

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА

*Г. М. Гришанов, В. В. Лотин, М. Г. Сорокина*

**БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ  
ДЕПОЗИТНО-КРЕДИТНЫХ  
ОПЕРАЦИЙ  
КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

*Учебное пособие*

ББК У010.653

**Балансовые модели депозитно-кредитных операций коммерческого банка:** Учеб. пособие / *Г. М. Гришанов, В. В. Лотин, М. Г. Сорокина*; Самар. аэрокосм. ун-т. Самара, 1995. 84 с.  
ISBN 5—230—16988—5

Описаны диаграммы, схемы платежных потоков и на их основе методы формирования балансовых моделей при реализации депозитно-кредитных операций в различных ситуациях, складывающихся на денежном рынке. Предложены методы определения процентной маржи, характеризующей эффект от реализации финансовых операций, приведены примеры расчета, осуществлена графическая интерпретация полученных результатов.

Учебное пособие предназначено для банковских работников, финансистов, преподавателей, аспирантов и студентов экономических специальностей. Подготовлено на кафедре "Организация производства".

Табл. 1. Ил. 31.

Рецензенты: проф. В. Г. Засканов, доц. Ю. А. Гютев.

ISBN 5—230—16988—5

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет,  
1995

© Г. М. Гришанов, В. В. Лотин,  
М. Г. Сорокина

## ВВЕДЕНИЕ

Банковская система претерпела за последние годы существенные изменения. Из учреждений, занятых распределением краткосрочных и долгосрочных кредитов между предприятиями, банки превратились в рыночные структуры, выполняющие широкий круг операций. Перед управляющими коммерческих банков стоят в связи с этим задачи не только в освоении новых сфер деятельности, но и задачи внедрения новых методов эффективного управления банками, методов банковского менеджмента.

Нацеленность на реализацию экономических интересов, комплексное решение задач, связанных с совершенствованием методов прогнозирования и планирования, учета и финансово-экономического анализа коммерческой деятельности, управления рисками должны войти в практику руководства современным коммерческим банком и стать содержанием банковского менеджмента.

Таким образом, банковский менеджмент представляет собой науку об эффективной системе управления деятельностью банка и его персоналом. Решение задачи совершенствования банковского менеджмента является сложной и трудоемкой задачей. Эти трудности связаны с тем, что оценка коммерческой деятельности результатов функционирования банка производится целым рядом показателей. Многие показатели, как правило, являются обобщенными (прибыль, рентабельность и т. д.) и зависящими от нескольких других. При этом следует учитывать, что показатели, оценивающие деятельность банка, кредитоспособность его клиентов, постоянно изменяются во времени. В этой связи коммерческий банк следует рассматривать как сложную систему, состоящую из совокупности структурных элементов, каждый из которых функционирует в определенной банковской сфере, ориентирован на определенный рынок, имеет свои цели и средства для их реализации.

Поскольку банк состоит из нескольких отдельных связанных структурных элементов, то управление каждым таким элементом должно осуществляться с учетом их взаимного влияния. При этом следует учитывать, что каждый структурный элемент и банк в целом имеют свои функции, цели и обладают некоторой самостоятельностью в принятии решений в процессе коммерческой деятельности. Причем, в общем случае, стратегии реализации экономических интересов элементов и банка в целом не совпадают. Наличие собственных интересов у разных коллективов структурных элементов банка, работающих в сфере кредитования, операций с ценными бумагами, валютных операций и других, может оказаться причиной несогласованных их действий. Это объясняется тем, что при принятии решений в процессе коммерческой деятельности каждый структурный элемент, стремясь оптимизировать свою функцию цели с учетом своих возможностей, тем самым вступает в противоречие по отношению к другим структурным элементам и с банком в целом. Это противоречие конкретно выражается в том, что структурный отдел, например отдел кредитования, имеет свое представление о выполнении показателей ликвидности баланса и платежеспособности банка. Административно-управленческий же отдел, ориентируясь на максимальное получение дохода и стремясь к балансу между доходностью и осторожностью, предъявляет иные требования к показателям, обеспечивающие безопасность банка. Это означает, что совокупность локальных оптимальных решений, принятых всеми структурными элементами, не будет оптимальной для всего банка.

Таким образом, в коммерческой деятельности банка могут возникать противоречивые ситуации, устранение которых возможно на основе методологических подходов, основанных на принципах согласованного управления.

Из сказанного следует, что банк представляет собой финансово-экономическую систему, которая не только сама функционирует целенаправленно, но и ее отдельные элементы функционируют целенаправленно. С учетом такого представления о банковской системе необходимо ее исследовать и изучать. Трудность решения этой задачи состоит в математическом описании противоречивых ситуаций, адекватных реальному "жизненному" конфликту, и на этой основе определений согласованных, компромиссных стратегий между банком и отдельными его подразделе-

ниями, при которых банк в целом функционирует наиболее эффективно и надежно. Реализация согласованных стратегий означает преобразование противоречивых ситуаций, снижающих эффективность деятельности банка, в такую ситуацию, в которой ни один из взаимодействующих элементов не может улучшить свои интересы не причинив вреда своими действиями другим элементам или системе в целом. Поэтому согласованные стратегии являются наилучшими для всех, но их реализация не происходит автоматически, а требует разработки специальных методов и подходов.

Таким образом, можно отметить следующие основные особенности коммерческого банка, которые необходимо учитывать при разработке теории банковского менеджмента:

- банк состоит из множества взаимосвязанных структурных элементов, управление которыми должно осуществляться с учетом связей между ними;

- банк и каждый структурный элемент его обладают своими функциями цели, стратегии реализации которых в большинстве случаев не совпадают;

- банк и структурные элементы его имеют свободу действий, которую они используют для реализации принятых решений.

Из указанных свойств следует, что задача управления банком заключается в определении таких воздействий на коллективы функциональных отделов, при которых принимаемые ими решения максимально приближались бы к оптимальному по отношению к целевой функции банка в целом.

Решить такую задачу по организации коммерческой деятельности коллектива людей для достижения поставленных им целей можно только при наличии хорошо разработанной теории банковского менеджмента. Однако методы банковского менеджмента, и в особенности связанные с согласованием интересов различных структурных элементов между собой и с целью всего коллектива банка, пока еще не стали предметом исследований, хотя решение этого вопроса, но на интуитивном уровне, приходится искать каждому управляющему коммерческого банка. Решение этой важнейшей проблемы методом "проб и ошибок", из-за отсутствия других методов, тормозит процесс стабилизации экономики в нашей стране.

## **1. БАЛАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ПРИ СОГЛАСОВАННЫХ ВО ВРЕМЕНИ ПЛАТЕЖНЫХ ПОТОКАХ**

### **1.1. Описание рыночного механизма банковского менеджмента**

В рыночных условиях функционирование банка состоит в том, что его менеджер с учетом конъюнктуры на депозитном, кредитном, фондовом, валютном рынках "покупает" ресурсы в виде денежных вкладов (до востребования, срочные), акции, облигации, валюту. "Покупая" ресурсы, менеджер банка формирует определенную структуру пассива, а затем перераспределяет накопленные ресурсы между различными направлениями их использования. Приняв решение с позиции своего критерия относительно выбираемых видов активов, в которых он хочет разместить финансовые ресурсы, банк формирует структуру активной части своего баланса, реализуя, таким образом, свои цели. При этом банк одновременно воздействует на денежный рынок, рынок ценных бумаг, валютный рынок, на непосредственный процесс предпринимательской деятельности, оказывая тем самым огромное влияние на экономику. Действия банка на соответствующие рынки осуществляется через функциональные отделы, определяющие его организационную структуру управления.

Административная структурная схема управления коммерческим банком изображена на рис. 1.1. В качестве структурных элементов в такой схеме выделены административный орган управления банком в целом во главе с управляющим и руководство отделов, функционально воспроизводящее все направления финансовой деятельности банка, — депозитные, кредитные, посреднические, международные и другие операции. Управление каждым отделом осуществляется коллективом, руководимым начальником отдела.

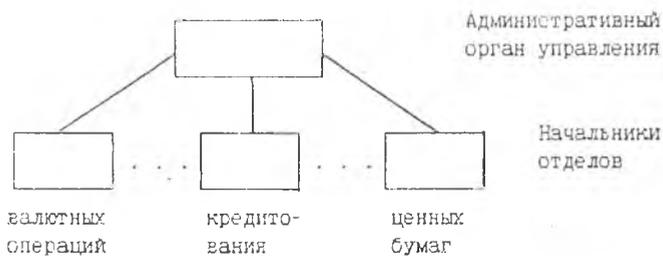


Рис. 1.1

Каждому структурному элементу (отделу) в схеме управления соответствуют свои показатели, по которым оценивается его деятельность. Следовательно, для эффективной коммерческой деятельности банка необходима согласованная работа всех его элементов. Стратегия административного органа и коллективов подразделений банка определяется собственными целевыми функциями, а также ограничениями, имеющимися в банковской системе. При этом, как следует из описания функционирования коммерческого банка, не учитывается то, что стратегии реализации целей могут не совпадать. Зависимость конечных результатов деятельности банка от показателей функционирования его элементов обуславливает направление в решении задач банковского менеджмента. Опирируя механизм оценки деятельности структурных элементов, механизмом их стимулирования, можно обеспечить реальность получения высоких экономических результатов банка в целом. Однако такой подход, как отмечалось, ставит проблему согласованного функционирования структурных элементов между собой и банком в целом.

На рис. 1.2 представлена схема взаимодействия банка с внешней средой через различные рынки и система управления им, представляющая собой совокупность связанных между собой основных функций банковского менеджмента. Через соответствующие рынки клиенты банка предлагают ему свои ресурсы, в результате чего создается предложение различных видов депозитов, ценных бумаг, валют со стороны клиентов. Банк через свои отделы и возможности использования различных ресурсов создает спрос на них. В результате взаимодействия банка с его клиентами осуществляется на рынках "купля-продажа" ресурсов. Полученные таким образом ресурсы банк предлагает через соответствующие рынки в форме различного вида ссуд, валют, ценных бумаг, создавая тем самым предложение различных ресурсов.

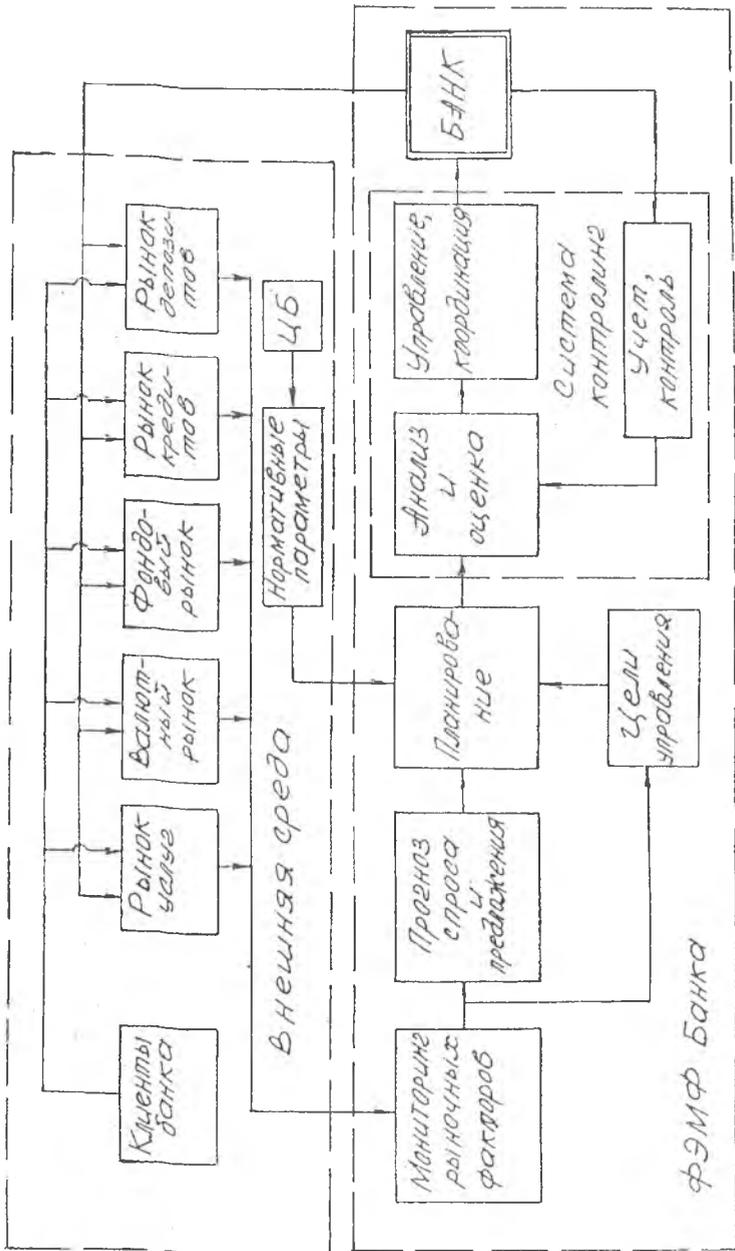


Рис. 1.2

Реализацию своей деятельности банк осуществляет с помощью системы управления, состоящей из совокупности связанных функций. На рис. 1.2 выделены следующие основные функции банковского менеджмента: анализ рыночных факторов, прогнозирование и планирование структуры пассивной и активной частей баланса, учет и контроль, анализ и оценка банковской деятельности, управление. Также отмечена основная составляющая системы управления — цели системы, которые можно разделить на цели банка в целом и цели функциональных его подразделений. Цели оценивают эффективность функционирования системы на соответствующем уровне. Так, например, одной из целей банка в целом может быть получение максимального дохода, остающегося в распоряжении банка после выплаты всех налогов, целью кредитного отдела — получение максимальной величины процентов по кредитам, депозитного — достижение минимальной величины уплаченных процентов по депозитам, фондового и валютного — получение максимальной величины курсовой маржи и т.д.

