередь, инициируют разработку финансового плана или бюджетов, основанных на основных нормативных показателях.

Оперативный производственный план-график (Master Production Plan – MPS) составляется на основе производственного плана, как правило, на три, шесть месяцев или на год, в зависимости от природы производственных процессов. Этот план выражается в объемных показателях реально выпускаемой продукции и разрабатывается в соответствии с маркетинговым планом, предсказывающим, что должно быть произведено и продано (на основе прогноза или на основе подтвержденных заказов клиентов или их комбинации). Одновременно делают предварительную оценку производственных мощностей для определения возможности выполнения заданных показателей производства с использованием доступных в настоящее время оборудования и трудовых ресурсов.

Планирование потребностей в материалах (обозначенное выше как MRP) преобразует график производства конечной продукции в график заказов на закупку комплектующих и материалов, а также заказов на производство компонентов с учетом требований по срокам и технологии производства конечной продукции. Процедура данного преобразования строится на основе состава производимого изделия, ведомости материалов, существующих и заказанных запасов, особенностей планирования и т. д.

Планирование потребностей в производственных мощностях (Requirement Planning – CRP). Совместно с другими выходными данными процедура планирования материальных ресурсов формирует предварительный график выпуска производственных заказов. Процедура планирования потребностей в производственных мощностях осуществляет анализ упомянутых производственных заказов с учетом существующего незавершенного производства для оценки возможности использования производственных ресурсов в нужные периоды для реализации показателей основного производственного план-графика. В случае обнаружения недостатка ресурсов, или несбалансированной загрузки оборудования необходимо принимать решение либо по ресурсам, либо по планируемым производственным заказам, либо по изменению MPS.

План закупки. Результатом процесса MRP–планирования является график приобретения материалов и комплектующих, который используется службами закупки для организации процесса закупки. Данные MRP–планирования являются основой для организации выбора поставщика, согласования договоров и в конечном счете определяют возможность удовлетворения запросов производства. Если возникают проблемы с приобретением всей необходимой для производства номенклатуры материалов и комплектующих, принимается решение о ревизии MRP запланированных производственных заказов или изменении основного производственного план-графика.

Выполнение плана закупки. Процедура реализации MRP–планирования в части закупки материалов и комплектующих требует выполнения соответствующих затрат после их утверждения соответствующими полномочными лицами.

Выполнение оперативного плана производства. Процедура реализации MRP–плана в части производства узлов и компонент основывается на MRP–графике выпуска производственных заказов с определением, каким образом производственные заказы выпускаются, отслеживаются и контролируются. Данную операцию называют «Диспетчеризация производства». Процесс диспетчеризации производства по обратной связи может оказывать влияние на перепланирование деятельности на более высоких уровнях.

Таким образом, общая модель системы производства описывается циклическими процессами на нескольких уровнях, в особенности на уровне реализации планов закупки и собственного производства, оказывающих влияние на более высокие уровни в связи с реальными возможностями и практикой по процессам приобретения и производства. Такого рода обратная связь рассматривается как замкнутая петля в системной модели для системы замкнутого цикла. Под термином ERP понимается комплекс информационных подходов, регламентов и систем к планированию всех ресурсов предприятия, в то время как MRP относится к планированию только материальных потребностей. MRP, таким образом, применяется для задач более низкого уровня и является одной из компонентов развитой ERP–модели предприятия.

Сегодня без информационных технологий невозможно заниматься стратегическим планированием. Для повышения эффективности выполнения промышленностью государственных заказов осуществляется сбор информации по соответствующим, в том числе рассмотренным выше, формам бухгалтерской отчетности, а также статистической, отраслевой и ведомственной отчетности. На этой основе формируются базы данных технико-экономических показателей предприятий и проводятся аналитические исследования [24]. В настоящее время силами Минэкономразвития России проводится работа по уточнению показателей таблицы «затраты-выпуск», составляющей основу межотраслевого баланса. Функционирование отраслевых цепочек оправдано только уровнем спроса конечного продукта на рынке. В Европейском союзе принято разрабатывать

технологические маршрутные карты, в рамках которых формируется единый подход к технологическому развитию отраслей, направленный на удовлетворение требований конечных потребителей.

Схема потока заказов. Заказ является базовым объектом управления, который определяет организацию структуры систем планирования и учета, реализованных в ИС ERP (рис. 6.3).

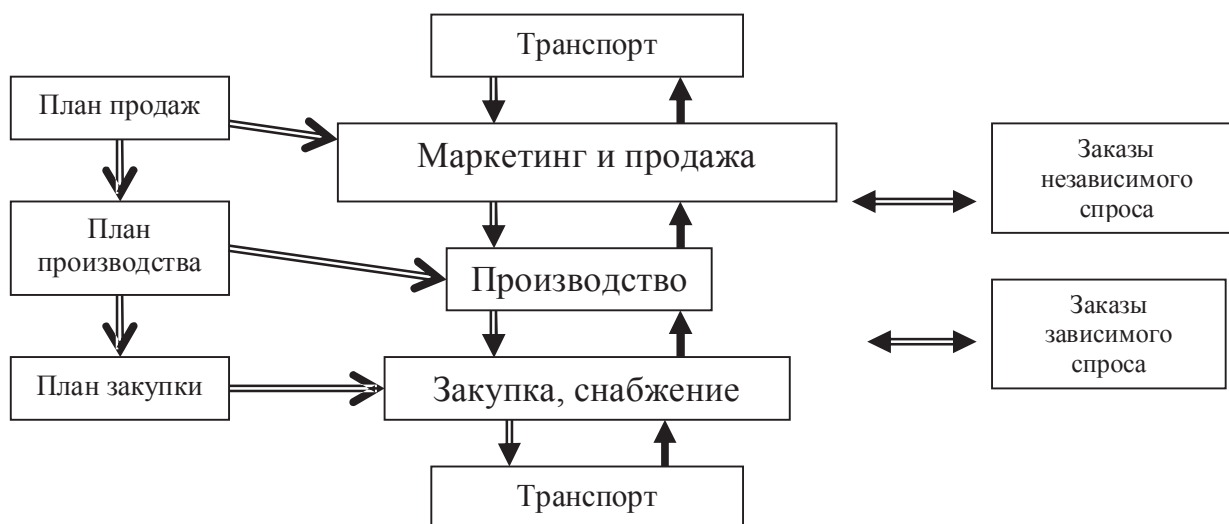


Рис. 6.3. Схема сети потока заказов для производства

Заказы рассматриваются с двух точек зрения:

- заказы независимого спроса,
- заказы зависимого спроса.

Заказы независимого (рыночного) спроса поступают извне и, в свою очередь, имеют следующие основные категории:

- прогнозные (предполагаемые на основе анализа потребностей рынка),
- подтвержденные (существующий портфель заказов).

План продаж. Заказы независимого спроса определяют показатели плана сбыта готовой продукции или ее компонентов. Программа продаж является основой для формирования плана производства и, как следствие, плана закупок, который определяют заказы зависимого спроса:

- заказы на производство,
- заказы на закупку,
- заказы на внутреннее перемещение (со склада на склад, склад – производство – профилактика или ремонт),
- заказы на транспортировку.

В пределах независимого спроса на производимую продукцию может быть несколько разновидностей заказов, порождающих особенности планирования

производства. Основные разновидности заказов определяются так называемой точкой привязки заказа клиента (ТПЗК), т.е. это наиболее дальняя точка в производственном процессе, в которой планирование материалов, компонентов, деталей и узлов конечного продукта определяется заказом клиента. Другими словами, ТПЗК есть глубина проникновения заказа клиента в сетевую систему планирования.

Производство проектного типа (опытное производство) практически полностью определяется заказом. Таким образом, стадии планирования производственных заказов и заказов на закупку материалов и комплектующих предшествует стадия заказов на разработку конструкторской и технологической документации и ее непосредственная подготовка.

В ряде случаев предприятие может выпускать повторяющуюся продукцию, но по заказам независимого спроса возникает потребность модификации некоторого стандартного изделия. ТПЗК в данной ситуации предполагает усложнение процедуры планирования выпуска конечного изделия под заказ с учетом использования большинства стандартных компонентов.

И, наконец, для продукции, потребительские свойства которой удовлетворяют заказы независимого спроса, ТПЗК не оказывает влияние на особенности организации процесса производства, а определяет объемные характеристики планирования производства.

Изготовление на заказ. Изделия производятся на основе заказа клиента. План потребности в материалах и комплектующих, а также конструктивные и технологические особенности производства определяются спецификацией и технологией заказа. План продаж формируется на основании портфеля заказов.

Собрать на заказ. Производимые изделия выполняются на заказ в основном из стандартных компонент, отличия изделий одного типа друг от друга формируют некоторый «модельный ряд». План продаж формируется на основании портфеля заказов и может дополняться прогнозными данными.

Изготовить на склад. Производят готовую продукцию, которая затем поступает на склад для последующей доставки. План продаж в основном формируется на базе прогноза спроса плюс портфель заказов.

7. МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Рост общественных потребностей и научно-технический прогресс вызывают необходимость развития производства. Для этого разрабатывают проекты развития. Проект (от латинского *projectus*, буквально – брошенный вперед) представляет собой совокупность документов (планы, расчеты, чертежи, схемы) для разработки и создания нового продукта, сооружения, изделия, системы.

Новые проекты предназначены для увеличения объемов производства продукции (товаров и услуг), которые обеспечивают решение поставленных задач роста потребления при наличии платежеспособного спроса. Либо для создания нового производства для выпуска нового типа продукции. Либо для модернизации (реконструкции) производства с целью замены выпуска старой продукции на выпуск новой продукции. То есть это задача создания производства новой продукции, которая удовлетворит новый спрос, которого раньше не было. Все эти задачи могут комбинироваться.

7.1. Динамика реализации инвестиционного проекта

Цели развития производства определяются как состоянием самого предприятия, так и ситуацией в отрасли, экономике в целом. Это может быть увеличение объемов производства продукции; повышение качества продукции; снижение издержек при производстве; увеличение доли на рынке; снижение потребления энергии на рубль стоимости продукции. Кроме того, возможна смена выпускаемой продукции под влиянием научно-технического прогресса. Например, металлы могут заменяться композитными материалами; фотопленки – цифровой фото- и видеотехникой. То есть целями является все то, что повышает конкурентоспособность предприятия. В соответствии с рыночными принципами, основной целью является получение максимальной прибыли (в год или на стратегический период планирования). Однако в период кризиса целью может быть просто выживание предприятия, даже при убытках.

Высокая динамика изменений в экономике, возникновение новых продуктов, соответствующих им новых технологий, спроса, потребности в этих продуктах – все это вызывает необходимость обновления производства или создания новых производств. Для таких обновлений нужны инвестиции, т.е. те денежные средства, на которые можно осуществить новые проекты производства. Известно, что большая часть инвестиций в развитие производства осуществляется из собственной прибыли предприятий. Когда собственных средств не хватает, то используют заемные средства. Для крупных предприятий, имеющих устойчивую деловую репутацию, способом привлечения инвестиционных средств является выход на фондовый рынок и привлечение капитала за счет выпуска и продажи инвесторам ценных бумаг – облигаций, векселей, дополнительной эмиссии акций. Как правило, по своей технологии это длительная процедура, которая требует большой подготовки, и по этой причине целью является привлечение

значительных объемов денежных средств на длительные сроки. Ценным бумагам рейтинговые агентства присваивают рейтинг, который определяет стоимость этих заемных средств, служит индикатором ожидаемой выгоды от участия в капитале. Такой подход связан со стратегическими целями развития.

Для решения задач модернизации производства оперативного и тактического характера, когда многое решает время, предприятие может занять деньги, например, взять кредит в банке под реализацию конкретного проекта. Необходимо рассчитать все потоки денежных и материальных средств, которые возникают на разных этапах реализации проекта, и определить условия и выгоды от его реализации, а также оценить возникающие риски.

Необходимо сравнить ожидаемую годовую доходность от данного проекта с доходностью от вложения средств в другие проекты или другие секторы производства (сравнив с доходностью финансовых рынков). Для этого необходим расчет потока прибыли на рубль вложений в разных отраслях сети производства.

Расчет новых проектов производится с точки зрения начальных затрат, окупаемости вложений, наработки прибыли (время наработки на второй рубль). Прибыль от реализации и эксплуатации проекта поступает до тех пор, пока затраты на амортизацию оборудования и накладные расходы не начинают превышать поступление доходов. Поток доходов растет, пока растет спрос, снижается, когда спрос падает в результате конкуренции, появления заменяющих товаров или услуг, исчезновения самой потребности в данном продукте. Это означает, что дальнейшая эксплуатация приносит убытки, и наступает время завершения проекта. И создания нового проекта.

Схема бизнес-планов реализации новых проектов включает в себя основные показатели потоков денежных средств (представляющих также потоки материальных средств), которые возникают в определенные моменты и промежутки времени от начала вложений до завершения жизненного цикла проекта (начала снижения реальной рентабельности созданного производства):

- объем и сроки затрат заемных средств;
- реализация проекта – создание (модернизация) производства;
- начало получения доходов от реализации продукции;
- выход на полную окупаемость проекта (возврат собственных средств и погашение заемных средств и процентов по ним);
- наработка на максимальную прибыль (на второй рубль) и расчет на этой основе нормы прибыли с учетом ожидаемого уровня инфляции, что обеспечивает расчет реальной доходности данного проекта;
- начало снижения кривой доходности, когда затраты становятся равны доходам; если в этот момент проект (производство) не завершается и/или не модернизируется, то кривая доходности падает до нуля и уходит в убытки.

Такая функция доходности имеет третий порядок (с учетом падения производства по мере старения оборудования и изменения спроса), поскольку

кривая трижды пересекает ось абсцисс – начало реализации (сделаны вложения), пик кривой доходности – превышения доходов над расходами, равенство доходов и расходов – кривая доходности падает до нуля. Математический аппарат с уравнениями третьего порядка в экономике обычно не применяется.

Для определения эффективности проекта обычно рассматривается время окупаемости. Это период с начала вложений в проект до момента, когда полученные доходы полностью окупят произведенные расходы. С этого момента предполагается, что проект начинает приносить прибыль. Производство требует расходов на выпуск продукции (товаров и услуг). Эти расходы возрастают с течением времени в силу старения и необходимости ремонта оборудования. Вместе с тем получение прибыли и время, за которое эта прибыль получена, являются основной целью проекта.

Определение сроков наработки на второй рубль (или на максимальную прибыль) вместе со сроками достижения пика доходности проекта является основным критерием определения как ожидаемой эффективности данного проекта для решения поставленных задач, так и основой для выбора между несколькими проектами, ориентированными на решение сходных задач, например для выпуска продукции одинакового назначения. Схема реализации инвестиционного проекта (расходы, доходы, функция доходности) представлена на рис. 7.1. На этой диаграмме линии показывают основные потоки продуктов и денежных средств.

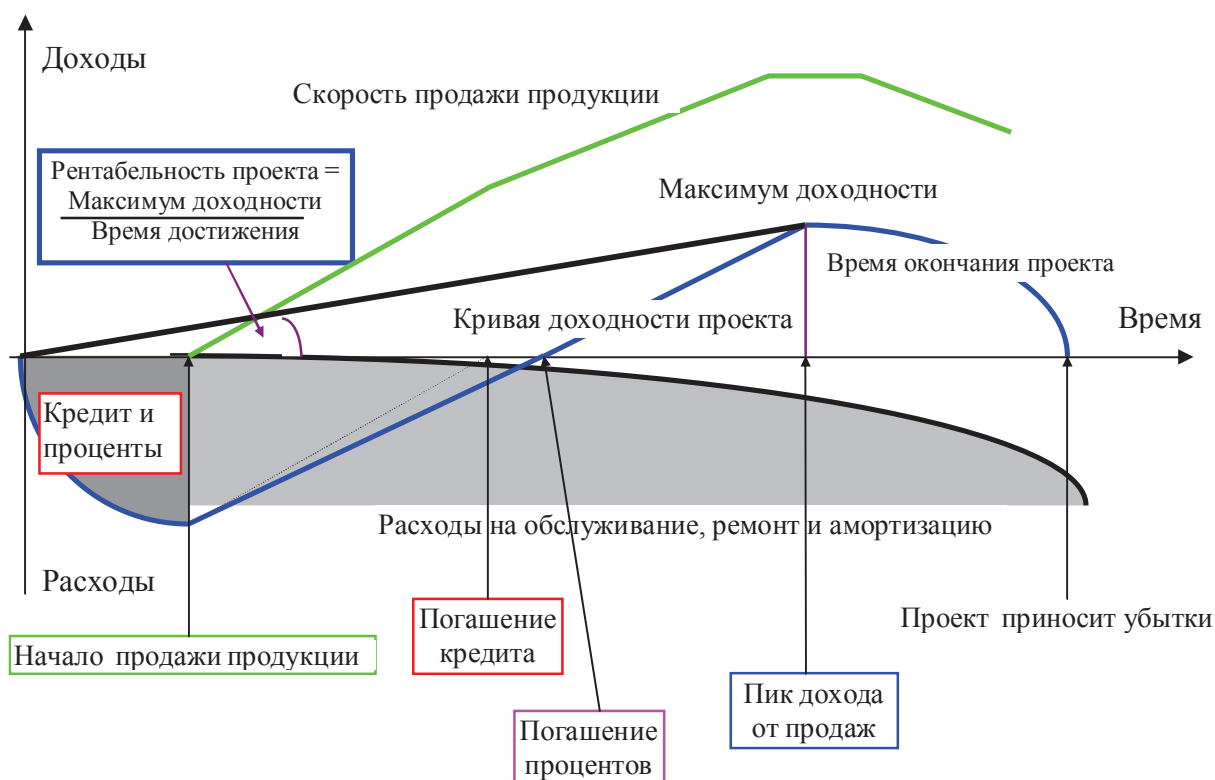


Рис. 7.1. Динамика потоков денежных средств инвестиционного проекта

Начало проекта – вложение собственных и/или заемных средств – проект несет затраты, расходы; кривая доходности уходит в отрицательную зону, т.е. в зону убытков. На вложенные средства осуществляется реализация проекта – создание нового производства или модернизация существующего.

Когда проект реализован, то продажа товаров и услуг, созданных с его помощью, начинает приносить доходы, кривая поднимается и возвращается к нулю, причем фактически она пересекает ось не тогда, когда погашены заемные средства, а когда выплачены еще и проценты по ним. Традиционно принято рассчитывать именно это время – как время окупаемости проекта.

Однако недостаточно достичь окупаемости. Необходимо определить или оценить срок достижения максимальной доходности от продаж. На рисунке показано время достижения такого пика (при устойчивых продажах это может быть пологая линия типа «плато» той или иной длительности во времени). Важен не только сам пик, но и его значение – например, время наработки на второй рубль к произведенным затратам. Расчет рентабельности новых проектов производится делением максимального ожидаемого дохода на время достижения этого пика с момента начала реализации и представляет собой тангенс угла наклона касательной от начала проекта к достижению максимума кривой доходности.

Полученное значение необходимо отнести (нормировать) к одному году и сравнить полученную годовую доходность с доходностью от вложения средств в другие проекты или другие секторы производства (сравнив с доходностью финансовых рынков). То есть необходимо сравнить со средней рентабельностью по данной отрасли или по рынку (экономике) в целом. В основе расчетов должно быть исследование не только спроса на предлагаемые к производству товары и услуги, но и платежеспособного спроса (задача маркетинга). Необходимо оценивать по всем предлагаемым проектам совокупный рост платежеспособного спроса населения за счет получения доходов от работы на проектируемых производствах.

Существенное значение имеет время жизни проекта. Как только кривая доходности начинает идти вниз, необходимо принять меры к модернизации или завершению проекта, поскольку после этого начинается уменьшение угла наклона, т.е. снижается реальная рентабельность данного производства. По этой результирующей кривой доходности можно определить момент времени, когда рентабельность, доходность проекта или поток прибыли в единицу времени станет меньше среднерыночной. Эта точка определяется тангенсом угла наклона кривой *накопленного дохода* к оси времени. Когда значение рентабельности станет меньше средней по рынку (сектору экономики, экономики в целом), то проект станет не способным к конкуренции. Т.е. вложенные в него средства станут приносить меньшую норму прибыли.

Когда кривая доходности пересекает ось абсцисс – рентабельность проекта становится равна нулю и все доходы поглощаются нарастающими расходами. Далее проект приносит убытки. Это показано на рисунке как время завершения

проекта на спуске кривой доходности. Когда кривая потока поступления прибыли достигает пика и поток начинает уменьшаться, следует принимать решение о завершении (модернизации) данного проекта, а полученную прибыль вкладывать в новый проект.

7.2. Основы создания бизнес-плана

В условиях рыночной экономики важно уметь быстро реагировать на изменения, происходящие как на самом предприятии, так и за его пределами. Для реакции на изменения необходимо составить план действий для предприятия, вносящий изменения в его бизнес. Для улучшения эффективности предприятия, развития и планирования его деятельности, повышения производительности сотрудников составляется бизнес-план.