Система управления, состоящая из совокупности целей, функций, правил, положений со стороны ЦБ, регламентирующих функционирование ее, представляет собой финансово-экономический механизм функционирования банка (ФЭМФ). В зависимости от выбора таких составляющих ФЭМФ банка как целевые функции банка и его структурных подразделений, процедур оценки деятельности, прогнозирования и планирования банковской деятельности изменятся и стратегия по формированию банковской политики на денежном рынке. В связи с этим возникает задача выбора таких составляющих ФЭМФ банка, которые бы обеспечивали максимальную эффективность его функционирования. В этой задаче, стоящей перед менеджером, управляющими воздействиями с его стороны, вырабатываемыми для достижения поставленных целей, являются не отдельные параметры, такие, например, как процентные ставки, объемы привлекаемых и размещаемых в различные направления ресурсы, а процедуры формирования оценок деятельности банка и его подразделений, процедуры формирования прогнозов, планов, целевых функций структурных подразделений. В этом состоит отличительная особенность поставленной задачи эффективного функционирования банка.

Из большого числа возможных направлений банковской деятельности рассмотрим направление, связанное с формированием депозитно-кредитной политики, являющееся основным и потому определяющим эффективность его деятельности.

## **1.2. Описание механизма взаимодействия банка с его клиентами на депозитно-кредитном рынке**

Коммерческий банк относится к категории коммерческого предприятия с особым родом своей деятельности и потому производящего свою особую продукцию. Потребителями банковской продукции являются различные его клиенты, к которым относятся частные лица, предприятия, фирмы, государственные предприятия, финансовые институты и т.д. Основное назначение коммерческого банка состоит в привлечении у одних клиентов временно свободных от хозяйственной деятельности денежных средств и предоставлении их во временное пользование другим клиентам, которые нуждаются в дополнительных денежных средствах. При этом банк не занимается знакомством одних клиентов с другими, а сам выступает одновременно и в роли заемщика, и в роли кредитора.

Таким образом банк, с учетом предложений денежных средств на денежном рынке, аккумулировав у себя денежные ресурсы, удовлетворяет тем самым потребности различных клиентов в хранении денег на депозите, может с учетом спроса на денежные ресурсы удовлетворять потребности разнообразных заемщиков, предоставляя им кредиты. В связи с этим к основным функциям коммерческого банка относятся прием депозитов, выдача кредитов и осуществление денежных платежей и расчетов. Реализация этих функций в организационном плане осуществляется соответствующими отделами в тесной взаимосвязи между собой. Необходимость увязки основных функций возникает потому, что эффективность функционирования банка определяется прежде всего согласованностью депозитной и кредитной политики, так как без учета и анализа складывающейся конъюнктуры на депозитном и кредитном рынках реализовать основные функции отделов невозможно. Отметим, что определение согласованных действий на

депозитном и кредитном рынках не решается автоматически, а требует разработки и внедрения специальных методов и потому денежных затрат для их реализации.

На рис. 1.3 представлена схема взаимодействия различных клиентов через соответствующие рынки с банком. Приведенная схема наглядно показывает взаимосвязь основных функций и реализацию их через рыночный механизм.

Депозитный отдел банка связан с депозитным рынком, а через него с клиентами банка, которых будем называть клиентами-вкладчиками. На депозитном рынке его клиенты предлагают на временное хранение под определенный процент свободные от хозяйственной деятельности денежные ресурсы. В результате создается предложение различных видов депозитов, представляющих собой различные по объемам и срокам хранения вклады.

Банк через депозитный отдел с учетом возможностей использования денежных средств создает спрос на денежные ресурсы. В результате взаимодействия участников депозитного рынка и банка через депозитный отдел осуществляется "купля - продажа" денежных ресурсов.

Кредитный отдел банка связан с кредитным рынком, а через него с различными клиентами, которых будем называть клиентами - заемщиками. Кредитный отдел предлагает через кредитный рынок его клиентам денежные ресурсы в долг под проценты в форме различных видов кредитов, ссуд. Тем самым со стороны банка создается предложение денег, а со стороны клиентов кредитного рынка — спрос на них. В результате взаимодействия клиентов - заемщиков кредитного рынка и банка осуществляется операция "купли-продажи" денежных средств в форме кредитов.

Понятие рынок является многозначным, но под депозитным и кредитным рынком будем понимать набор контрактов, соглашений, с помощью которых банк и его клиенты (клиенты депозитного, кредитного рынков) вступают в контакт по поводу "купли-продажи" денег. Результатом операции "купли-продажи" денег является прием банком на хранение под определенный процент денежных средств и выдача их в долг под определенный процент в виде кредитов с различными сроками погашения.

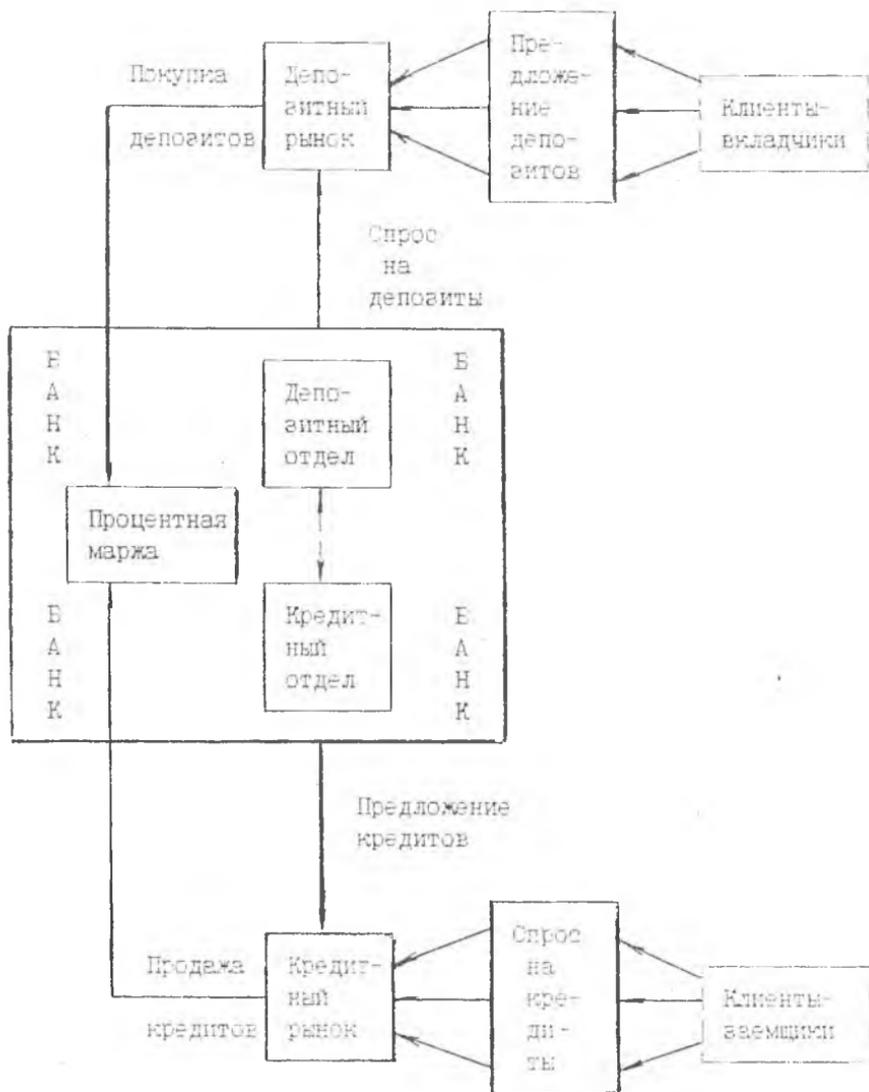


Рис. 1.3

Рассмотрим вначале подробнее, в соответствии со схемой на рис. 1.3, взаимодействие банка и клиентов депозитного рынка. Банк покупает денежные ресурсы, и его поведение на депозитном рынке формирует спрос на деньги, который определяется процентной ставкой на депозиты. Причем его экономический интерес состоит в том, чтобы купить денежный ресурс по более низкой процентной ставке. В соответствии с законом спроса, характеризующим желанием и возможностью банка купить в определенное время денежный ресурс, при всех прочих неизменных условиях спрос на депозиты со стороны банка увеличивается, когда процентная ставка на них уменьшается. Закон спроса, таким образом, описывает связь между процентной ставкой и суммой денег, которые будут приняты банком на хранение, и эта связь, если отметить ее направленность, имеет убывающий характер. Это связано с тем, что при низкой ставке депозитов банку легче найти направление их вложений и получить необходимую прибыль, следовательно спрос на такой депозит со стороны банка вырастет. При высоких ставках на депозиты для получения необходимой величины прибыли банку сложнее разместить свои денежные ресурсы без риска потерять их, и, естественно, спрос на такие депозиты уменьшится.

Однако некоторые факторы могут вызвать рост или снижение спроса на депозит при неизменной его процентной ставке. К таким факторам можно отнести изменение процентных ставок других депозитов, кредитов, курс ценных бумаг, изменение доходов фирм, населения, затраты на проведение рекламы и другое.

Таким образом, в основе спроса на деньги со стороны банка лежит выгода от использования их для предоставления различных видов кредитов, ссуд. Эту выгоду банк получает в виде процентной маржи (см.рис.1.3).

Поведение клиентов депозитного рынка формирует предложение денег и также определяется величиной процентной ставки на депозиты. В основе предложения денег со стороны клиентов депозитного рынка лежит та выгода, которую они имеют от хранения денег в банке на депозите. Чем больше процентная ставка, тем выгоднее клиентам депозитного рынка хранить деньги в банке на депозите в сравнении с инвестициями их, например, в ценные бумаги. Под предложением денег на депозитном рынке будем понимать то количество денег, которое клиенты депозитно-

го рынка готовы предложить на хранение в определенный момент времени. Характер связи между ставкой депозита и объемом их предложения является возрастающим: с ростом процентной ставки банку будет предложено большее количество денег, чем при низких ставках. Такая зависимость определяется законом предложения.

В результате взаимодействия спроса и предложения депозитов, взаимодействия банка и клиентов депозитного рынка, свободного согласования экономических интересов между ними происходит установление рыночной величины процентной ставки, называемой равновесной. Величина рыночной ставки представляет собой такую процентную ставку, при которой действительно произойдет операция "купля-продажа" денежных ресурсов на депозитном рынке.

Таким образом, без учета вмешательства ЦБ предложение и спрос на депозитном рынке приходят в равновесие. В результате устанавливается равновесная ставка и соответствующий ей равновесный объем вовлекаемых банком денежных ресурсов каждого вида.

Проведенный качественный анализ рыночного механизма на депозитном рынке является важным, но для обоснования и принятия конкретных решений возникает необходимость в проведении анализа и с количественной точки зрения, позволяющей ответить на вопрос: что должен делать банк в конкретной ситуации? повышать или понижать процентную ставку и на какую величину при фиксированном объеме вовлекаемых ресурсов или выгодным является фиксировать процентную ставку, а менять только объем спроса на некоторые виды депозитов? Решение задач количественного анализа реакции депозитного рынка на изменение различных факторов и в связи с этим формирование и прогнозирование новой конъюнктуры на депозитном рынке мы будем рассматривать позднее на конкретных примерах.

Опишем ситуацию на кредитном рынке. Для описания влияния кредитного рыночного механизма на поведение банка и клиентов кредитного рынка проведем экономический анализ предложения и спроса на кредитном рынке.

Под предложением денег со стороны банка под кредиты понимается, какое количество денег и с какой процентной ставкой банк может предложить под кредиты с различными сроками погашения в определенный момент времени. Чем выше

процентная ставка кредита, тем больше количество денежных ресурсов под этот кредит банк может предложить при всех прочих неизменных факторах.

Зависимость между процентной ставкой кредита и количеством денег под кредиты является возрастающей, т.е. направленность ее точно такая же, как и зависимость между предложением денег со стороны клиентов депозитного рынка и процентной ставкой.

Спрос на деньги со стороны участников кредитного рынка (см.рис.1.3) показывает, какой объем кредитов и с какой процентной ставкой готовы взять клиенты кредитного рынка в определенный момент времени. В отличие от банка, клиенты депозитного рынка заинтересованы брать кредиты по более низкой ставке. В связи с этим зависимость спроса кредитов от процентной ставки имеет убывающую направленность, т.е. точно такую же, как и зависимость спроса на деньги со стороны банка на депозитном рынке.