Бизнес-план представляет собой вид планирования хозяйственной деятельности предприятий в условиях рынка. Наибольшее применение бизнес-планирование получило при создании новых объектов для ведения хозяйственной деятельности, проектов запуска нового производственного процесса, при реконструкциях, совершенствовании уже запущенных проектов, связанных с оказанием услуг. Бизнес-план способствует выводу на рынок новых товаров и услуг, с экономической обоснованностью совершаемых процессов, при росте прибыли, создании новых рабочих мест, совершенствовании технологий.

Бизнес-план можно использовать для решения не только комплексных мер по развитию, но и в отдельных локальных проектах, во всех видах деятельности. Каждый новый проект должен иметь свой бизнес-план, где прописана линия развития предприятия, указаны его ориентиры на построение выбранной модели. Включены все технические и экономические показатели, связи по доставке сырья и сбыта конечной продукции или оказываемых услуг.

Составление бизнес-плана для внешних целей включает в себя привлечение внимания потенциальных инвесторов, которые должны убедиться в получении прибыли от вкладываемых средств, в высоком уровне организации труда на предприятии, в общих возможностях предприятия. Изучив бизнес-план, инвестор сможет просчитать не только прибыли, но и риски, связанные с проектом. При наличии хорошо составленного бизнес-плана предприятие сможет уменьшить затраты при получении кредита в банке.

Новый бизнес-проект необходимо обосновать по финансовым, материальным, и др. затратам. Рассчитать ожидаемую прибыль и риски возможных потерь. В бизнес-плане экономисты просчитают целесообразность нового проекта, затраты на его осуществление и в целом возможность начать проект в данных условиях рынка. Осуществляются расчеты показателей по проектированию, строительству, по производству новой продукции. На предприятиях, которые занимаются производством или оказанием услуг, бизнес-план можно использовать для разработки новых направлений деятельности. При спаде производства и потребления бизнес-план предусматривает поиск новых

рынков сбыта, реструктуризацию производства, в конечном счете – улучшение экономического состояния предприятия.

Качественный бизнес-план не только обеспечивает и поддерживает производство товаров и услуг, продаваемых на внутреннем рынке и за рубежом. Сам бизнес-план является товаром, который при продвижении его в банковскую и инвестиционную сферу может дать разработчикам хорошие дивиденды.

Бизнес-план является инструментом не только для привлечения инвестиций, он также важен для внутренних целей предприятия. Бизнес-план используется для объяснения целей и задач предприятия работающему персоналу, служит для разъяснения и определения стратегии для инвесторов и руководства предприятия, а также для применения и лучшего использования проекта в изменяющихся рыночных условиях.

Бизнес-планирование способствует получению рынком качественных, высоколиквидных товаров и услуг, пользующихся спросом. Рыночные правила поддерживают равновесие между спросом и предложением, а также ценой и качеством. Успех имеют те проекты, которые дадут наибольший финансовый результат и принесут наибольшую пользу обществу. Такие проекты должны получать достаточное финансирование и поддержку по кредитным линиям.

При наличии бизнес-плана, в котором указана модель будущего предприятия, предприниматель сможет увидеть все затраты, которые сопровождают реализацию проекта, а также способы решения этих проблем. Целесообразно иметь в наличии два бизнес-плана. Один является долгосрочным, с описанием перспектив развития предприятия, и второй краткосрочный, где описываются задачи и способы их решения на текущий момент.

Бизнес-план составляется при участии экономистов самого субъекта предпринимательской деятельности, чтобы рассчитать оптимальную схему развития предприятия, согласованную с возможностями самого предпринимателя. Это необходимо на отечественных предприятиях, имеющих многолетний опыт составления планов развития, когда планы составлялись на год, пятилетку. Новые технологии вместе с накопленным опытом позволяют создать действующие структуры, с новым взглядом на развитие, производство, сбыт продукции.

В новых условиях рынка стало казаться, что бизнес-планирование заменит внутрихозяйственное планирование. Однако практика показывает, что они должны существовать вместе и дополнять друг друга. Бизнес-планирование обеспечивает экономическое обоснование видов деятельности, затратную часть, разработку мероприятий, направленных на улучшение производства, качества товаров и услуг, расчет эффективности и доходности предприятия.

Работа делового рыночного планирования включает в себя теорию, методологию и практику планово-управленческой деятельности, которая охватывает все закономерности, а также специфику российского рынка. В условиях свободной торговли изменились задачи и методы их решения, стоящие перед предприятиями. Изменились также рынки производства и сбыта. В реалиях

необходимо совмещать деловое планирование с бизнес-планами, совместно разрабатывая стратегию предприятия от начала технологического процесса до реализации товара или услуг на конечном рынке потребителем.

Тактика взаимодействия между бизнес-планом и социально-экономическим планом подтверждается сложившимися отношениями на предприятиях России. У каждого из планов есть своя ниша в структуре предприятия.

Во-первых, очередь бизнес-план ориентирован больше на новые проекты, такие как расширение, модернизация, новые направления деятельности предприятия. Социально-экономическое планирование ориентируется на виды настоящей и перспективной деятельности предприятия.

Во-вторых, бизнес-план разрабатывается под задачу, которая имеет ограничения по срокам исполнения. Также он ограничен не только временными рамками, но узкой специализацией. По завершению проекта он прекращается, тогда как внутрипроизводственное планирование осуществляется постоянно на всех уровнях производства. Примером может служить месячный план или же годовой план. По истечении срока он корректируется и снова запускается в работу, так как не имеет таких узких специализированных рамок, как бизнес-план.

В-третьих, основным моментом разработки бизнес-плана является то, что он делается в основном при открытии нового дела с привлечением инвесторов. В бизнес-плане предоставлена доходная часть проекта с учетом степени риска не только в хозяйственной деятельности предприятия, но и в его внешнеэкономической деятельности. Задача бизнес-плана – показать предполагаемым инвесторам уровень его надежности и получения прибыли при вложении в этот проект инвестиций. Бизнес-план используется в основном для получения кредитов и внешних инвестиций. Производственные планы используются в основном для хозяйственной деятельности.

В-четвертых, бизнес-план разрабатывается с участием руководителя фирмы, при котором обсуждается и принимается стратегическая линия будущего предприятия, его развитие в дальнейшем. Ставятся задачи, на которые предприятие будет ориентировано, и способы их решения. Внутрифирменное планирование отличается тем, что его производит экономисты, плановики, а также сотрудники подразделений предприятия, участвующих непосредственно в производственном процессе.

В-пятых, бизнес-планы не имеют под собой достаточную научную базу. Существуют зарубежные пособия по составлению бизнес-планов, они не соответствуют сложившимся у нас рыночно-хозяйственным отношениям. В то же время в условиях кризиса производства уделяют мало внимания внутрихозяйственному планированию. Поэтому необходимо совмещать бизнес-планирование с внутрихозяйственным планированием.

В рыночных условиях задачи предприятия сводятся к решению вопросов:

1) Каким видом хозяйственной деятельности занимается предприятие, какая продукция или услуги будут востребованы на внутреннем и внешнем рынках;

2) Будет ли спрос на произведенные товары или услуги предприятия, в каких пределах спрос может изменяться;

3) Какие средства и ресурсы, в каком количестве понадобятся для осуществления проекта;

4) Стоимость ресурсов для проекта и надежность поставщиков;

5) Сколько потребуется средств на организацию производства, сбыт продукции и оплату услуг сопутствующих сбыту;

6) Сколько будет стоить выпущенная продукция на рынке и как повлияет на цену политика конкурентов данной продукции;

7) Какая может быть прибыль по реализации проекта и как распределять ее между всеми участниками проекта;

8) Какова рентабельность производства и как ее можно увеличить.

По мере продвижения проекта потребуются более детальные расчеты с учетом основных показателей, заложенных в проект. Это зависит от объема выпускаемой продукции, спроса, предложения, степени развития производства.

Нужно учесть платежеспособность предприятия, источник инвестиций или кредитования. Для начального составления и обоснования проекта нужны следующие показатели, которые зависят от данных условий рынка:

- общие исходные данные и условия выполнения проекта;
- рынок сбыта продукции и производственная мощность;
- материальные факторы производства и требуемые ресурсы;
- местонахождение предприятия и транспортные связи;
- проектно-конструкторская документация;
- организация предприятия и накладные расходы;
- потребность в трудовых ресурсах и источники покрытия;
- планирование сроков осуществления проекта;
- финансово-экономическая оценка бизнес-проекта.

Эти данные не только показывают необходимую информацию для составления бизнес-плана, но и определяют последовательность действий для его расчета. Важно в расчетах ориентироваться на достоверную и проверенную информацию. Эта информация включает в себя исследования маркетинга, производства, а также финансовые экономические показатели по проекту.

Рассмотрим структуру расчета бизнес-планов на предприятиях.

Титульный лист включает: юридический адрес фирмы (название и адрес фирмы); имена и адреса ее учредителей; суть предлагаемого проекта и его название; стоимость проекта.

Вводная часть рассказывает об основных положениях предлагаемого проекта, его значимости.

Анализ положения дел в отрасли: В данном разделе описывается текущая ситуация в отрасли и тенденции ее развития; потенциальные конкуренты (их количество и размер); предполагаемые потребители.

Существо предлагаемого проекта: ассортимент возможной выпускаемой продукции; выполняемые работы и услуги; необходимые для работы фирмы помещения и оборудование; состав и численность предполагаемых работников предприятия; сведения о самом предпринимателе и его партнерах.

Производственный план: содержание производственного и технологического процессов; предполагаемые субподрядчики и партнеры; стоимость основных производственных фондов различного назначения (их описание); номенклатура и объем выпускаемой продукции; перечень применяемого сырья и материалов; возможные поставщики сырья.

План маркетинга: оцениваются предполагаемые цены на выпускаемую продукцию; возможные каналы сбыта (оптовые и розничные); варианты рекламы продукции; прогноз расширения фирмы путем выпуска новых видов изделий; целевые показатели.

Организационный план: предполагаемая форма собственности; сведения о партнерах (пайщиках); ответственность партнеров; состав руководящих органов; организационная структура фирмы; распределение функций и обязанностей внутри фирмы.

Финансовый план: план доходов и расходов деятельности фирмы; денежные поступления и различные платежи; примерный балансовый план; рассчитывается точка самоокупаемости; основные источники поступления денежных средств; порядок использования доходов, полученных в результате основной деятельности.

Оценка риска: оценка слабых сторон предприятия и возможных угроз деятельности; вероятность появления новых технологий, более совершенных по сравнению с применяемыми, а также замещающих продуктов; альтернативные стратегии развития; надежность партнеров и поставщиков.

Приложения: перечень основных документов

В российском предпринимательстве (включая среднее и малое) расширились границы практики составления бизнес-планов с учетом специфики рыночных отношений. К наиболее важным показателям бизнес-планов относятся:

1. Наименование инвестиционного проекта и его резюме. Анализ положения дел в отрасли, на территории и сведения о тенденциях развития. Рекомендуются также дать справку по последним новинкам, перечислить потенциальных конкурентов, указать их сильные и слабые стороны.

2. Сроки реализации проекта и его основные цели. Существо предлагаемого проекта. Необходимо дать четкое определение и описание тех видов услуг, которые будут предложены. Важно подчеркнуть уникальность или отличительные особенности услуг. Это может быть выражено в разной форме: новая технология, качество услуги, низкая себестоимость или какое-то особенное достоинство. Необходимо подчеркнуть возможность совершенствования продуктов.

3. Срок окупаемости инвестиций.

4. Предполагаемая стоимость проекта (общая стоимость, в том числе и за счет привлеченных средств инвесторов и государственных субсидий).

5. Ожидаемые результаты от реализации проекта (рост экспорта, прирост производства продукции и прибыли, повышение качественных характеристик продукции).

6. Гарантии по возврату ссуд (залог земли, недвижимость, оборудование, страховка).

7. Минимальный срок предоставления кредита.

8. Основные рынки сбыта продукции и конкуренты в данном регионе. Определить непосредственных конкурентов, их сильные и слабые стороны. Необходимо показать, что ваша продукция может конкурировать с точки зрения качества, цены, распространения, рекламы и других показателей.

9. План инвестиций и срок возврата ссуды по месяцам года.

10. Структура себестоимости по основным статьям расходов (анализ по статьям калькуляции).

11. Результаты реализации проекта (новые продукты, новые рабочие места, закупка технологии, оборудования).

Для более детального представления проекта составляют подробные планы отдельных компонентов его реализации.

План маркетинга: указываются основные характеристики продукции (услуг) в сравнении с конкурентами. Рассматриваются такие вопросы, как реклама, каналы сбыта и политика поддержки.

Производственный план: в этом разделе описаны все производственные и другие рабочие процессы, которые подлежат планированию. Здесь же рассматриваются вопросы, связанные с помещениями, их расположением, оборудованием, персоналом.

Организационный план: приводится организационная структура предприятия. Сведения о количестве персонала и расширении штата, обучении и подготовке кадров, о привлечении консультантов, советников, менеджеров. Рассматриваются вопросы руководства и управления предприятием. Объясняется, каким образом организована руководящая группа. Анализируются знания и квалификация всей команды в целом. Ознакомившись с организационным планом, потенциальный инвестор должен получить представление о том, кто именно будет осуществлять руководство предприятием и каким образом будут складываться отношения между членами руководства на практике.

Степень риска: главные моменты, связанные с риском проекта, должны быть описаны просто и объективно. Угроза может исходить от конкурентов, от собственных просчетов в области маркетинга и производственной политики, ошибок в подборе руководящих кадров. Опасность может представлять также технический прогресс, который способен мгновенно «состарить» любую новинку. Даже если ни один из этих факторов реальной угрозы для предприятия не представляет, в бизнес-плане необходимо на них остановиться и обосновать, почему не стоит беспокоиться на этот счет.

Финансовый план: финансовый план является важнейшей составной частью бизнес-плана. Основные показатели финансового плана: объем продаж, прибыль, оборот капитала, себестоимость и т.д. Финансовый план составляется на 3-5 лет и включает в себя: план доходов и расходов, план денежных поступлений и выплат, балансовый план на первый год. При составлении финансового плана анализируется состояние потока реальных денег (потока наличности), устойчивость предприятия, источники и использование средств. В заключение определяется точка безубыточности.

Показатели плана доходов и расходов:

- Доходы от продажи товаров (оказания услуг или выполнения работ);
- Валовая прибыль;
- Налог на добавленную стоимость;
- Налог на прибыль;
- Себестоимость реализованной продукции (работ или услуг);
- Эксплуатационные издержки.

Балансовый план представляет собой счет активов и пассивов, разность (сальдо) которых дает оценку собственного капитала предприятия.

Активы — это все, что образует имущество предприятия и обладает стоимостью. Активы делятся на ликвидные и неликвидные. Ликвидные активы — это те, которые образуют оборотный капитал, неликвидные — основной капитал.

Пассивы — это денежные обязательства предприятия перед кредиторами.

Собственный капитал предприятия – разность между стоимостью активов и пассивов (стоимость имущества предприятия за вычетом его обязательств). К собственному капиталу относятся средства, вложенные партнерами, и прибыль, остающаяся после вычетов налогов (нераспределенная прибыль).

7.3. Критерии эффективности инвестиционного проекта

Существует ряд критериев эффективности инвестиционного проекта. Важную роль играет точка безубыточности. Эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников.

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта (E) вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (7.1)$$

где R_t — результаты, достигаемые на t -м шаге расчета;
 Z_t — затраты, осуществляемые на том же шаге;

T — горизонт расчета (продолжительность расчетного периода); он равен номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта;

$\Delta = (R_t - Z_t)$ — эффект, достигаемый на t -м шаге;

E — постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

2. Индекс доходности (ИД) представляет собой отношение суммы приведённых эффектов к величине капиталовложений:

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \cdot \sum_{t=0}^Y (R_t - Z_t^+) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} \quad (7.2)$$

3. Внутренняя норма доходности (ВНД) представляет собой ту норму дисконта (E), при которой величина приведённых эффектов равна приведённым капиталовложениям.

Иными словами, $E_{\text{ВН}}$ (ВНД) является решением уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{R_t - Z_t^+}{(1+E_{\text{ВН}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E_{\text{ВН}})^t} \quad (7.3)$$

4. Срок окупаемости — минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным. Это — период (измеряемый в месяцах, кварталах или годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления. Срок окупаемости рекомендуется определять с использованием дисконтирования.

5. Точка безубыточности. Под точкой безубыточности понимают такое состояние, когда разность между всеми расходами и доходами равна 0, то есть совокупные текущие расходы (P) равны совокупным доходам от реализации проекта (D):

$$D = Zc / (C - Zy), \quad (7.4)$$

где C — цена единицы продукции;

Zc — условно-постоянные (фиксированные) издержки;

Zy — условно-переменные издержки на единицу продукции.

Пример. Необходимо сравнить устойчивость двух вариантов проекта по производству автомобиля компанией «Колесо». Для этого необходимо определить точку безубыточности для каждого варианта.

Как для варианта А, так и для варианта Б цена одного автомобиля составляет 10.000 условных денежных единиц. Издержки производства по двум вариантам приведены в таблице.

Таблица.

Виды затрат	Постоянные издержки		Переменные издержки на единицу продукции	
	2	3	4	5
1	Вариант А	Вариант Б	Вариант А	Вариант Б
Сырье, основные материалы	-	-	2000	2500
Прочие материалы	-	-	1000	800
Заработная плата рабочих	-	-	3000	2500
Коммунальные издержки	-	-	700	500
Энергия на технологические цели	-	-	500	400
Обслуживание и ремонт	500000	1000000	1000	800
Заводские накладные расходы	1000000	2500000	-	-
Административные затраты	2000000	4500000	-	-
Затраты на сбыт	1000000	2000000	-	-
Итого	4500000	10000000	8200	7500

Точка безубыточности варианта А: $O_a = 4500000 / (10000 - 8200) = 2500$.

Точка безубыточности варианта Б: $O_b = 10000000 / (10000 - 7500) = 4000$.

Сравнение вариантов показывает, что вариант А имеет большую устойчивость, так как выпуск (и реализация) 2500 автомобилей будет достаточным для покрытия всех издержек, а по варианту Б для этого необходимо будет реализовать 4000 автомобилей.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Список экзаменационных вопросов по дисциплине

1. Системный анализ и цели развития производства.
2. Процесс развития инноваций.
3. Сетевая модель производства и распределения; основные потоки.
4. Потоки продуктов и денежных средств, показатели работы производства.
5. Описать развитие инновации от неограниченных ресурсов до конкуренции.
6. Задача баланса потоков продуктов. Матрица Леонтьева.
7. Классификатор отраслей производства по ССРД МВФ.
8. Абсолютные и относительные показатели производства. Примеры.
9. Дать примеры долевого показателей.
10. Источники информации, состав и назначение информационных продуктов в экономике.
11. Назначение и особенности CASE-технологий в управлении.
12. Понятия и виды финансовой, бухгалтерской отчетности.
13. Отличие отчетности предприятия и банка.
14. Разделы и построение Плана счетов бухгалтерского учета.
15. Пример кривой доходности инвестиционного проекта.
16. Потоки активных и пассивных операций в банке.
17. Экономические нормативы и их назначение.
18. Формирование измеримых показателей на основе баланса по счетам второго порядка.
19. Какие разделы входят в План счетов бухгалтерского учета.
20. Эволюция систем управления предприятием (ERP, MRP).
21. Измеримые критерии работы производства и алгоритм применения для планирования развития предприятия.
22. Цикл создания и реализации инвестиционного проекта. Определение рентабельности.
23. Пример кривой доходности от инвестиций.
24. Этапы и содержание формирования бизнес-плана.
25. Развитие инновации от неограниченных ресурсов до конкуренции.
26. Определение рейтинга и рэнкинга. Назначение рейтингов хозяйствующих субъектов.
27. Виды рейтингов регионов и стран, дать примеры.
28. Основы рейтинговой шкалы международных агентств.
29. Эволюция ERP, CRM и других систем управления бизнесом.
30. Влияние рейтингов на принятие решений по инвестициям. Шкала процентных ставок.
31. Дать примеры международных и отечественных рейтинговых агентств.

32. Система внешних (долевых) показателей деятельности банка и предприятия.
33. Привести примеры внутренних показателей.
34. Система внутренних (относительных) показателей деятельности банка и предприятия.
35. Привести примеры внешних показателей.
36. Принципы построения рейтинга динамической финансовой стабильности.
37. Виды и назначение и индексов деловой активности. Влияние их динамики на планирование производства.
38. Сетевой график планирования производства.
39. Диаграмма Ганта. Составить пример сетевого графика.
40. Составление дефектной ведомости организации производства для повышения эффективности по измеримому критерию.
41. Назначение и отличие ERP- и CRM- систем управления бизнесом.