В результате взаимодействия клиентов кредитного рынка и банка и согласования между ними экономических интересов происходит установление рыночной величины процентной ставки и объемов спроса, предложения, называемых равновесными. В равновесной ситуации нет ни дефицита денег на кредит, ни избыточного предложения их, а следовательно, нет и давления на изменение процентной ставки в дальнейшем. Заметим, что предложение и спрос на кредиты не всегда уравновешены на кредитном, депозитном, так и фондовом рынке, но если процесс устойчивый, то появляется тенденция к равновесию.

Описывая взаимодействие банка и клиентов рыночной экономики на депозитном и кредитном рынках, отметим, что в отличие от спроса на кредиты спрос на депозиты со стороны банка является производным спросом, который зависит от объема вовлекаемых ресурсов в кредиты. Это можно пояснить следующим образом. В настоящее время конъюнктура на депозитном и кредитном рынках такова, что предложение ресурсов со стороны клиентов депозитного рынка превышает предложение и спрос денег на кредитном рынке. Это объясняется тем, что высокий уровень процентной ставки на кредиты, вызванный инфляционными процессами, нестабильностью экономики в стране, ориентирует банки на вовлечение ресурсов только в торговую, посред-

ническую деятельность с высокой нормой прибыли, но и высокой вероятностью риска. Это означает, что возможности банка по вовлечению ресурсов ограничены. В связи с этим спрос на объем депозитов корректируется с учетом возможностей банка реализовать их с прибылью для себя.

Отметим еще один важный момент. Учитывая, что рыночные ставки на депозитном и кредитном рынках определяются совокупным спросом и предложением всех коммерческих банков, каждый банк, продавая и покупая денежные ресурсы в определенном объеме, ввиду их малости относительно совокупных объемов не влияет на рыночную процентную ставку. Следовательно, типичным является факт, когда банк принимает процентные ставки на различные виды депозитов и кредитов как заданные извне величины.

Из описания изображенной на рис.1.3 схемы взаимодействия следует, что банк одновременно является на депозитном рынке покупателем, а на кредитном рынке продавцом и, следовательно, депозитный и кредитный рынки представляют собой неотъемлемую часть кругооборота денежных средств, циркулирующих между банком и различными его клиентами. При этом депозитный рынок является производным, так как в зависимости от того, какие банк выдает кредиты, он принимает решение о формировании своего депозитного портфеля. В механизме рыночного взаимодействия банка с его клиентами, представленного на рис.1.3, основную роль в модели "спрос-предложение" играют процентные ставки, складывающиеся на депозитно-кредитном рынке.

### 1.3. Процедуры агрегирования показателей денежных потоков

Рассмотрим балансовую модель платежных потоков в простой ситуации, когда на депозитном рынке в момент времени  $t_1^d$  осуществлена операция купли-продажи депозита, в результате которой вкладчик положил свои деньги на депозит в объеме  $P(t_1^d)$  с годовой процентной ставкой, равной  $\beta$ , сроком хранения  $\Delta t^d$ , а банк купил депозит в этом объеме с указанной ставкой и сроком хранения.

Из сказанного следует, что в банке в момент времени  $t_1^d$ , в зависимости от количества клиентов открыт один или несколько депозитных счетов. В данном примере не имеет значения количество вкладчиков, но если их несколько, то под объемом вклада будем понимать суммарный их вклад, который можно определить по формуле

$$П(t_1^d) = \sum_{i=1}^m П_i(t_1^d), \quad (1.1)$$

где  $П_i(t_1^d)$  — сумма вклада в банк  $i$ -го клиента;  $m$  — количество депозитных счетов или, что одно и то же, вкладчиков;

$t_1^d$  — начальный момент срока хранения депозита.

Под процентной ставкой депозита  $\beta$  будем понимать среднюю величину ставки, которую можно определить из следующего уравнения:

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^m П_i(t_1^d) \beta_i}{П(t_1^d)} = \frac{\sum_{i=1}^m П_i(t_1^d) \beta_i}{\sum_{i=1}^m П_i(t_1^d)}, \quad (1.2)$$

где  $\beta_i$  — процентная ставка депозита  $i$ -го клиента.

Формулы (1.1) и (1.2) позволяют агрегировать депозиты нескольких вкладчиков к одному депозиту — агрегату, который будем называть при необходимости монодепозитом, характеризующему объемом  $П(t_1^d)$ , процентной ставкой  $\beta$ , сроком хранения

$\Delta t^d$  и одним условным вкладчиком.

Заметим, что в банковской практике используются как простые, так и сложные процентные ставки. В данной работе под процентными ставками понимаются только простые процентные ставки. Если же банком используются сложные процентные ставки, то формулы, устанавливающие связь между простыми и сложными ставками и наоборот, приведены в работе Четыркина Е. М., Васильевой Н.Е. "Финансово-экономические расчеты". Эти формулы устанавливают эквивалентность простых и сложных ставок, что позволяет использовать результаты этой работы, полученные для простых процентных ставок и для сложных.

Пусть для простоты описания схемы срок хранения депозитов у всех вкладчиков одинаков. Обозначим конечный момент срока хранения депозита через  $t_2^d$ . Тогда интервал времени, равный сроку хранения и за который начисляют проценты, определяется разностью

$$\Delta t^d = (t_2^d - t_1^d).$$

Эта разность может соответствовать одним суткам, месяцу, кварталу, году или любому другому промежутку времени.

Далее в момент времени  $t_1^k = t_1^d$  на кредитном рынке реализована операция купли-продажи кредита, в результате которой банк продал часть только что купленных им у вкладчиков денежных ресурсов в объеме  $A(t_1^k)$  с годовой процентной ставкой  $\alpha$  и сроком погашения кредита  $\Delta t^k$ , равным сроку хранения депозита. Другая часть депозита отвлечена банком на формирование резервного фонда в ЦБ и высоколиквидных активов в объеме

$$P\Phi = P(t_1^d) - A(t_1^k). \quad (1.3)$$

Это означает, что операции купли-продажи депозитов и кредитов осуществлены в один день. Следует отметить, что банк должен стремиться реализовать кредитные и депозитные операции таким образом, чтобы как можно быстрее включить денежные ресурсы в оборот. Иначе банк несет убытки.

Так как некоторые виды денежных ресурсов вовлекаются не только в кредиты, но и отвлекаются для образования, например, резервного фонда ЦБ, высоколиквидных активов и на другие цели, то объем кредита  $A(t_1^k)$  меньше или равен для некоторых видов денежных ресурсов купленному объему депозита  $P(t_1^d)$ , т. е. в общем случае  $A(t_1^k) \leq P(t_1^d)$ .

Количество заемщиков в примере, так же как и вкладчиков, не имеет значения и если их несколько, то под объемом кредита  $A(t_1^k)$  будем понимать суммарный объем кредита, а под процентной ставкой  $\alpha$  — среднее ее значение, определяемое по формулам:

суммарный объем кредита

$$A(t_1^k) = \sum_{j=1}^n A_j(t_1^k); \quad (1.4)$$

средняя процентная ставка кредита

$$\alpha = \sum_{j=1}^n A_j(t_1^k) \alpha_j / \sum_{j=1}^n A_j(t_1^k), \quad (1.5)$$

где  $A_j(t_1^k)$  — объем кредита  $j$ -го заемщика,  $n$  — количество заемщиков,  $\alpha_j$  — процентная ставка кредита  $j$ -го заемщика,  $t_1^k$  — начальный момент срока погашения кредита.

Формулы (1.4) и (1.5) позволяют агрегировать кредиты нескольких заемщиков к одному общему кредиту, который можно назвать монокредитом, характеризуемого объемом  $A(t_1^k)$ , процентной ставкой  $\alpha$  с одним условным заемщиком.

#### 1.4. Балансовая модель денежных потоков между банком и его клиентами

Предположим, что конечный момент срока хранения депозита  $t_2^d$  равен конечному моменту срока погашения кредита  $t_2^k$  и процентные ставки  $\alpha, \beta$  за этот срок остаются неизменными. В общем случае такое предположение не всегда выполняется в банковской практике и оно сделано только для того, чтобы не усложнять на этом этапе исследования рассматриваемую схему оборота денежных средств.

Пусть выплата долгов и процентов по ним как со стороны банка вкладчикам, так и со стороны заемщиков банку осуществляется только в конечные моменты сроков хранения и погашения, т.е., учитывая их равенство, в момент времени  $t_2 = t_2^k = t_2^d$  (сделанное предположение обычно имеет место, если сроки меньше одного месяца). Это означает, что величина выплачиваемого банком основного долга вкладчикам  $P(t_1^d)$  не изменяется за период  $(t_2^d - t_1^d)$ , равный сроку хранения депозита, и имеет

место равенство  $\Pi = \Pi(t_1^Д) = \Pi(t_2^Д)$ , а проценты по депозиту равномерно нарастают за этот период. Аналогично величина выплачиваемого заемщиками основного долга банку  $A(t_1^Д)$  не изменяется за период  $(t_2^К - t_1^К)$ , равный сроку погашения кредита, и имеет место равенство  $A = A(t_1^К) = A(t_2^К)$ , а проценты по кредиту равномерно нарастают за этот период. Тогда зависимость величин  $A$  и  $\Pi$  от времени будут представлять собой ломаные горизонтальные линии, изображенные на рис.1.4.

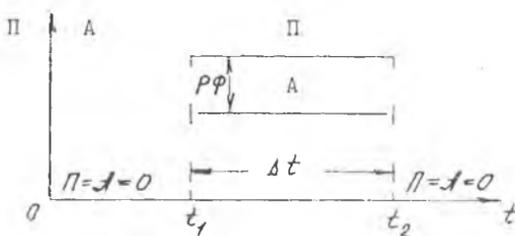


Рис.1.4

Если совместить начальный момент сроков погашения кредита и хранения депозита  $t_1$  с началом координат, то график будет иметь вид, изображенный на рис. 1.5.

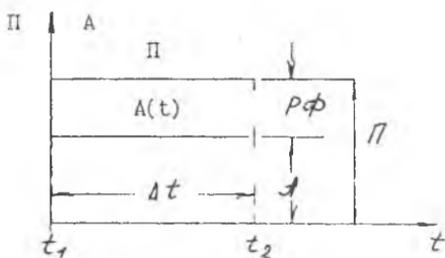


Рис.1.5

На рис. 1.4 и 1.5 с учетом сделанных предположений имеет место равенство моментов времени

$$t_1 = t_1^Д = t_1^К, \quad t_2 = t_2^Д = t_2^К.$$

Определим денежные потоки платежей между банком, вкладчиком и заемщиком. Для этого представим их в виде схемы, изображенной на рис. 1.6, где

- $\Pi, \beta$  — объем депозита и его процентная ставка;
- $A, \alpha$  — объем кредита и его процентная ставка;
- ПД — проценты по депозиту;
- ПК — проценты по кредиту;

- ПМ — процентная маржа;  
 РФ — резервный фонд;  
 + — входные в банк потоки платежей;  
 — — выходные из банка потоки платежей.



Рис. 1.6

В конце срока погашения кредита  $t_2^K$  и депозита  $t_2^D$  банк, в соответствии с условиями контракта с заемщиками и вкладчиками, должен получить от заемщиков величину, которую будем называть наращенной суммой кредита (НСК), равную

$$НСК = A \left( 1 + \frac{t_2^K - t_1^K}{360} \alpha \right) = A(1 + \tau \alpha), \quad (1.6)$$

часть этой суммы, называемую наращенной суммой депозита и определяемую по уравнению

$$\text{НСД} = \Pi \left( 1 + \frac{t_2^d - t_1^k}{360} \beta \right) = \Pi (1 + \tau \beta), \quad (1.7)$$

банк должен отдать вкладчикам. Заметим, что если для величин  $A$ ,  $\Pi$ , используемых в уравнениях (1.6) и (1.7), выполняются равенства

$$A = A(t_1^k) = A(t_2^k), \quad \Pi = \Pi(t_1^d) = \Pi(t_2^d), \quad (1.8)$$

то и банк, и заемщики являются на депозитном и кредитном рынках надежными партнерами, так как осуществляют выплату по своим обязательствам в точном соответствии с условиями контракта.

Величины НСК и НСД представляют собой наращенные суммы по кредиту и депозиту за период времени  $(t_2 - t_1)$  соответственно. Каждая из этих сумм состоит из основного долга и величины платы по процентам. Так, в НСД, определяемой в соответствии с (1.7), величина  $\Pi$  есть основной долг банка вкладчикам (его обязательства), а выплаченные им проценты по монодепозиту ПД определяются из уравнения

$$\text{ПД} = \frac{t_2^d - t_1^d}{360} \Pi \beta = \tau \beta \Pi. \quad (1.9)$$

В наращенной сумме по монокредиту НСК, определяемой по уравнению (1.6), величина  $A$  представляет собой основной долг заемщика банку, а выплаченные им проценты по монокредиту ПК составляют величину

$$\text{ПК} = \frac{t_2^k - t_1^k}{360} A \alpha = \tau \alpha A. \quad (1.10)$$

В формулах (1.6—1.10) величина  $\tau$  представляет собой продолжительность платежного периода  $\Delta t = t_2 - t_1$ , отнесенную к продолжительности года.