Показатели деятельности банков

Представлен пример формирования показателей по счетам второго порядка в действующей информационно-аналитической системе «Банки и финансы». В связи с введением ЦБ РФ Положения 302-П с 01.01.2008, начиная с отчетности на 1.02.2008, в показатели ИАС «Банки и финансы», расчет которых осуществляется по форме 101 (оборотно-сальдовая ведомость баланса по счетам второго порядка), внесены изменения. Целый ряд счетов исключен, другие счета введены. Это приближает отчетность к МСФО.

Переход на новую форму отчетности есть изменение системы координат для представления реальных денежных средств и потоков денежных средств, физико-экономический смысл которых от этого не меняется.

№ пп	Обозначение		Название показателя	Изменение счетов по 302-П
	в базе данных	в тексте		
1.	АККР_А	АККР_А	Требования по аккредитивам (по иностранным операциям)	47410, нет изменений
2.	АККР_Р	АККР_П	Обязательства по аккредитивам	40901, 40902, 47410, нет изменений
3.	ВР	БП	Балансовая прибыль	Новый состав счетов: 70601 + 70602 + 70603 + 70604 + 70605 - 70606 - 70607 - 70608 - 70609 - 70610
4.	СА	ЧА	Чистые активы	Вместо исключенных введены счета -50121 - 50221 - 50621 - 50721 - 70606 - 70607 - 70608 - 70609 - 70610 - 70706 - 70707 - 70708 - 70709 - 70710
5.	САВ	САБ	Суммарные активы банка САБ = ЧА – ФОР ЦБ	С изменением ЧА, ФОР без изменений

6.	CA_VAL	ЧА-Вал	Валютная составляющая чистых активов	С изменением ЧА
7.	CP	ЧП	Чистая прибыль	ВР – 70611 – 70612 (с 1.02.2009 исключен счет 70501)
8.	DAC	ДАК	Доходы от акций	102 Введены счета 11504 ...11508+11603, 11604, 11607, 11608 +13104,13105, 13107, 13108+132+ 141 +142+ 15101+15201 +16102
9.	DBP	ДБП	Доходы будущих периодов	= + 61301+ 61304
10.	DCB	ДЦБ	Доходы от ценных бумаг	= + 70602 + 70605
11.	DCBG	ДЦБГ	Доходы от операций с государственными долговыми обязательствами (ГДО)	102 Вместо исключенных введены счета 11502, 11602,11606, 13102
12.	DCBM	ДЦБМ	Доходы от долговых обязательств органов местного самоуправления	102 Вместо исключенных введены счета 11501, 11503,11506, 11601,11605, 13101, 13103, 13106
13.	DK	ДК	Проценты, полученные за предоставленные кредиты - Доходы	70601
14.	DB_3_12	ДБ_3_12	Депозиты банков от 3 до 12 месяцев	не меняется
15.	DB_12	ДБ_12	Депозиты банков свыше 1 года	не меняется
16.	DDBO	ДДБО	Другие доходы от банковских операций	102 новый, с 1.04.2008, по 302-П = 121+122+123+124
17.	DP_90	ДП_90	Депозиты предприятий до 3 месяцев	убраны счета финансовых организаций разных форм собственности
18.	DP_3_12	ДП_3_12	Депозиты предприятий 3 мес.-1 год	убраны счета финансовых организаций, добавлен счет 41505
19.	DP_12	ДП_12	Депозиты предприятий свыше 1 года	убраны счета финансовых организаций
20.	DPRS1	ДПРС1	Депозиты нерезидентов до 3 мес.	не меняется
21.	DPRS2	ДПРС2	Депозиты нерезидентов 3 мес.-1 год	не меняется
22.	DPRS3	ДПРС3	Депозиты нерезидентов свыше года	не меняется
23.	DUB	ДИВ	Доходы от операций с иностранной валютой - Положительная переоценка средств в валюте	70603
24.	DUB1	ДИВ1	Доходы по операциям с иностранной валютой	102 Вместо исключенных введен счет 12201
25.	DUB2	ДИВ2	Доходы от переоценки иностранной валюты	102 Вместо исключенных введен счет 15102
26.	GDO	ГДО	Долговые обязательства государственные и органов местного самоуправления	не меняется
27.	GDOI	ГДОИ	Иностранные долговые обязательства	не меняется
28.	KDB	КДБ	Кредиты других банков	не меняется
29.	KDB_30	КДБ - 30	Кредиты других банков до 30 дней	не меняется
30.	KDBN1	КДБН1	Кредиты банков нерезидентов до 3 мес.	не меняется
31.	KDBN2	КДБН2	Кредиты банков нерез-тов от 3 мес. до 1 года	не меняется
32.	KDBN3	КДБН3	Кредиты банков нерезидентов свыше года	не меняется
33.	KDBPS	КДБПС	Депозиты других банков	не меняется
34.	KDOV_PR	КДОВ-пред	Кредиты до востребования предоставленные	не меняется
35.	KE	КЭ	Кредиты экономике	Добавлены счета + 45601 + 45701 Убраны счета 61205, 61206
36.	KE_1_3	КЭ_1_3	Кредиты предприятиям до 3 месяцев	не меняется
37.	KE_3_12	КЭ_3_12	Кредиты предприятиям 3 мес.-1 год	не меняется

38.	KE_F	КЭ-Ф	Кредиты физическим лицам и индивидуальным предпринимателям	не меняется
39.	KE_FP	КЭФП	<i>Кредиты индивидуальным предпринимателям</i>	не меняется
40.	KE_F_30	КЭФ_30	Кредиты физическим лицам на срок до 30 дней	не меняется
41.	KE_F_1_3	КЭФ_1_3	Кредиты физическим лицам на срок от 31 дня до 3 месяцев	не меняется
42.	KE_F_3_12	КЭФ_3_12	Кредиты физическим лицам на срок от 3 месяцев до 12 месяцев	не меняется
43.	KE_F_12	КЭФ_12	Кредиты физическим лицам на срок свыше 1 года	не меняется
44.	KE_3	КЭ_3	Кредиты экономике свыше 3 лет	не меняется
45.	KE_LONG	ДКЭ	Кредиты экономике свыше 1 года	Убрали счета 61205, 61206
46.	KFO	КФО	Кредиты финансовым организациям	не меняется
47.	KE_Prom	КЭ-Пром	Кредиты промышленности КЭ-Пром = КЭ - КЭ-Ф	не меняется
48.	KSCB	КСЦБ	Корреспондентский счет в ЦБ РФ	не меняется
49.	KSDB	КСДБ	Корреспондентские счета в других банках	не меняется
50.	LA	ЛА	Ликвидные активы	Добавлены счета +32002 + 44304 + 44402 + 44403 + 45501
51.	LIZ	СЛ	Средства банков в лизинге	не меняется; уйдут счета 61205, 61206
52.	MBK	МБК	Кредиты другим банкам	Добавили счет 32303 Убрали счет 32311
53.	MBK_3_12	МБК_3_12	Кредиты банкам 3 мес.-1 год	не меняется
54.	MBK_12	МБК_12	Кредиты банкам свыше 1 года	не меняется
55.	MP	МП	Прибыль за месяц МП = БП (t) - БП (t - 1)	не меняется, расчет
56.	NCB	НЦБ	Негосударственные ценные бумаги	Добавили счета 50118 + 50318 + 50618 + 50718
57.	NDOI	НДОИ	Долговые обязательства нерезидентов	не меняется
58.	NMO	НМО	Нетто межбанковских операций НМО = (МБК + КСДБ) – (КДБ + КДБ-30 + СДБ)	не меняется
59.	NORM_AR	НОРМ АР	Активы банка, взвешенные с учетом риска	
60.	NORM_AR1	НОРМ АР1	Активы банка, взвешенные с учетом риска (1 группа)	
61.	NORM_AR2	НОРМ АР2	Активы банка, взвешенные с учетом риска (2 группа)	
62.	NORM_AR3	НОРМ АР3	Активы банка, взвешенные с учетом риска (3 группа)	
63.	NORM_AR4	НОРМ АР4	Активы банка, взвешенные с учетом риска (4 группа)	
64.	NORM_AR5	НОРМ АР5	Активы банка, взвешенные с учетом риска (5 группа)	
65.	NORM_H1	НОРМ Н1	Норматив достаточности капитала	
66.	NORM_H11	НОРМ_H11	<i>Макс. размер депозитов населения (исключен с 1.05.2004)</i>	
67.	NORM_H2	НОРМ Н2	Норматив мгновенной ликвидности	
68.	NORM_H3	НОРМ Н3	Норматив текущей ликвидности	
69.	NORM_H4	НОРМ Н4	Норматив долгосрочной ликвидности	
70.	NORM_H5	НОРМ Н5	Норматив общей ликвидности	
71.	NORM_H7	НОРМ_H7	Макс. размер крупных кредитных рисков	
72.	NORM_KAP	НОРМ КАП	Капитал по нормативу Н1	
73.	NORM_LAM	НОРМ ЛАМ	Высоколиквидные активы по нормативу Н2	
74.	NORM_LAT	НОРМ ЛАТ	Ликвидные активы по нормативу Н3	
75.	NORM_OVM	НОРМ ОВМ	Обязательства до востребования по Н2	
76.	NORM_OVT	НОРМ ОВТ	Обязательства до востребования по Н3	

77.	NORM_SP	НОРМ СП	Сумма пассивов из норматива	
78.	ODB	ОДБ	Операционные доходы банков	102 Вместо исключенных введены счета 131+132+141+142+ 143+144 +151+152+161+162+163
79.	ORB	ОРБ	Операционные расходы банков	102 Вместо исключенных введены счета 231+232+241+242 +251+252+ 253+261+262+263+264
80.	OKBN	ОКБН	Обороты по корсчетам у банков нерезидентов	не меняется
81.	OKS	ОКС	Обороты по корреспондентским счетам в ЦБ РФ и других банках	не меняется
82.	ORCB	ФОР ЦБ	Обязательные резервы в ЦБ РФ	30202 +30204, нет изменений
83.	OS	ОС	Основные средства	Добавили счет = - 61209 61201 и 61202 закрыты
84.	OV	ОВ	Обязательства до востребования	Убрали счет 40309, прочее не меняется
85.	PD	ПД	Прочие доходы	102 новый, с 1.04.2008, по 302-П = 171+172+173
86.	PDFL	ПДФЛ	Процентные доходы по кредитам физическим лицам	102 не меняется
87.	PDK	ПДК	Процентные доходы по кредитам организациям	102 не меняется
88.	PDMBK	ПДМБК	Процентные доходы по кредитам кредитных организаций (КО)	102 не меняется
89.	PDPS	ПДПС	Процентные доходы от прочих средств	102 Вместо исключенных введены счета 11201...11214
90.	PDPS_B	ПДПС_Б	Проценты от прочих средств банков	102 Вместо исключенных введены счета 11215...11217+113+114
91.	PDZS	ПДЗС	$ПДЗС = ПДЗСО + ПДЗСФ + ПДЗСБ$	Расчет
92.	PDZSB	ПДЗСБ	Процентные доходы, просроченные от КО	102 – исключен с 1.04.2008, счетов нет
93.	PDZSF	ПДЗСФ	Процентные доходы, просроченные от физических лиц	102 – исключен с 1.04.2008, счетов нет
94.	PDZSO	ПДЗСО	Процентные доходы, просроченные от организаций	102 – исключен с 1.04.2008, счетов нет
95.	PKB	ПКБ	Проценты за кредиты банкам	102 Вместо исключенных введены счета 11118, 11119+11215...11217 +113 +114
96.	PKK	ПКК	Проценты за кредиты клиентам	102 Вместо исключенных введены счета 11101 ...11117+11201...11214
97.	PNA	ПНА	Прочие неработающие активы	не меняется
98.	PRIB	ПРИБ	Результат деятельности – прибыль	102 не меняется
99.	PZS	ПЗС	Просроченная задолженность по ссудам	не меняется
100.	PZSB	ПЗСБ	Просроченная задолженность по кредитам банков	не меняется
101.	PZS_F	ПЗС-Физ	Просроченная задолженность по кредитам физическим лицам и индивидуальным предпринимателям	не меняется
102.	PZS_Prom	ПЗС-Пром	Просроченная задолженность по кредитам промышленности	не меняется