На рис. 1.7 и 1.8 представлены зависимости наращенных сумм (НСК и НСД) от времени.

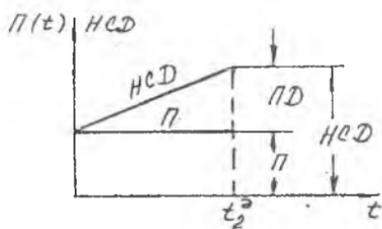


Рис. 1.7

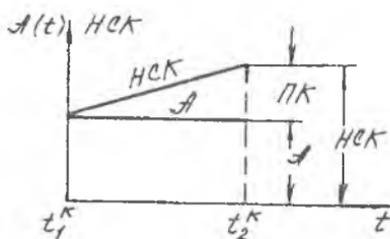


Рис. 1.8

Как следует из рис. 1.7 и 1.8 и уравнений (1.6, 1.7, 1.9, 1.10) в начальный момент сроков хранения и погашения наращенные суммы равны соответственно основному долгу  $\Pi$  и  $A$ , а затем с увеличением времени к нему равномерно нарастают проценты по депозитам и кредитам с темпами роста, зависящими от  $\beta$  и  $\alpha$ , достигая в конце сроков величин, определяемых по уравнениям (1.9) и (1.10).

Результатом совокупной реализации банком кредитных и депозитных операций является полученная им в конце срока  $t_2$  величина

$$\text{ПМ} = (1 + \tau\alpha)A - (1 + \tau\beta)\Pi + (\Pi - A), \quad (1.11)$$

называемая процентной маржой, представляющая собой доход банка от операционной деятельности.

Раскрыв скобки и сгруппировав члены уравнения (1.11), представим его в следующем виде:

$$\text{ПМ} = \tau(\alpha A - \beta\Pi). \quad (1.12)$$

Таким образом, процентная маржа есть разность между полученными и уплаченными процентами и с учетом введенных обозначений равна

$$\text{ПМ} = \text{НСК} - \text{НСД} + \text{РФ} = \text{ПК} - \text{ПД}. \quad (1.13)$$

Уравнение (1.11) получено на основании баланса между потоками поступлений от заемщиков и выплатой денежных средств вкладчикам, частью денежных средств, идущих на образование резервного фонда, и той частью дохода, которая остается в банке и расходуется затем на функционирование банка, выплату налогов, дивидендов акционерам и многое другое. Таким образом, балансовое уравнение (1.11) отражает взаимодействие банка с

заемщиками и вкладчиками через денежные потоки между ними. Уравнение (1.12) характеризует баланс между процентной маржой, остающейся в банке, полученными от заемщиков и уплаченными вкладчикам процентами. Это балансовое уравнение количественно оценивает эффект от реализации депозитно-кредитных операций за период времени  $\tau$ .

Таким образом, формулы (1.11, 1.13) позволяют определить экономический эффект, получаемый банком от реализации в совокупности депозитных и кредитных операций и поэтому являются критерием оценки или целевой функцией в задаче определения стратегии банковской деятельности на денежном рынке.

### 1.5. Графическая интерпретация результатов взаимодействия банка с его клиентами

Если совместить на одном графике зависимости НСК и НСД, изображенные на рис. 1.7 и 1.8, то можно получить графическую иллюстрацию зависимости процентной маржи от образующих ее денежных потоков. На рис. 1.9 приведен график зависимости всех денежных потоков от времени, характеризующих результаты совокупного взаимодействия банка с его клиентами на денежном рынке при условии, что начальные и конечные сроки хранения депозитов и погашения кредитов совпадают, а выплата долгов и процентов осуществляется только в конце сроков.

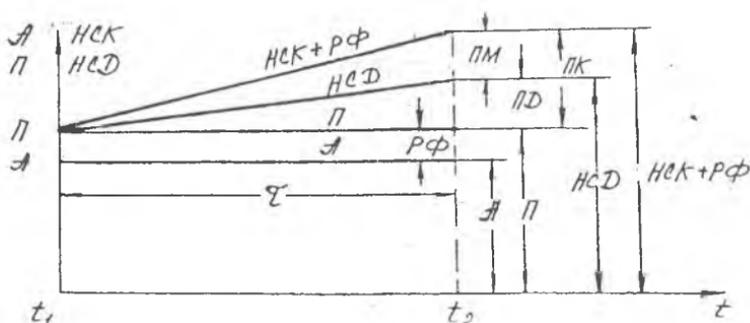


Рис. 1.9

## 1.6. Оценка затрат времени на формирование процентной маржи

Процентная маржа в достаточной мере характеризует количественно эффект от реализации банком депозитно-кредитных операций с позиции получаемого им дохода. Проведем дополнительную характеристику эффективности осуществления депозитно-кредитных операций с позиции затрат времени на формирование процентной маржи. Необходимость в разработке такого критерия оценки связана с тем, что два вида ресурсов — деньги и время, используемые банком, являются взаимосвязанными и поэтому чрезвычайно важными для наиболее полной оценки эффективности его финансово-экономической деятельности. Критерий оценки деятельности с позиции затрат времени, как часть от срока погашения кредита, на формирование маржи дает также дополнительную информацию, необходимую для решения задач оптимального управления. Так, например, информация о том, что на формирование процентной маржи расходуется три дня или 6 дней, позволяет оценить величину получаемого дохода относительно возникающих во времени нежелательных отклонений по потокам платежей, величинам процентных ставок и, в связи с этим, разработать стратегию управления, направленную на повышение надежности получаемого дохода.

Для определения затрат времени на формирование маржи относительно срока погашения кредита найдем вначале начальный момент времени ее формирования. На рис. 1.10 это время обозначено через  $t^1$ .

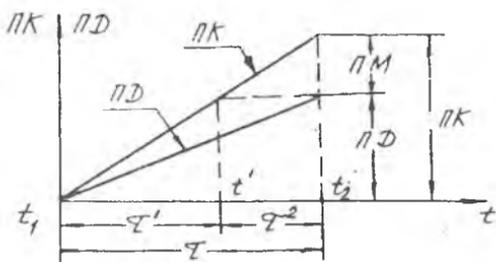


Рис. 1.10

На рисунке показано изменение во времени процентов, выплачиваемых заемщиком банку (ПК) и вкладчику по депозиту со стороны банка (ПД). Время  $t_1$  и  $t_2$  — начальный и конечный момент срока хранения депозита и погашения кредита  $\tau$ .

Значения ПД, ПК и ПМ на графике соответствуют величинам, образованным в конце срока  $\tau$ . Зависимость их от продолжительности сроков обозначим следующим образом:

$$\text{ПД}(\tau), \text{ПК}(\tau), \text{ПМ}(\tau),$$

где  $\tau = \frac{t_2 - t_1}{360}$  — продолжительность срока хранения (погашения) депозита (кредита) в относительных единицах.

В момент времени  $t^1$  проценты, выплачиваемые заемщиком банку по кредиту, точно компенсируют проценты, которые должен выплатить банк вкладчику по депозиту в конце срока его хранения, т. е. имеет место равенство процентов по кредиту в момент времени  $t^1$ , процентам по депозиту в момент времени  $t_2$ :

$$\text{ПД}(t_2) = \text{ПК}(t^1). \quad (1.14)$$

Плата по процентам депозита в момент времени  $t_2$  равна

$$\text{ПД}(t_2) = \frac{t_2 - t_1}{360} \beta \Pi = \tau \beta \Pi, \quad (1.15)$$

а плата по процентам кредита в момент времени  $t^1$  определяется в соответствии с уравнением

$$\text{ПК}(t^1) = \frac{t^1 - t_1}{360} \alpha A = \tau^1 \alpha A, \quad (1.16)$$

$$\text{где } \tau^1 = \frac{(t^1 - t_1)}{360}.$$

С учетом (1.15) и (1.16) уравнение (1.14) запишем в следующем виде:

$$\tau \beta \Pi = \tau^1 \alpha A,$$

откуда находим, что

$$\tau^1 = \tau \frac{\beta \Pi}{\alpha A} \quad (1.17)$$

Учитывая, что  $\tau^1 = \frac{(t^1 - t_1)}{360}$ , уравнение (1.17) можно представить в следующем виде:

$$t^1 = t_1 + 360 \tau^1 = t_1 + \tau \frac{\beta \Pi}{\alpha A} 360 = t_1 + (t_2 - t_1) \frac{\beta \Pi}{\alpha A}, \quad (1.18)$$

где  $t_1$  — начальная дата срока погашения кредита.

В соответствии с введенными обозначениями затраты времени на формирование маржи равны отрезку времени

$$\tau^2 = \frac{t_2 - t^1}{360} = \tau - \tau^1.$$

Подставляя в это уравнение значение  $\tau^1$ , находим, что

$$\tau^2 = \tau \left( 1 - \frac{\beta \Pi}{\alpha A} \right) \quad (1.19)$$

или, учитывая выражения для  $\tau^2$ ,  $\tau$ ,

$$t^1 = t_2 - \tau \left( 1 - \frac{\beta \Pi}{\alpha A} \right) 360 = t_2 - (t_2 - t_1) \left( 1 - \frac{\beta \Pi}{\alpha A} \right). \quad (1.20)$$

Первый член этого уравнения есть конечная дата срока погашения кредита, а второй — количество дней, которое необходимо отнять от конечной даты, равные затратам времени на формирование маржи.

Ранее отмечалось, что величина процентной маржи и затраты времени на ее формирование являются взаимосвязанными критериями оценки эффективности депозитно-кредитных операций. Определим уравнение, позволяющее связать эти два критерия оценки.

Из уравнений для определения процентов по кредиту и депозиту за один и тот же период времени легко убедиться, что имеет место равенство:

$$\frac{\text{ПД}(\tau)}{\text{ПК}(\tau)} = \frac{\beta \Pi}{\alpha A}.$$

Тогда соотношение (1.19) можно записать в виде

$$\tau^2 = \tau \left( 1 - \frac{\text{ПД}(\tau)}{\text{ПК}(\tau)} \right).$$

Так как  $\text{ПД}(\tau) = \text{ПК}(\tau) - \text{ПМ}(\tau)$ , то последнее уравнение представим как

$$\tau^2 = \tau \frac{\text{ПМ}(\tau)}{\text{ПК}(\tau)}, \quad (1.21)$$

где  $\tau^2 = \frac{(t_2 - t^1)}{360}$ ,  $\tau = \frac{(t_2 - t_1)}{360}$ .

Это уравнение устанавливает соотношение между критериями  $\tau^2$  и ПМ и позволяет при известной величине маржи определить и время на ее формирование.

Уравнение (1.21) соответствует ситуации, в которой процентная ставка кредита превышает процентную ставку депозита, но в банковской практике иногда имеют место, пусть на короткое время, и обратные ситуации, когда на каком-то временном периоде процентная ставка депозита превышает процентную ставку кредита, т.е.  $\alpha < \beta$ . Этот случай изображен на рис.1.11.

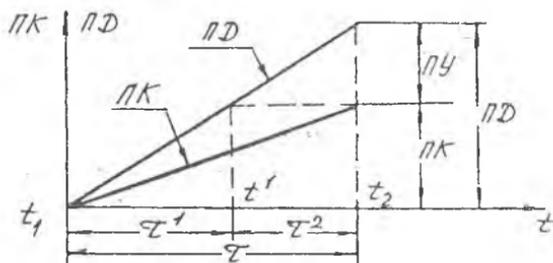


Рис. 1.11

На рисунке величина ПУ представляет собой, по аналогии с процентной маржой, процентный убыток, который несет банк в связи с вовлечением "дорогого" ресурса в "дешевый" кредит. При заданном сроке погашения кредита, его объеме и процентной ставке это можно сделать только сокращениями срока хранения депозита. В связи с этим важным является ответ на вопрос: какой должен быть срок хранения депозита, чтобы полученные проценты от кредита в момент времени  $t^1$  компенсировали только выплачиваемые банком проценты по вкладу. Конечному моменту этого срока соответствует время, обозначен-

ное на рис.1.11 через  $t^1$ . В момент времени  $t^1$  имеет место равенство процентов по депозиту процентам по кредиту в конечный момент срока погашения  $t_2$ , т.е.  $ПД(t^1) = ПК(t_2)$ .

Это равенство, подставляя соответствующие значения для  $ПД(t^1)$  и  $ПК(t_2)$ , можно записать в виде

$$\left(\frac{t^1 - t_1}{360}\right) \beta \Pi = \left(\frac{t_2 - t_1}{360}\right) \alpha A.$$

В этом уравнении отрезок  $\left(\frac{t^1 - t_1}{360}\right) = \tau^1$  — искомый срок хранения депозита, а отрезок  $\left(\frac{t_2 - t_1}{360}\right) = \tau$  — заданный срок погашения кредита. Тогда последнее равенство с учетом введенных обозначений примет вид

$$\tau^1 \beta \Pi(t) = \tau \alpha A.$$

Из этого равенства находим, что срок хранения депозита равен

$$\tau^1 = \tau \frac{\alpha A(t)}{\beta \Pi(t)}. \quad (1.22)$$

Так как имеют место равенства

$$\frac{\alpha A(t)}{\beta \Pi(t)} = \frac{ПК}{ПД}, \quad ПУ = ПД - ПК,$$

то уравнение (1.22) для  $\tau^1$  можно записать в виде

$$\tau^1 = \tau \left(1 - \frac{ПУ}{ПД}\right). \quad (1.23)$$

Это уравнение устанавливает связь между сроком хранения депозита  $\tau^1$  и величиной процентного убытка, который несет банк в связи с вовлечением "дорогого" ресурса в "дешевый" кредит. При известной величине убытка из уравнения (1.23) можно определить необходимую величину срока хранения депозита.

Таким образом, в соответствии со схемой денежного оборота, изображенной на рис. 1.6, введены обозначения, проведены

необходимые расчеты величин денежных потоков с учетом временного фактора, включая и эффект, получаемый банком от реализации депозитно-кредитных операций.

### 1.7. Процедура дезагрегации денежных потоков

На рис. 1.12 представлена схема денежного оборота, в реализации которого участвуют " $m$ " вкладчиков и " $n$ " заемщиков. Все денежные потоки, увязывающие участников денежного рынка (банк, вкладчиков, заемщиков) и характеризующие их параметры, с учетом введенных обозначений, расставлены на схеме.

Как следует из рис. 1.12, в схеме денежного оборота использованы процедуры агрегации и дезагрегации денежных потоков и процентных ставок, являющиеся необходимыми в исследовании сложных процессов взаимодействия участников денежного рынка. Для обобщенной характеристики денежных потоков, в частности депозитов, используются суммарный вклад по всем депозитам  $\Pi$  и средняя величина его процентной ставки, определяемые по формулам (1.1) и (1.2), а обобщенная характеристика кредитов — суммарным объемом кредитов  $A$  и средней его процентной ставкой  $\alpha$ , определяемыми из уравнений (1.4 и 1.5). Затем эти обобщенные характеристики используются в агрегированных моделях, позволяющих увязать такие агрегированные показатели денежных потоков, как наращенные суммы (НСД, НСК), выплаченные проценты по кредитам (ПК), депозитам (ПД). Эффективность такого подхода состоит в том, что модель денежного оборота с агрегированными показателями позволяет перейти от большого числа вкладчиков с большим числом объемов их вкладов, процентных ставок к меньшему числу вкладчиков и соответственно меньшему числу объемов и процентных ставок. В рассматриваемой схеме это число сведено к одному вкладчику и одному заемщику с одним моно вкладом и одним моно кредитом.

Дезагрегация полученных с помощью агрегированной модели конечных результатов осуществляется с помощью удельных весов объемов отдельных депозитов и кредитов и их процентных ставок в моно депозите, моно кредите. Используем процедуру дезагрегации для наращенных сумм и выплаты по процентам.

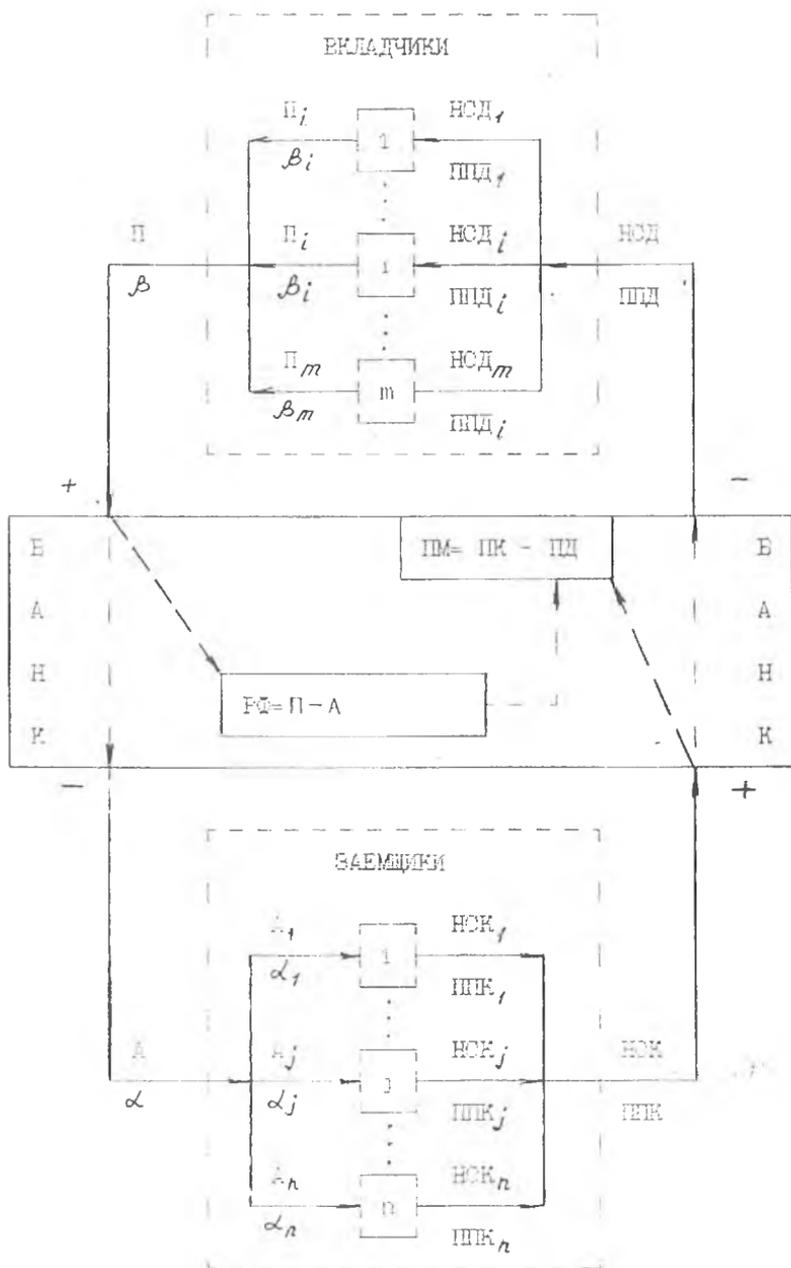


Рис. 1.12

Найденные по формулам (1.6) и (1.7) наращенные суммы депозитов и кредитов, а также выплаченные по ним проценты, определяемые по уравнениям (1.9) и (1.10), относятся к одному монодепозиту и одному монокредиту. При определении соответствующих сумм для каждого вкладчика и каждого заемщика необходимо каждую из найденных по формулам (1.6—1.7) и (1.8—1.9) величин распределить по всем клиентам банка с учетом их веса в монодепозите и монокредите.

Уплаченные проценты каждому вкладчику  $ПД_i$  и каждому заемщику  $ПК_j$  можно определить из уравнений

$$ПД_i = \varepsilon_i^1 ПД, \quad i=1, m; \quad (1.24)$$

$$ПК_j = \varepsilon_j^k ПК, \quad j=1, n, \quad (1.25)$$

где

$$\varepsilon_i^1 = \Pi_i \beta_i / \sum_{i=1}^m \Pi_i \beta_i, \quad i=1, m - \quad (1.26)$$

доля платы по процентам  $i$ -му вкладчику в общей сумме платы по процентам,

$$\varepsilon_j^k = A_j(t) \alpha_j / \sum_{j=1}^n A_j(t) \alpha_j, \quad j=1, n - \quad (1.27)$$

доля платы по процентам  $j$ -го заемщика банку в общей сумме выплаченных по кредитам процентов.

При известных величинах выплаченных каждому вкладчику каждым заемщиком процентов наращенные суммы определяются в соответствии с уравнением

$$НСД_i = \Pi_i + ПД_i, \quad i=1, m, \quad (1.28)$$

$$НСК_j = A_j + ПК_j, \quad j=1, n. \quad (1.29)$$

### 1.8. Числовой пример

На депозитном рынке 1.08.94 г. осуществлены операции купли-продажи депозитов, которые характеризуются следующими условиями: два клиента вложили на свои депозитные счета наличные деньги. Первый клиент сделал взнос на сумму  $\Pi_1 = 30$  д. ед. с процентной ставкой  $\beta_1 = 22\%$  годовых, а второй —

на сумму  $\Pi_2 = 70$  д. ед. с процентной ставкой  $\beta_2 = 24\%$  годовых. Срок хранения денег у вкладчиков одинаков и составляет 2 месяца. На формирование резервного фонда в ЦБ и высоколиквидных активов расходуется 10% от общей суммы депозитов.

В этот же день, т.е. 1.08.94 г., на кредитном рынке осуществлены операции купли-продажи кредитов, которые характеризуются следующими условиями: трем клиентам-заемщикам банком проданы кредиты со сроком погашения 2 месяца. Сумма кредита первого заемщика  $A_1 = 25$  д. ед. с процентной ставкой  $\alpha_1 = 95\%$  годовых, сумма второго  $A_2 = 50$  д. ед. с процентной ставкой  $\alpha_2 = 97\%$  годовых и сумма третьего  $A_3 = 15$  д. ед. с процентной ставкой  $\alpha_3 = 94\%$  годовых.

Дадим количественную характеристику результатам, которые получаются при реализации операций купли-продажи депозитов и кредитов. Для этого проведем расчеты в следующем порядке:

1. Определим по формуле (1.1) общую сумму депозитов:

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 = 30 + 70 = 100 \text{ д. ед.}$$

2. По формуле (1.2) найдем среднее значение процентной ставки депозита:

$$\beta = \frac{\Pi_1 \beta_1 + \Pi_2 \beta_2}{\Pi_1 + \Pi_2} = \frac{30 \cdot 22 + 70 \cdot 24}{30 + 70} = 23,4\%.$$

3. По формуле (1.4) определим общую сумму кредита:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 = 25 + 50 + 15 = 90 \text{ д. ед.}$$

4. По формуле (1.5) находим среднюю ставку кредита:

$$\alpha = \frac{A_1 \alpha_1 + A_2 \alpha_2 + A_3 \alpha_3}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{25 \cdot 95 + 50 \cdot 97 + 15 \cdot 94}{25 + 50 + 15} = 95,91\%.$$

Использование формул (1.1) и (1.2) позволяет свести два депозита к одному монодепозиту объемом 100 д. ед. с процентной ставкой 23,4%, условно имеющему одного вкладчика, а использование формул (1.4—1.5) позволяет свести три кредита к одному монокредиту объемом 90 д. ед. с процентной ставкой 95,9%, купленному условно одним заемщиком.

В конце сроков погашения кредитов и хранения депозитов получим следующие потоки платежей.

5. По формуле (1.6) находим наращенную сумму монокредита:

$$\text{НСК} = A (1 + \tau \alpha) = 90 \left( 1 + \frac{60}{360} 0,959 \right) = 104,38 \text{ д. ед.}$$

6. Плата заемщиками по процентам банку определяется по формуле (1.10):

$$\text{ПК} = \tau \alpha A = \frac{60}{360} 90 \cdot 0,959 = 14,38 \text{ д. ед.}$$

7. По формуле (1.7) определяется наращенная сумма монодепозита:

$$\text{НСД} = \Pi (1 + \tau \beta) = 100 \left( 1 + \frac{60}{360} 0,234 \right) = 103,9 \text{ д. ед.}$$

8. По формуле (1.9) определяется плата по процентам банком вкладчику:

$$\text{ПД} = \tau \beta \Pi = \frac{60}{360} 100 \cdot 0,234 = 3,9 \text{ д. ед.}$$

9. По формуле (1.12) определяется процентная маржа, получаемая банком:

$$\text{ПМ} = \tau (\alpha A - \beta \Pi) = 14,38 - 3,9 = 10,48 \text{ д. ед.}$$

10. По формуле (1.3) определяется резервный фонд:

$$\text{РФ} = \Pi - A = 10 \text{ д. ед.}$$

Итак, в результате реализации на денежном рынке операций купли-продажи депозитов и кредитов выгода составляет 10,48 д. ед., а суммарная выгода всех вкладчиков — 3,9 д. ед. Для этого суммарная прибыль всех заемщиков от использования кредитов должна быть не менее величины 104,38 д. ед.

Определим затраты времени как часть от срока погашения кредита, расходуемого на формирование маржи. Для этого вначале найдем затраты времени, необходимые для компенсации процентных платежей банка вкладчику.

11. По формуле (1.17) это время равно

$$\tau^1 = \tau \cdot \frac{\beta \Pi}{\alpha A} = 60 \cdot \frac{0,234 \cdot 100}{0,959 \cdot 90} = 16 \text{ дн.}$$

Полученная величина показывает, что через 16 дней после начальной даты срока погашения кредита проценты по кредиту будут равны процентам по депозиту в конце срока его хранения.

И только начиная с 17-го дня банк будет получать доход по процентам, и к концу срока погашения он достигнет величины 10,48 д. ед.

12. По формулам

$$\tau^2 = \tau - \tau^1 = \tau \left( 1 - \frac{\beta \Pi}{\alpha A} \right) = \tau \frac{\text{ПМ}}{\text{ПК}} = 60 - 16 = 44 \text{ дн.}$$

определяем затраты времени на формирование маржи как часть времени от срока погашения кредита.

Полученное значение показывает, что на формирование маржи затрачивается 44 дня из 60 дней срока погашения кредита, что составляет  $\frac{44}{60} 100 = 73,3\%$  от срока погашения кредита.