103.	PZS_MBK	ПЗС-МБК	Просроченная задолженность по предоставленным МБК	не меняется
104.	PZSVE	ПЗС-векс	Просроченная задолженность по векселям	не меняется
105.	RA	РА	Работающие активы, РА = КЭ + МБК + ГДО + НЦБ	Расчет
106.	RBP	РБП	Расходы будущих периодов	Остались 61401, 61403
107.	RCB	РЦБ	Расходы по ценным бумагам	Добавили счета 70607 + 70610 Счет 70204 закрыт
108.	RDOS	РДОС	Расчетные документы, не оплаченные в срок	не меняется
109.	RDOS03	РДОС03	Расчетные документы клиентов, не оплаченные в срок из-за отсутствия средств	не меняется
110.	RES	РЕЗ	Резервы на возможные потери	Добавили счета 32505, 45918, 50219, 50319, 50719, 50908, 60348
111.	RK	РК	Проценты за привлеченные кредиты – Расходы	Добавили 70606 Счета 70201, 70202, 70203 закрыты
112.	RKB	РКБ	Проценты за кредиты и средства банкам	102 Вместо исключенных введены счета 21101...21103, 21210, 21211, 21315...21317, 21415...21417
113.	RKK	РКК	Проценты кредиторам, кроме КО	102 Введены счета 21104, 21201...21209, 21212 ...21214, 21301...21314, 21401...21414 +216 +217
114.	ROCB	РОЦБ	Расходы по ценным бумагам	102 Введены счета 21801 ...21804, 23101...23109
115.	RPB	РПБ	Проценты по депозитам КО	102 Введены счета 21210 ...21211, 21315...21317, 21415...21417
116.	RPCB	РПЦБ	Проценты, уплаченные за кредиты Банку России	102 не меняется, остался 21101
117.	RPD	РПД	Проценты по депозитам (кроме КО)	102 Вместо исключенных введены счета 21301...21314
118.	RPDB	РПДБ	Проценты за кредиты КО	102 не меняется
119.	RPDR	РПДР	Проценты за кредиты (кроме КО)	102 не меняется
120.	RPFL	РПФЛ	Проценты по депозитам физ. лицам	102 Вместо исключенных введены счета 21212, 21213 + 215 + 216 + 217
121.	RPPS	РППС	Проценты по прочим привлеченным средствам	102 Вместо исключенных введены счета 21401...21414
122.	RPR	РПР	Прочие расходы	102 Введены счета 271 + 272 + 273 + 26408...26410
123.	RPTSO	РПТСО	Проценты по открытым счетам клиентам	102 Введены счета 21201...21209, 21214
124.	RPZB	РПЗБ	Проценты по просроченным кредитам КО	102 – исключен с 1.04.2008, счетов нет
125.	RPZCB	РПЗЦБ	Проценты по просроченным кредитам ЦБ РФ	102 – исключен с 1.04.2008
126.	RPZDP	РПЗДР	Проценты по просроченным кредитам прочим.	102 – исключен с 1.04.2008
127.	RSA	РСА	Расходы на содержание аппарата	102 Вместо исключенных введены счета 261, 26401
128.	RUB	РИВ	Расходы по операциям с иностранной валютой - Отрицательная переоценка средств в иностранной валюте	Добавили 70608 Счет 70205 закрыт
129.	RUB1	РИВ1	Расходы по обмену иностранной валюты	102 Вместо исключенных

				введен счет 22101
130.	RUB2	РИВ2	Расходы от переоценки счетов в иностранной валюте	102 Вместо исключенных введен счет 24102
131.	SALTO08	ОБДЕН	Обязательства по денежным средствам	Добавили 96311
132.	SALUS08	ТРДЕН	Требования по денежным средствам	Добавили 93311
133.	SBF	СБФ	Средства на счетах бюджета и фондов	Убрали 40113, 40114, 40309
134.	SBP	СБП	Средства на счетах предприятий	не меняется
135.	SDB	СДБ	Средства других банков – корреспондентские счета	не меняется
136.	SIP	СИП	Средства индивидуальных предпринимателей	не меняется
137.	SK	СК	Капитал (расчет до 01.06.2002 как СК1999, после СК2002, с 01.02.2008 – как СК2008)	
138.	SKR	СКР	Средства клиентов в расчетах	нет изменений
139.	SNER1	СНЕР1	Средства нерезидентов до 3 мес.	нет изменений
140.	SNER2	СНЕР2	Средства нерезидентов 3 мес. – 1 год	нет изменений
141.	SNER3	СНЕР3	Средства нерезидентов свыше года	нет изменений
142.	SO	СО	Суммарные обязательства, $CO = OB + ВДФЛ + ВДЮЛ + КДБ + ВБЦБ$	<i>Расчет</i>
143.	SO_LONG	ДСО	Обязательства на срок свыше 1 года	нет изменений
144.	SO_3	СО_3	Обязательства на срок свыше 3 лет	нет изменений
145.	SP	СП	Сумма пассивов, $СП = СО + НОРМ КАП$	<i>Расчет</i>
146.	SPC	СПК	Средства на банковских картах	нет изменений
147.	SRTS	СРТС	Средства на расчетных счетах	нет изменений
148.	UBIT	УБЫТ	Результат деятельности – убытки	102 не меняется
149.	UF08	УФ	Уставный капитал	$UF08 = + 10207 + 10208$
150.	VB	ВБ	Валюта баланса	$ВБД = ВБК$
151.	VBCB	ВБЦБ	Выпущенные ценные бумаги	нет изменений
152.	VCB01	ВЦБ01	Все выпущенные ценные бумаги	нет изменений
153.	VBD	ВБД	Валюта баланса - активные счета	
154.	VBK	ВБК	Валюта баланса - пассивные счета	
155.	DFL	ДФЛ	Сумма депозитов физических лиц $ДФЛ = ВДФЛ + ВДФЛ-30$	<i>Расчет</i>
156.	VDFL	ВДФЛ	Депозиты физических лиц свыше 30 дней	нет изменений
157.	VDFL_30	ВДФЛ-30	Депозиты физических лиц на срок до 30 дней	нет изменений
158.	VDFL_1_3	ВДФЛ_1_3	Депозиты физических лиц на срок от 31 дня до 3 месяцев	нет изменений
159.	VDFL_90	ВДФЛ_90	Депозиты физ. лиц на срок до 3 месяцев	нет изменений
160.	VDFL_3_12	ВДФЛ_3_12	Депозиты физических лиц на срок от 3 месяцев до 12 месяцев	нет изменений
161.	VDFL_12	ВДФЛ_12	Депозиты физических лиц свыше 1 года	нет изменений
162.	VDFL_S	ВДФЛ_С	Сберегательные сертификаты	нет изменений
163.	VDUL	ВДЮЛ	Депозиты юридических лиц	нет изменений
164.	VDUL_30	ВДЮЛ - 30	Депозиты юридических лиц до 30 дней	нет изменений
165.	VEB	ВЕБ	Векселя банков	нет изменений
166.	VEKS_U	ВЕКС_У	Учтенные векселя	нет изменений
167.	VEP	ВЕП	Векселя предприятий	нет изменений
168.	VEP_LONG	ДВЕП	Векселя предприятий свыше 1 года	нет изменений

Пример курсового проекта «Расчет сетевой модели межотраслевого баланса»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

Курсовая работа

по дисциплине *(выбрать)*

«Организация и планирование производства»

«Современные проблемы науки и производства»

на тему

«Расчет сетевой модели межотраслевого баланса производства методом
декомпозиции»

Выполнил: студент гр. _____
Фамилия, имя, отчество

Проверил: преподаватель
Фамилия, имя, отчество

Москва 2010

Содержание

Введение	139
1. Исходные данные	140
2. Решение	
2.1 Расчет для полной сети.....	140
2.2 Решение по частям	141
Заключение.....	

Введение

Межотраслевой баланс (МОБ) производства в экономике – это метод анализа взаимосвязей между различными секторами (отраслями производства) экономической системы.

В данной работе исследуемую экономическую систему разделим на несколько отраслей, производящих определенные товары и услуги. При производстве товаров и услуг в каждой отрасли расходуются определенные ресурсы, которые производятся как в других отраслях, так и в данной отрасли. Это означает, что каждая отрасль экономики выступает в системе межотраслевых связей одновременно производителем и потребителем.

Межотраслевой баланс – это равенство объема выпуска каждого производящего сектора суммарному объему его продукции, потребляемой производственными секторами и сектором конечного спроса.

Модель межотраслевого баланса имеет вид:

$$X_{\alpha} = y_{\alpha} + \sum x^{\alpha\beta}, \text{ где } \alpha, \beta = 1, n.$$

Межотраслевые поставки $x^{\alpha\beta}$ задают коэффициенты прямых затрат (КПЗ), обозначают $a^{\alpha\beta}$. Значения КПЗ численно равны количеству продукта отрасли α , необходимому для производства единицы продукта отрасли β . Потоки поставок выражаются уравнениями:

$$x^{\alpha\beta} = a^{\alpha\beta} X_{\beta}.$$

Потребление ресурсов определяют коэффициенты $b^{\alpha\beta}$, численно равные количеству ресурса γ для производства единицы продукта отрасли β : $r^{\gamma\beta} = b^{\gamma\beta} X_{\beta}$.