Таким образом, на погашение процентных платежей вкладчику расходуется 26,7% времени, а на формирование маржи — 73,3% времени от срока погашения кредита.

Для распределения уплаченных процентов определим удельные веса вкладов и кредитов.

13. По формуле (1.26) определяем удельные веса вкладов в монодепозите:

$$\varepsilon_1^{\text{вд}} = \frac{\Pi_1 \beta_1}{\Pi_1 \beta_1 + \Pi_2 \beta_2} = \frac{30 \cdot 22}{30 \cdot 22 + 70 \cdot 24} = 0,282,$$

$$\varepsilon_2^{\text{вд}} = \frac{\Pi_2 \beta_2}{\Pi_1 \beta_1 + \Pi_2 \beta_2} = \frac{70 \cdot 24}{30 \cdot 22 + 70 \cdot 24} = 0,718.$$

14. По формуле (1.24) определяем уплаченные проценты каждому вкладчику:

$$\text{ПД}_1 = \varepsilon_1^{\text{вд}} \text{ПД} = 0,282 \cdot 3,9 = 1,1 \text{ д. ед.},$$

$$\text{ПД}_2 = \varepsilon_2^{\text{вд}} \text{ПД} = 0,718 \cdot 3,9 = 2,8 \text{ д. ед.}$$

15. По формуле (1.27) определяем удельные веса кредитов в монокредите:

$$\varepsilon_1^{\text{пк}} = \frac{A_1 \alpha_1}{A_1 \alpha_1 + A_2 \alpha_2 + A_3 \alpha_3} = \frac{25 \cdot 95}{25 \cdot 95 + 50 \cdot 97 + 15 \cdot 94} = 0,275 \text{ д. ед.},$$

$$\varepsilon_2^{\text{пк}} = \frac{A_2 \alpha_2}{A_1 \alpha_1 + A_2 \alpha_2 + A_3 \alpha_3} = \frac{50 \cdot 97}{25 \cdot 95 + 50 \cdot 97 + 15 \cdot 94} = 0,562 \text{ д. ед.},$$

$$\varepsilon_3^{\text{ПК}} = \frac{A_3 \alpha_3}{A_1 \alpha_1 + A_2 \alpha_2 + A_3 \alpha_3} = \frac{15 \cdot 94}{25 \cdot 95 + 50 \cdot 97 + 15 \cdot 94} = 0,163 \text{ д. ед.}$$

16. По формуле (1.25) определяем проценты, уплаченные первым, вторым и третьим заемщиками:

$$\text{ПК}_1 = \varepsilon_1^{\text{ПК}} \text{ПК} = 0,275 \cdot 14,38 = 3,96 \text{ д. ед.},$$

$$\text{ПК}_2 = \varepsilon_2^{\text{ПК}} \text{ПК} = 0,562 \cdot 14,38 = 8,08 \text{ д. ед.},$$

$$\text{ПК}_3 = \varepsilon_3^{\text{ПК}} \text{ПК} = 0,163 \cdot 14,38 = 2,34 \text{ д. ед.}$$

17. По формуле (1.28) определяем наращенные суммы 1-го и 2-го депозита:

$$\text{НСД}_1 = \text{П}_1(t) + \text{ПД}_1 = 30 + 1,1 = 31,1 \text{ д. ед.},$$

$$\text{НСД}_2 = \text{П}_2(t) + \text{ПД}_2 = 70 + 2,8 = 72,8 \text{ д. ед.}$$

18. По формуле (1.29) определяем наращенные суммы 1-го, 2-го и 3-го кредитов:

$$\text{НСК}_1 = A_1(t) + \text{ПК}_1 = 25 + 3,96 = 28,96 \text{ д. ед.},$$

$$\text{НСК}_2 = A_2(t) + \text{ПК}_2 = 50 + 8,08 = 58,08 \text{ д. ед.},$$

$$\text{НСК}_3 = A_3(t) + \text{ПК}_3 = 15 + 2,34 = 17,34 \text{ д. ед.}$$

Результаты проведения расчетов обозначены на рис. 1.13.

Итак, из полученных результатов следует, что все, кто имел отношение к реализации денежного оборота, получили свою выгоду: вкладчики — проценты от хранения денег в банке, определяемые из уравнения (1.9), банк — процентную маржу, определяемую уравнением (1.11), заемщики — прибыль от использования денег в их торговой или другой производственно-хозяйственной деятельности. Однако следует заметить, что банк и вкладчики получают свою выгоду, если только прибыль заемщика, получаемая от использования кредитов, будет иметь достаточный уровень. Отсюда следует, какое большое внимание банк должен уделять кредитоспособности заемщика.

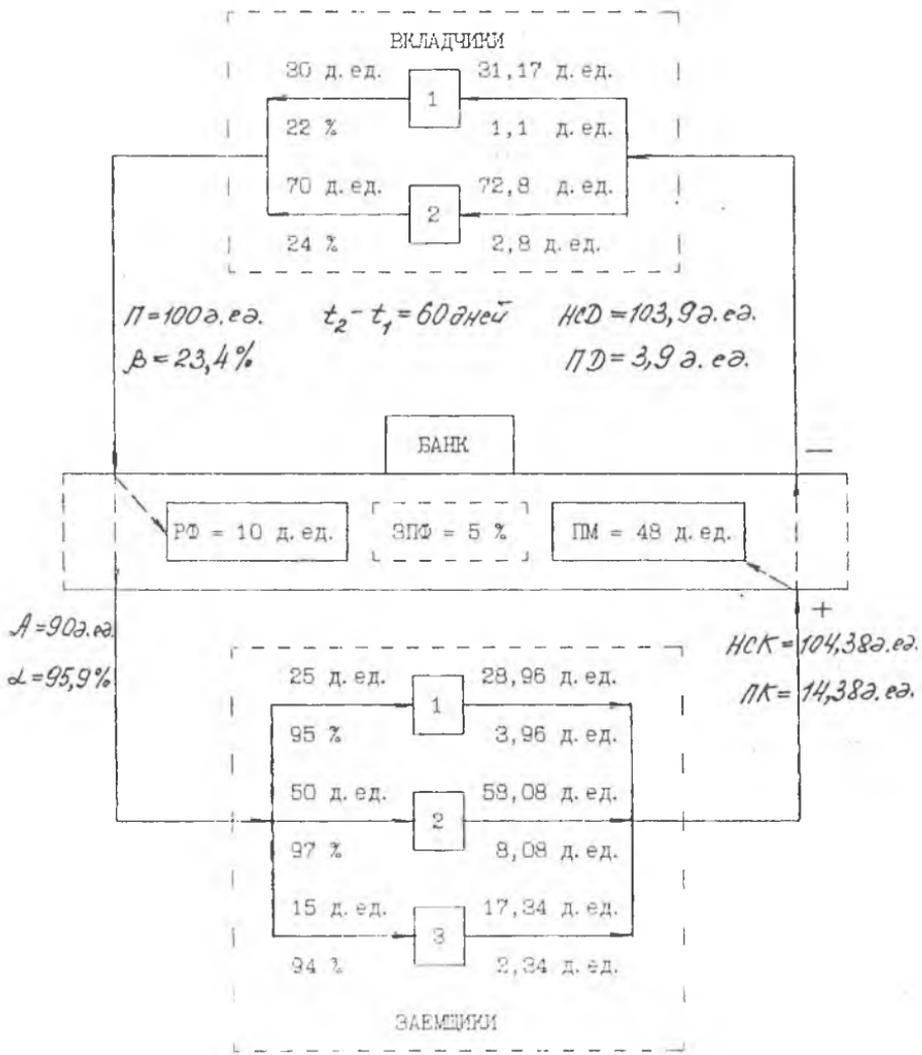


Рис. 1.13

Банк, естественно, экономически заинтересован в том, чтобы величина процентной маржи имела наибольшее значение. Влиять на величину процентной маржи, как следует из уравнения (1.12), можно или изменением процентных ставок  $\alpha, \beta$  (увеличивая ставку кредита и уменьшая ставку депозита  $\beta$ ) при фиксированном объеме вовлечения денежных ресурсов в кредиты, или изменяя объем вовлекаемых в кредиты денежных ресурсов при фиксированных ставках, либо одновременно изменением как ставок, так и объемов, и, наконец, уменьшением доли денежных ресурсов, не приносящих доход. Заметим, что возможности по изменению процентных ставок у банка ограничены, так как повышением процентных ставок кредита можно отсечь надежных заемщиков и тем самым снизить спрос на кредиты и, как следствие этого, прибыль, а уменьшением процентной ставки депозита можно резко уменьшить предложение их на депозитном рынке, ибо для вкладчиков может оказаться выгодным инвестировать деньги, например, в ценные бумаги. В зависимости от сложившейся конъюнктуры на рынках менеджер принимает то или иное решение.

Если дать характеристику денежному обороту, изображенному на рис. 1.6 и рис. 1.13, то можно отметить следующее: оборот денег реализован через куплю-продажу депозитов и кредитов, у которых сроки хранения и погашения равны. Это позволило согласовать входные и выходные потоки платежей в банке. К выходному потоку платежей отнесены выплаты банком в определенный момент времени  $t_2$  всех своих обязательств перед вкладчиками, а к входным — поступления денежных средств от заемщиков в этот же момент времени  $t_2$ . Благодаря согласованному во времени потоку платежей банку не нужно было вовлекать дополнительные денежные ресурсы для выплаты своих обязательств. В других обстоятельствах банк вынужден был бы это делать, что повлекло бы за собой дополнительные расходы и снижение его дохода. В связи с этим эффективность работы банка во многом определяется согласованностью во времени входных и выходных платежей.

Отметим, что рассмотрена реализация денежного оборота в банке, осуществленная в определенном смысле в идеальных условиях, которые банк по возможности должен создавать и к

которым по возможности должен стремиться. Смысл идеальности состоит в следующем: разность между моментом времени открытия депозитных счетов и начальным моментом срока кредита равна нулю; конечный момент срока хранения депозита и конечный момент срока погашения кредита совпадают; заемщики подобраны банком только надежные; процентные ставки являются фиксированными на весь период. Все это, как отмечалось, обеспечивает эффективную работу банка, но является недостаточным для ответа на вопросы: является ли вовлечение депозита с заданной процентной ставкой  $\beta$  рентабельным в кредит с определенной его процентной ставкой  $\alpha$ ? Какой должна быть процентная ставка кредита  $\alpha$  при заданной процентной ставке депозита  $\beta$ , чтобы размещение его было рентабельным для банка? Ответы на такие вопросы сделаем позднее в задачах принятия плановых решений и других.

Учитывая, что в практической работе банка не всегда удается совместить во времени потоки платежей, рассмотрим в связи с этим влияние на эффективность реализации таких депозитно-кредитных операций, у которых сроки хранения и погашения не равны между собой. Важность рассмотрения этих вопросов состоит в том, что реализация таких операций может приводить к рассогласованности во времени потоков платежей и, следовательно, к снижению ликвидности, финансовой прочности и появлению у банка дебиторской задолженности.

## 2. БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ ПЛАТЕЖНЫХ ПОТОКОВ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ КРАТКОСРОЧНЫХ ДЕПОЗИТОВ В ДОЛГОСРОЧНЫЕ КРЕДИТЫ

### 2.1. Диаграммы, схемы платежных потоков

Рассмотрим ситуацию, которая характеризуется тем, что для кредита используется депозит, срок хранения которого меньше срока погашения кредита. Однако практическая реализация этой ситуации требует через период времени, равный сроку хранения депозита, вовлечения дополнительного количества ресурсов. Необходимость в этом возникает потому, что платежи банка вкладчику опережают по времени платежи заемщика банку. В связи с такой несогласованностью в потоках платежей у банка может появиться дебиторская задолженность, и чтобы ликвидировать ее, он вынужден покупать дополнительный объем ресурсов. Схематично эта ситуация изображена на рис. 2.1 в виде диаграммы.

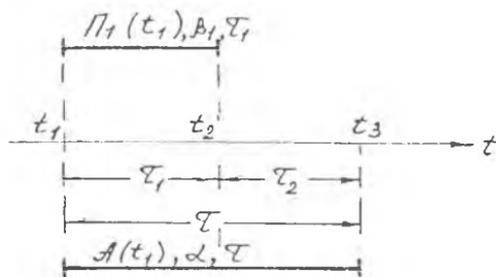


Рис. 2.1

На оси времени  $t$  отложен отрезок

$$\tau_1 = (t_2 - t_1) / 360,$$

равный сроку хранения депозита объемом  $\Pi_1(t_1)$  с процентной ставкой  $\beta_1$ , который вовлекается в кредит объемом  $A(t_1)$  со сроком погашения

$$\tau = (t_3 - t_1) / 360$$

и процентной ставкой  $\alpha$ . Пусть начальные моменты сроков хранения депозита и погашения кредита совпадают и ресурс в полном объеме вовлекается в кредит, то есть

$$\Pi_1(t_1) = A(t_1).$$

Учитывая, что срок хранения депозита  $t_1$  меньше срока погашения кредита  $\tau$ , величина

$$\tau_2 = (t_3 - t_2) / 360$$

представляет собой превышение срока погашения кредита относительно срока хранения депозита.

В момент времени  $t_2$ , равному конечному моменту срока хранения депозита, банк должен выплатить вкладчику основной долг  $\Pi_1(t_1)$  и проценты по нему. Поэтому менеджер банка должен заблаговременно предусмотреть возможность привлечь дополнительное количество ресурса.

В общем случае срок хранения этого ресурса может быть любым, но если он меньше величины превышения  $\tau_2$ , то задолженность банка не ликвидируется, а только отодвигается на срок хранения нового депозита. Предположим для рассматриваемой на рис. 2.1 диаграммы, что банк вовлек в оборот новый депозит объемом  $\Pi_2(t_2)$ , процентной ставкой  $\beta_2$ , а срок хранения этого депозита равен величине превышения срока хранения кредита относительно срока хранения первого депозита  $\tau_2$ . Таким образом, банк в момент времени  $t_2$  открыл новый депозитный счет и появился новый вкладчик. Эта ситуация соответствует диаграмме, изображенной на рис. 2.2.

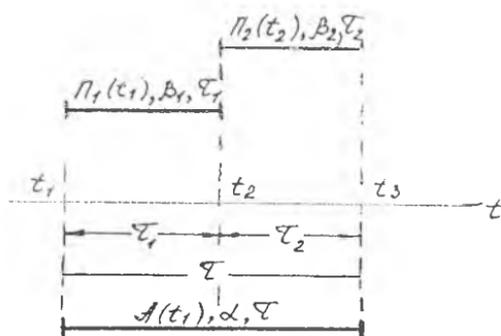


Рис. 2.2

Диаграмма на рис. 2.2 представляет собой график вовлечения дополнительных ресурсов во времени, который должен быть разработан менеджером банка с учетом сложившейся конъюнктуры на депозитном рынке. Таким образом, для практической реализации ситуации, характеризующейся вовлечением денежных средств в кредиты с большей относительно срока хранения продолжительностью, возникает необходимость в разработке графика вовлечения дополнительных денежных средств, в котором должны быть определены моменты времени вовлечения дополнительных средств, их объемы, сроки хранения и процентные ставки.

Для разработки такого графика необходимо прежде всего определить все потоки платежей. На рис. 2.3 в соответствии с диаграммой, изображенной на рис. 2.2, представлена схема потоков платежей между банком, двумя вкладчиками и заемщиком в предположении, что новый депозит, так же как и первый, в полном объеме вовлекается в оборот.

На схеме знаком плюс обозначены входные, а знаком минус обозначены из банка выходящие денежные потоки.

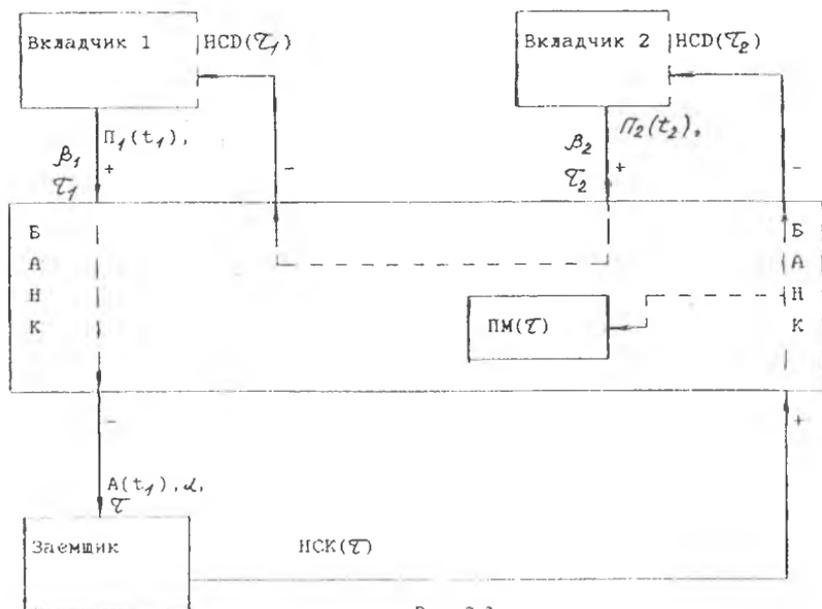


Рис. 2.3

## 2.2. Определение процентной маржи

Дадим количественную характеристику ситуации, представленной на рис. 2.3. В момент времени  $t_1$  банк покупает депозит у первого вкладчика объемом  $\Pi_1(t_1)$  с процентной ставкой  $\beta_1$ , сроком хранения  $\tau_1$  и в этот же момент времени вовлекает его в кредит объемом  $A(t_1)$ , процентной ставкой  $\alpha$  и сроком погашения  $\tau$ . При этом объемы депозита и кредита равны между собой и все оплаты осуществляются в конце сроков.

В конце срока хранения первого депозита ( $t_2$ ) банк должен отдать вкладчику наращенную сумму, равную:

$$\text{НСД}(\tau_1) = \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1), \quad (2.1)$$

которая состоит из основного долга  $\Pi(t_1)$  и процентов

$$\text{ПД}(\tau_1) = \tau_1 \beta_1 \Pi_1(t_1). \quad (2.2)$$

Чтобы осуществить выплату денег первому вкладчику, банк покупает в момент  $t_2$  дополнительное количество ресурсов у второго вкладчика в объеме, равном наращенной сумме по депозиту первого вкладчика, то есть

$$П_2(t_2) = \text{НСД}(\tau_1) = П_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1). \quad (2.3)$$

Отметим, что величина депозита у второго вкладчика, определяемая по уравнению (2.3) или (2.1), является предельным объемом и характеризует нижнюю границу величины вовлекаемого в оборот ресурса, купленного у второго вкладчика, то есть объем вовлекаемого в оборот нового ресурса  $П_2(t_2)$  должен быть не менее величины, определяемой по уравнению (2.3). Таким образом, с учетом сказанного, должно выполняться неравенство:

$$П_2(t_2) \geq \text{НСД}(\tau_1) = П_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1). \quad (2.4)$$

Предположим, что для рассматриваемой диаграммы строго выполняется неравенство (2.4).

В конце срока погашения кредита  $t_3$ , совпадающего с конечным моментом срока хранения второго депозита, банк получает от заемщика наращенную сумму кредита, равную

$$\text{НСК}(\tau) = A(t)(1 + \tau \alpha). \quad (2.5)$$

Здесь величины  $A(t) = A(t_1) = A(t_3)$ , то есть заемщик является надежным партнером и все выплаты он осуществляет в соответствии с контрактом в конце срока погашения кредита.

Наращенная сумма кредита  $\text{НСК}(\tau)$  состоит из основного долга заемщика по кредиту  $A(t)$  и процентов, определяемых по уравнению

$$\text{ПК}(\tau) = \tau \alpha A(t). \quad (2.6)$$

Часть наращенной суммы кредита, определяемой по уравнению (2.5), банк выплачивает второму вкладчику в виде основного долга  $П_2(t_2)$ , определяемого по уравнению (2.3), и процентов, величина которых равна

$$\text{ПД}(\tau_2) = \tau_2 \beta_2 П_2(t_2). \quad (2.7)$$

С учетом уравнения (2.3) для величины  $\Pi_2(t_2)$  уравнение (2.7) запишем в следующем виде:

$$\text{ПД}(\tau_2) = \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1) \tau_2 \beta_2. \quad (2.8)$$

Таким образом, наращенная сумма депозита второго вкладчика, которую банк выплачивает в конце срока погашения кредита ( $t_3$ ), равна

$$\begin{aligned} \text{НСД}(\tau_2) &= \Pi_2(t_2) + \text{ПД}(\tau_2) = \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1) + \\ &+ \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1) \tau_2 \beta_2 = \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2). \end{aligned} \quad (2.9)$$

Из полученной формулы следует, что наращенная сумма депозита НСД ( $\tau_2$ ) представляет собой последовательное реинвестирование денежных средств в объеме  $\Pi_1(t_1)$ , в пределах срока хранения кредита  $\tau = \tau_1 + \tau_2$  и образуется применением процентной ставки второго депозита  $\beta_2$  к сумме  $\Pi_1(t_1)$  с начисленными процентами в предшествующий период, равный сроку хранения первого депозита  $\tau_1$ .

При известных суммах НСК ( $\tau$ ) и НСД ( $\tau_2$ ) процентная маржа, получаемая банком в момент времени  $t_3$ , составляет разность этих величин и представляет собой результат балансовых соотношений между платежными потоками. Эта величина равна

$$\begin{aligned} \text{ПМ}(\tau) &= \text{НСК}(\tau) - \text{НСД}(\tau_2) = \\ &= A(t)(1 + \tau \alpha) - \Pi_1(t_1)(1 + \tau_1 \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2). \end{aligned}$$

Учитывая, что  $A(t) = \Pi_1(t_1) = \Pi_1(t_2) = \Pi_1(t)$ , то есть резервный фонд, формируемый из депозитов, равен нулю, получаем

$$\text{ПМ}(\tau) = \Pi_1(t) \{ \tau \alpha - (\tau_1 \beta_1 + \tau_2 \beta_2 + \tau_1 \tau_2 \beta_1 \beta_2) \}. \quad (2.10)$$

Уравнение (2.10) отражает баланс между полученными от заемщиков, уплаченными вкладчикам процентами и процентной маржой, которую банк использует на покрытие постоянных расходов, связанных с функционированием банка, выплату налогов, дивидендов и другое.

Это балансовое уравнение позволяет определить доход банка от реализации операции вовлечения "коротких денег" в "длинные" кредиты в их совокупности и является экономическим критерием, характеризующим эффективность деятельности банка на денежном рынке в описанной ситуации.

В общем случае операция реинвестирования денежных средств в оборот может быть многократной (более двух). Пусть операция по инвестированию средств повторяется  $l$  раз, тогда балансовое уравнение для определения процентной маржи будет иметь следующий вид:

$$\text{ПМ}(\tau) = \Pi_1(t) \left\{ (1 + \tau \alpha) - (1 + \tau_1 \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2) \dots (1 + \tau_l \beta_l) \right\}. \quad (2.11)$$

Здесь  $\tau = \sum \tau_l$  — продолжительность ссуды,  $l$  — количество вовлеченных депозитов в оборот,  $\tau_l$  — срок хранения  $l$ -го депозита,  $\beta_l$  — процентная ставка  $l$ -го депозита. Балансовое уравнение (2.11) между платежными потоками представляет собой общую формулу, позволяющую получить величину маржинального дохода в случае многократного реинвестирования денежных средств в оборот в ситуации, когда срок погашения кредита больше срока хранения депозита.

Из этого уравнения следует, что наращенная сумма по всем " $l$ " депозитам, вовлеченным в оборот, равна

$$\text{НСД}(\tau) = \Pi_1(t) (1 + \tau_1 \beta_1)(1 + \tau_2 \beta_2) \dots (1 + \tau_l \beta_l), \quad (2.12)$$

где  $\tau = \sum \tau_l$  — срок погашения кредита.

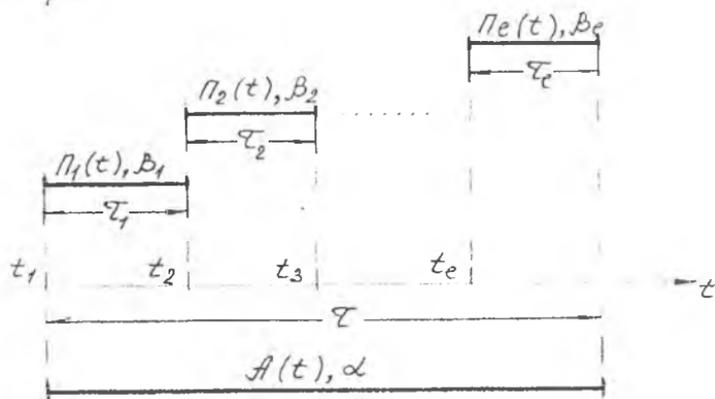


Рис. 2.4

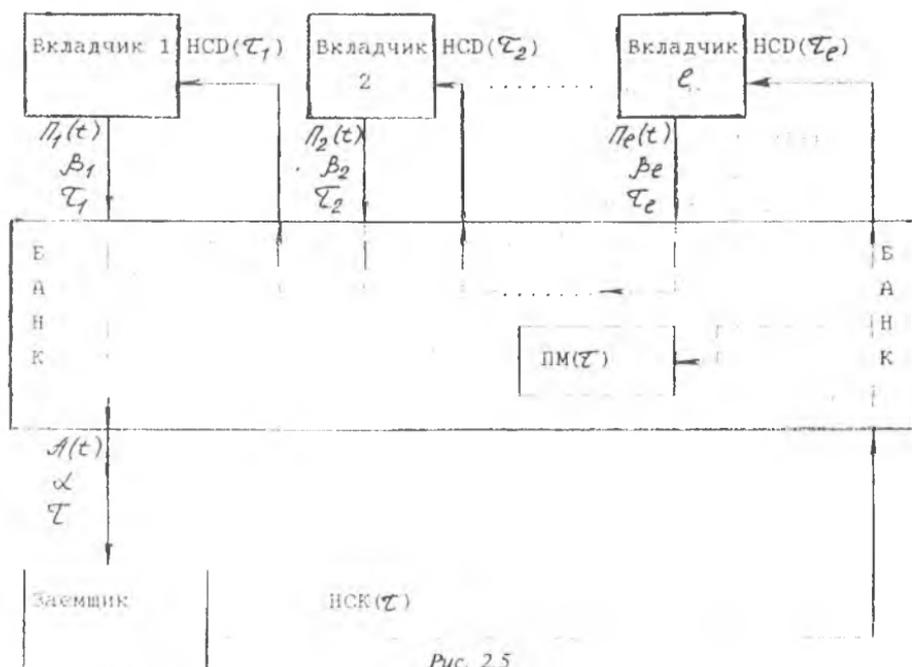


Рис. 2.5

В этой формуле первый депозит с процентной ставкой  $\beta_1$  и сроком хранения  $\tau_1$  вовлекается в кредит со сроком погашения  $\tau > \tau_1$ . Все остальные депозиты, начиная со второго и до  $l$ -го, вовлекаются в оборот с целью погашения банком своих обязательств перед вкладчиками. В общем случае для погашения своего долга банк может вовлекать депозиты с различными процентными ставками и различными сроками хранения. График вовлечения высвобождающихся денежных средств в кредиты и общая схема денежных потоков между  $l$  вкладчиками, заемщиками и банком представлены на рис. 2.4 и рис. 2.5.