Уравнения МОБ в матричной форме:

$$AX + Y = X,$$

где $A = a^{\alpha\beta}$ – матрица коэффициентов прямых затрат, X – вектор валовых выпусков, Y – вектор конечного продукта. Решение задачи МОБ имеет вид:

$$X = (I - A)^{-1} Y,$$

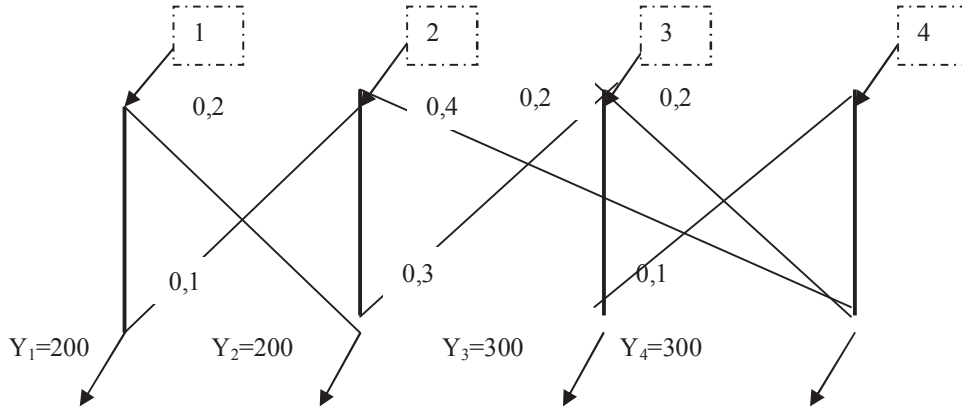
где $(I - A)$ – экономическая матрица, или матрица Леонтьева.

Связь потоков продуктов записана в МОБ как закон сохранения потоков в узлах на *выходе* отраслей. Существует также связь между потоками в узлах *входов* отраслей, которая имеет вид: $\sum a^{\alpha\beta} + \sum b^{\alpha\beta} = 1$, т.е. для выпуска единицы данного продукта должны быть обеспечены все необходимые поставки и ресурсы.

Элементы обратной экономической матрицы называют коэффициентами полных затрат. Они учитывают затраты, связанные с производством продукта не только прямо, но и косвенно через другие продукты, участвующие в производстве данного продукта.

Цель работы: определить, сколько продукции должна произвести каждая отрасль для того, чтобы удовлетворить все потребности экономической системы в ее продукции.

1. Исходные данные



Матрица коэффициентов прямых затрат:

$$(I - A) = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & -0,1 & 0 & 0 \\ \hline -0,2 & 1 & -0,3 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 1 & -0,1 \\ \hline 0 & -0,4 & -0,2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

2. Решение задачи

2.1 Расчет для полной сети

Матрица коэффициентов полных затрат:

$$(I - A)^{-1} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1,020666 & 0,10333193 & 0,031632 & 0,003163 \\ \hline 0,206664 & 1,03331927 & 0,316322 & 0,031632 \\ \hline 0,008435 & 0,0421763 & 1,033319 & 0,103332 \\ \hline 0,084353 & 0,42176297 & 0,333193 & 1,033319 \\ \hline \end{array} =$$

Отсюда получим значения валовых выпусков отраслей:

$$X_{\beta} = (I - a_{\alpha\beta})^{-1} y_{\alpha} =$$

$$= \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1,020666 & 0,10333193 & 0,031632 & 0,003163 \\ \hline 0,206664 & 1,03331927 & 0,316322 & 0,031632 \\ \hline 0,008435 & 0,0421763 & 1,033319 & 0,103332 \\ \hline 0,084353 & 0,42176297 & 0,333193 & 1,033319 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline 200 \\ \hline 200 \\ \hline 300 \\ \hline 300 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 235,238 \\ \hline 352,383 \\ \hline 351,118 \\ \hline 511,177 \\ \hline \end{array}$$

Расчет поток продуктов в полной сети производства.

Входящие ресурсы:

$$R_1 = 0,8 * 235,238 = 188,19;$$

$$R_2 = 0,5 * 352,383 = 176,19;$$

$$R_3 = 0,5 * 351,118 = 175,56;$$

$$R_4 = 0,9 * 511,177 = 460,06.$$

Поставки продукции между отраслями:

$$X_{12} = 0,1 * 352,383 = 35,24;$$

$$X_{21} = 0,2 * 235,238 = 47,05;$$

$$X_{23} = 0,3 * 351,118 = 105,34;$$

$$X_{34} = 0,1 * 511,177 = 51,12;$$

$$X_{42} = 0,4 * 352,383 = 140,95;$$

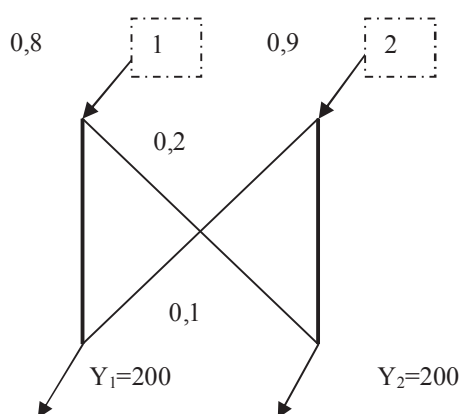
$$X_{43} = 0,2 * 351,118 = 70,22.$$

Далее проводится проверка выполнения баланса спроса, поставок, выпуска продукции и потребления ресурсов в каждом узле сетевой модели.

2.2 Решение по частям

Выполняем выделение подсистем и их расчет по отдельности. Для больших систем реального назначения эти операции можно выполнять на вычислительных системах с параллельной архитектурой.

Подсистема 1 из отраслей 1 и 2



Матрица коэффициентов прямых затрат:

$$(I - A)_1 = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & -0,1 \\ \hline -0,2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Матрица коэффициентов полных затрат:

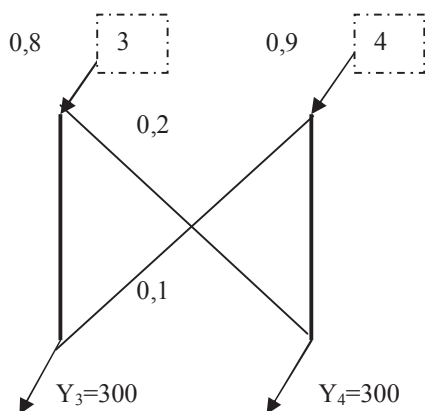
$$(I - A)_1^{-1} = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,102041 \\ \hline 0,204082 & 1,020408 \\ \hline \end{array}$$

Значения валовых выпусков отраслей:

$$X^1_{\beta} = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,102041 \\ \hline 0,204082 & 1,020408 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline 200 \\ \hline 200 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline 224,4898 \\ \hline 244,898 \\ \hline \end{array}$$

Далее при необходимости проводится расчет потоков поставок и ресурсов. Заметим, что коэффициенты прямых затрат ресурсов в отдельных подсетях (представляющих отдельные цеха, предприятия, регионы) меняются, поскольку в этом случае необходимо потреблять больше собственных ресурсов, хозяйственные связи, реализующие разделение труда и специализацию, разорваны.

Подсистема 2 из отраслей 3 и 4



Матрица коэффициентов прямых затрат:

$$(I - A)_2 = \begin{array}{|c|c|} \hline 1 & -0,1 \\ \hline -0,2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Матрица коэффициентов полных затрат:

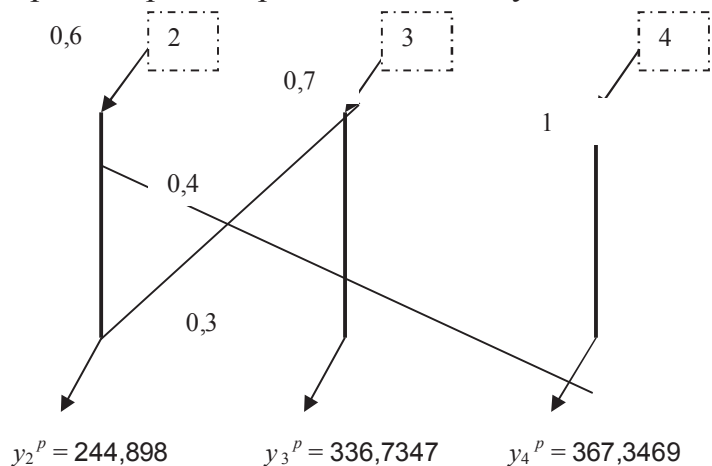
$$(I - A)_2^{-1} = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,102041 \\ \hline 0,204082 & 1,020408 \\ \hline \end{array}$$

Значения валовых выпусков отраслей:

$$X^2_{\beta} = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,102041 \\ \hline 0,204082 & 1,020408 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline 300 \\ \hline 300 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 336,7347 \\ \hline 367,3469 \\ \hline \end{array}$$

Сеть пересечений

Здесь роль спроса играют соответствующие валовые выпуски отраслей.



Матрица коэффициентов прямых затрат:

$$(I-A)_p = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & -0,3 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline -0,4 & 0 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Матрица коэффициентов полных затрат:

$$(I-A)_p^{-1} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 0,3 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline 0,4 & 0,12 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Значения валовых выпусков отраслей сети пересечений:

$${}^I X^p = (I-A)_p^{-1} y^p =$$

$$= \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 0,3 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 \\ \hline 0,4 & 0,12 & 1 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline 244,898 \\ \hline 336,7347 \\ \hline 367,3469 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 345,9184 \\ \hline 336,7347 \\ \hline 505,7143 \\ \hline \end{array}$$

Построение обратных воздействий от сети пересечений на подсистемы:

$${}^1y^p_s = \begin{array}{|c|} \hline 345,9184 \\ \hline 336,7347 \\ \hline 505,7143 \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline 244,897959 \\ \hline 336,734694 \\ \hline 367,346939 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 101,0204 \\ \hline 0 \\ \hline 138,3673 \\ \hline \end{array}$$

Расчет воздействия сети пересечений на подсети

Подсеть 1. Значения дополнительных выпусков отраслей для подсети 1:

$${}^1X^1 = (I-A)_1^{-1} * {}^1y^p_1 = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,1020408 \\ \hline 0,204082 & 1,0204082 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 101,0204 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 10,3082 \\ \hline 103,082 \\ \hline \end{array}$$

Подсеть 2. Значения дополнительных выпусков отраслей для подсети 2:

$${}^1X^2 = (I-A)_2^{-1} * {}^1y^p_2 = \begin{array}{|c|c|} \hline 1,020408 & 0,1020408 \\ \hline 0,204082 & 1,0204082 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 138,3673 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 14,11912 \\ \hline 141,1912 \\ \hline \end{array}$$

Полученные значения прибавляются к выпускам отраслей.

$${}^1X_\beta = X_\beta + {}^1X^{1,2}_\beta = \begin{array}{|c|} \hline 10,3082 \\ \hline 103,082 \\ \hline 14,11912 \\ \hline 141,1912 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline 224,489796 \\ \hline 244,897959 \\ \hline 336,734694 \\ \hline 367,346939 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 234,798 \\ \hline 347,98 \\ \hline 350,8538 \\ \hline 508,5381 \\ \hline \end{array}$$

Входящие ресурсы:

$$R_1 = 0,8 * 234,798 = 187,84;$$

$$R_2 = 0,5 * 347,98 = 173,99;$$

$$R_3 = 0,5 * 350,8538 = 175,43;$$

$$R_4 = 0,9 * 508,5381 = 457,68.$$

Поставки:

$$X_{12} = 0,1 * 347,98 = 34,80;$$

$$X_{21} = 0,2 * 234,798 = 46,96;$$

$$X_{23} = 0,3 * 350,8538 = 105,26;$$

$$X_{34} = 0,1 * 508,5381 = 50,85;$$

$$X_{42} = 0,4 * 347,98 = 139,19;$$

$$X_{43} = 0,2 * 350,8538 = 70,17.$$

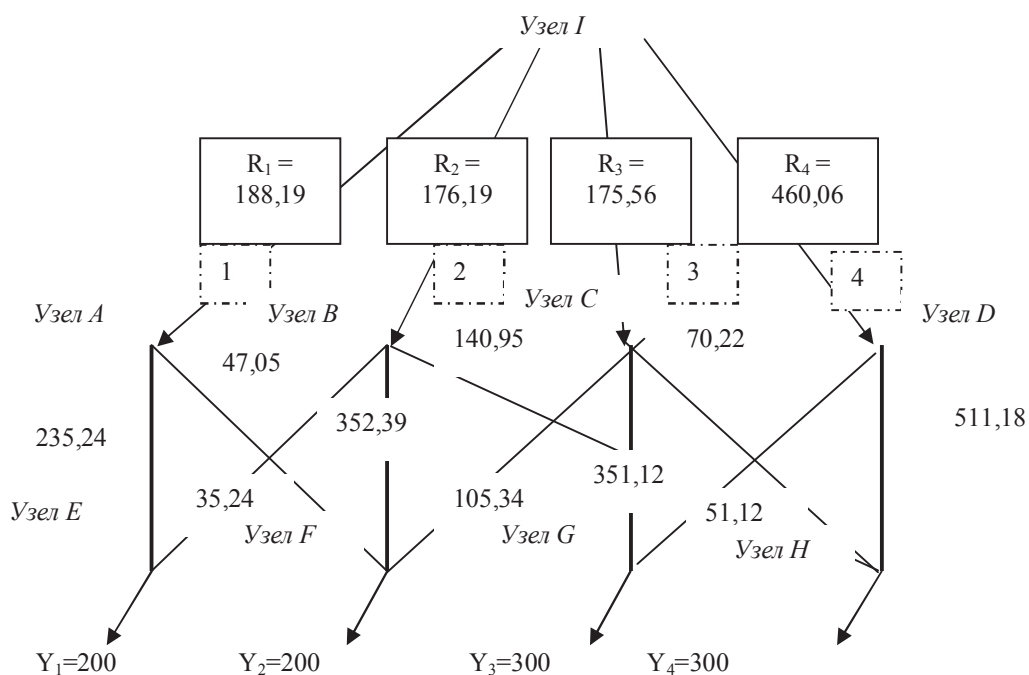
Отклонение результата расчета задачи МОБ по частям от точного решения полной задачи (сети) после первого этапа вычислений.

234,798	–	235,238	=	-0,440
347,98		352,383		-4,403
350,8538		351,118		-0,264
508,5381		511,177		-2,639

В целом получилось удовлетворительное приближение результата расчета по частям к решению задачи как единого целого. Наибольшее отклонение получилось для отрасли 2. На следующих этапах отклонения должны уменьшаться до необходимой точности вычислений.

Проверка результатов расчета полной задачи по узлам структуры сети

Результаты расчета – потоки валовых выпусков отраслей, поставок и ресурсов – показаны на схеме сети производства.



Проверка

Проверим баланс потоков в узлах:

$$\text{Узел A: } X_1 = R_1 + X_{21} = 188,19 + 47,05 = 235,24;$$

$$\text{Узел В: } X_2 = R_2 + X_{12} + X_{42} = 176,19 + 35,24 + 140,95 = 352,38;$$

$$\text{Узел С: } X_3 = R_3 + X_{23} + X_{43} = 175,56 + 105,34 + 70,22 = 351,12;$$

$$\text{Узел D: } X_4 = R_4 + X_{24} = 460,06 + 51,12 = 511,18;$$

$$\text{Узел E: } Y_1 = X_1 - X_{12} = 235,24 - 35,24 = 200;$$

$$\text{Узел F: } Y_2 = X_2 - X_{21} - X_{23} = 352,38 - 47,05 - 105,34 = 199,99;$$

$$\text{Узел G: } Y_3 = X_3 - X_{34} = 351,12 - 51,12 = 300;$$

$$\text{Узел H: } Y_4 = X_4 - X_{42} - X_{43} = 511,18 - 140,95 - 70,22 = 300,01;$$

Узел I (объединяет все ресурсы):

$$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 188,19 + 176,19 + 175,56 + 460,06 = 1000;$$

Сумма всех потоков на выходе отраслей:

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 = 200 + 200 + 300 + 300 = 1000.$$

Заключение

При расчете задачи МОБ для 4-х отраслей по частям получено следующее.

Достигнутая на первом этапе точность расчета при разделении структуры отраслей на части показывает удовлетворительное приближение к точному решению системы как единого целого. При следующих этапах отклонения должны уменьшаться.

Балансовые соотношения на входе отраслей показывают, что потоки поставок и ресурсов обеспечивают валовой выпуск отраслей.

Балансовые соотношения на выходе отраслей показывают, что полученный при расчете выпуск отраслей обеспечивает заданный спрос и поставки другим отраслям.

Это является целью и решением данной задачи.

Список литературы

1. Дубровин И.А. Организация и планирование производства на предприятиях: Учебное пособие. – М.: МГУПБ, 2000. – 240 с.
2. Экономика и организация производства: Учеб пособие/под ред. Ларионова В.Г. – М.: МГУПБ, 2000. – 148 с.
3. Петров А.Е. Тензорный метод двойственных сетей. М.: ООО ЦИТиП, 2007. – 496 с.
4. Косов В.В. Межотраслевой баланс. М.: Экономика, 1966. – 224 с.
5. Карминский А.М., Пересецкий А.А, Петров А.Е. Рейтинги в экономике (методология и практика). – М.: Финансы и статистика. 2005. – 240 с.
6. Егорова Н.Е., Смулов А.М. Предприятия и банки: взаимодействие, экономический анализ, моделирование: Учебно-практическое пособие. – М.: 2002.
7. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики. СПб.: Издательство «Питер», серия «Краткий курс», 2002.
8. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. Учебно-методическое пособие. – 2-е изд. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2007. – 584 с. 9. Петров А.Е. (главный редактор). Банки и финансы. – Информационно-аналитический бюллетень, №№ 1–86. – М.: Мобиле, – 1995–2010. – 400 с.
10. Бодди Д., Пэтон Р. Основы Менеджмента. – СПб: Издательство «Питер», 2000 – 816 с.
11. Сборник «Система таблиц «Затраты-Выпуск» России за 2003 год». – Росстат, 2006.
12. Арменский А.Е., Гусев В.С., Петров А.Е. Информационная и экономическая безопасность государства: Учебно-методическое пособие для государственных служащих. – Москва. ИА «Мобиле», 2003. – 232 с.
13. Образцова Р.И., Кузнецов П.Г., Пшеничников С.Б. Инженерно-экономический анализ транспортных систем /Под ред. К.В. Фролова. – 2-е изд., стереотип. – М.: Радио и связь, 1996. – 192 с.
14. Сергеев И.В., Веретенникова И.И. Экономика организаций. – М.: Проспект, 2007.
15. Складенко В.К., Прудников В.М. Экономика предприятия. – М.: Инфра-М, 2007.
16. Смагин В.Н. Экономика предприятия. – М.: Кнорус, 2007.

17. Карминский А.М., Карминский С.А., Нестеров В.П., Черников Б.В. Информатизация бизнеса. – М.: Финансы и статистика. 2004. – 624 с.
18. Общая теория систем /Иванов А.М., Петров В.П., Сидоров И.С., Козлов К.А. – СПб.: Научная мысль, 2005. – 480 с.
19. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа–общество–человек: устойчивое развитие. – ВНИИгеосистем; Университет «Дубна», 2000. – 392 с.
20. Большаков Б.Е. Основы теории развития системы «общественное производство – природная среда» с использованием измеримых величин. Автореферат (д.т.н). – Дубна, 2000.
21. Мэнкью Г. Принципы экономикс. – СПб., 1999.
22. Новиков Д.А. Сетевые модели в управлении: вступительное слово главного редактора// Сборник «Управление большими системами»/ Институт проблем управления РАН, 2010. / Управление большими системами// Специальный выпуск 30.1 "Сетевые модели в управлении". – М.: ИПУ РАН, 2010.
<http://ubs.mtas.ru/upload/library/UBS30101.pdf>
23. Петров А.Е. Двойственные сетевые модели больших систем// Сборник «Управление большими системами» / Институт проблем управления РАН, 2010. / Управление большими системами. Специальный выпуск 30.1 "Сетевые модели в управлении". – М.: ИПУ РАН, 2010. – С.76–90. Режим доступа: http://ubs.mtas.ru/archive/search_results_new.php?publication_id=18080, свободный. Дата опубликования: 15.11.2010. Рубрика: Математика сетей.
24. Артюхов В. Без IT невозможно стратегическое планирование // Известия – № 237 (28008), 22.12.2009.

ПЕТРОВ АНДРЕЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ
СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА.

– М.: МГГУ, 2011. – 148 с.

Учебно-методическое пособие

Темплан 2010 г.,

Поз.99

Редактор Граве Е.Ю.

Технический редактор Бондаренко М.А.

Подписано в печать 28.01.2011 г.

Формат 60x90/16

Объем 9,25 п.л.

Тираж 150 экз.

Заказ № 741

Отпечатано ОИУП МГГУ. Москва, Ленинский пр., 6