### 2.3. Эквивалентная процентная ставка монодепозита

Упростим формулу (2.11) для определения процентной маржи ПМ ( $\tau$ ). Для этого заменим в уравнении (2.12) множество депозитов со своими процентными ставками и сроками хранения одним

эквивалентным им монодепозитом объемом  $\Pi_1(t)$ , с одной процентной ставкой, и одним сроком хранения, равным сроку погашения кредита.

Для полной характеристики монодепозита определим его процентную ставку  $\beta^3$ , эквивалентную по конечным результатам ставкам всех депозитов, то есть определим такую процентную ставку, при которой наращенная сумма монодепозита за срок его хранения  $\tau$  будет равна наращенной сумме по всем депозитам, вовлекаемым в оборот и определяемым по уравнению (2.12). Таким образом, из уравнения

$$\Pi_1(t)(1 + \tau\beta^3) = \Pi_1(t)(1 + \tau_1\beta_1)(1 + \tau_2\beta_2)\dots(1 + \tau_l\beta_l)$$

находим, что процентная ставка монодепозита равна

$$\beta^3 = \left\{ (1 + \tau_1\beta_1)(1 + \tau_2\beta_2)\dots(1 + \tau_l\beta_l) - 1 \right\} / \tau . \quad (2.13)$$

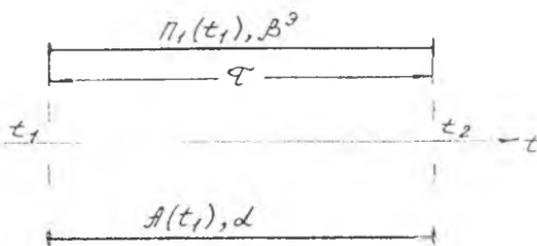


Рис. 2.6

В результате применения формулы (2.13) получена ситуация, когда в кредит вовлекается один монодепозит объемом  $\Pi_1(t)$ , процентной ставкой  $\beta^3$  и сроком  $\tau$ , диаграмма которой имеет вид, изображенный на рис. 2.6.

Из приведенной диаграммы следует, что ситуация, характеризующая вовлечением денежных ресурсов с коротким сроком хранения в кредит с большим сроком хранения его погашения сведена путем введения в рассмотрение монодепозита к стандартной, ранее описанной схеме вовлечения одного депозита в один кредит с равными сроками хранения и погашения соответственно.

С учетом сделанного предположения о равенстве объемов депозитов и кредитов, то есть

$$П_1(t) = A(t_1),$$

уравнение для определения наращенной суммы монодепозита будет иметь вид

$$НСД(\tau) = П_1(t)(1 + \tau\beta^2). \quad (2.14)$$

Тогда процентную маржу, получаемую банком в результате реализации депозитно-кредитных операций, можно определить из следующего простого уравнения:

$$ПМ(\tau) = П_1(t) \left\{ (1 + \tau\alpha) - (1 + \tau\beta^2) \right\} = П_1(t)(\alpha - \beta^2)\tau. \quad (2.15)$$

Это уравнение получено при условии, что  $П_1(t) = A(t)$ .

Рассмотрим ситуацию, в которой два депозита с короткими сроками хранения вовлекаются в оборот. При этом первый вовлекается в кредит с большим сроком погашения, а второй — на погашение долга первого вкладчика. В этом случае для определения маржи используется формула (2.10). Предположим, что сроки хранения депозитов равны между собой и в сумме составляют срок погашения кредита, то есть

$$\tau = 2\tau_1.$$

Процентные ставки депозитов также равны между собой, тогда процентная ставка монодепозита в соответствии с формулой (2.13) равна

$$\beta^2 = \left\{ (1 + \tau_1\beta)^2 - 1 \right\} / 2\tau_1 = \beta + \tau_1\beta^2 / 2. \quad (2.16)$$

Из полученного результата следует, что процентная ставка монодепозита выше процентной ставки депозита на величину  $\tau_1\beta^2 / 2$ . Это означает, что в кредит со сроком погашения  $\tau$  вовлекать один депозит с процентной ставкой равной  $\beta$  и таким же по времени сроком хранения  $\tau$  экономически эффективнее, чем вовлекать в оборот два депозита с меньшими в два раза сроками хранения. При этом эффект, получаемый банком в соответствии с формулой (2.15), в сравнении с двукратным инвестированием денежных средств в оборот равен

$$\tau_1\beta^2 П_1(t) / 2\tau.$$

В связи с этим создается впечатление, что вовлекать депозиты с короткими сроками хранения в кредиты с большим сроком погашения является экономически невыгодным. Однако следует учитывать то обстоятельство, что с изменением сроков хранения или сроков погашения изменяются и процентные ставки. С уменьшением срока хранения уменьшаются и процентные ставки депозитов, а с увеличением сроков погашения кредитов увеличиваются их процентные ставки. Поэтому вовлечение депозита с коротким сроком хранения в кредит с большим сроком погашения означает вовлечение "дешевых" ресурсов в "дорогие" кредиты. Эта процедура в определенных условиях может быть для банка высокоэффективной.

#### **2.4. Графическое представление изменений во времени потоков платежей**

На рис. 2.7 изображена графическая иллюстрация решения задачи определения эффекта от реализации операции вовлечения депозита с коротким сроком хранения в кредит с "длинным" сроком погашения. Рисунок представлен в следующем предположении: срок погашения кредита в два раза превышает срок хранения депозита; платежи по депозитам и кредитам с процентами осуществляются в конце сроков; осуществлено двукратное инвестирование денег в один кредит; процентные ставки депозитов в каждом из двух периодов равны между собой; депозиты в полном объеме вовлекаются в кредит.

На рис. 2.7 совмещены диаграмма, изображенная на рис. 2.2, характеризующая последовательность вовлечения ресурсов в оборот, и график изменения во времени потоков платежей. Формулы для определения этих потоков приведены в тексте.

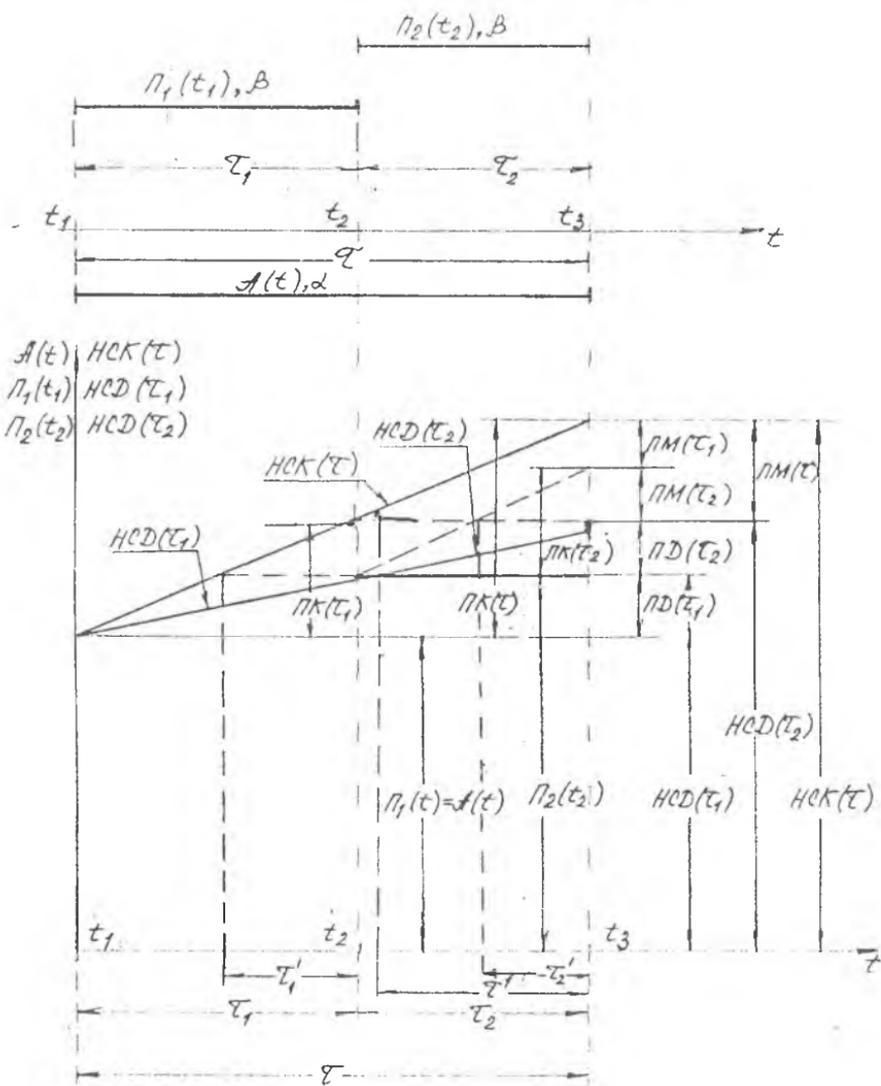


Рис. 2.7

На рисунке показано, что процентная маржа  $\text{ПМ}(\tau)$ , полученная банком в конце срока погашения кредита, состоит из двух составляющих. Первая составляющая, образованная за период времени  $\tau_1$ , равна  $\text{ПМ}(\tau_1)$ , а вторая составляющая, образованная за период  $\tau_2$ , равна  $\text{ПМ}(\tau_2)$ . Каждая из этих составляющих процентной маржи характеризует экономическую эффективность вовлечения каждого из депозитов в отдельности, а общая сумма процентной маржи, равная

$$\text{ПМ}(\tau) = \text{ПМ}(\tau_1) + \text{ПМ}(\tau_2),$$

характеризует в совокупности экономическую эффективность от использования банком двух коротких по срокам депозитов и одного кредита с "длинным" сроком погашения.

На рис. 2.7 отмечены период времени  $\tau'_1$ , равный затратам времени на формирование маржи  $\text{ПМ}(\tau_1)$  относительно срока  $\tau_1$ :

$$\tau'_1 = \tau_1 \frac{\text{ПМ}(\tau_1)}{\text{ПК}(\tau_1)}$$

и период времени  $\tau'_2$ , равный затратам времени на формирование маржи  $\text{ПМ}(\tau_2)$  относительно срока  $\tau_2$ :

$$\tau'_2 = \tau_2 \frac{\text{ПМ}(\tau_2)}{\text{ПК}(\tau_2)}.$$

Величины  $\tau'_1$  и  $\tau'_2$  характеризуют эффективность использования каждого из депозитов с позиции затрат времени на формирование маржи, при вовлечении денежных средств в кредит с "длинным" сроком погашения.

Период времени  $\tau'$ , отмеченный на рис. 2.7, равен затратам времени на формирование общей суммы маржи относительно срока погашения кредита и определяется в соответствии с уравнением

$$\tau' = \tau \frac{\text{ПМ}(\tau)}{\text{ПК}(\tau)}.$$

Время  $\tau$  характеризует совокупную эффективность реализации депозитно-кредитных операций с позиции затрат времени относительно срока погашения кредита на формирование общей суммы получаемой банком процентной маржи.

## 2.5. Определение процентной маржи с учетом образования резервного фонда

Все балансовые уравнения между платежными потоками (2.10), (2.11), (2.15) получены без учета того, что часть ресурсов может быть отвлечена на формирование резервного фонда в ИБ. Обозначим через  $\gamma$  норматив образования резервного фонда. Тогда балансовое уравнение между объемом привлеченного ресурса и объемом размещаемого в кредиты ресурса имеет вид

$$A = (1 - \gamma) \Pi, \quad (2.17)$$

где  $A$  — сумма кредита,  $\Pi$  — объем привлеченного ресурса.

С учетом (2.17) балансовое уравнение между платежными потоками при двукратном инвестировании денежных средств в один кредит можно представить в следующей форме:

$$\text{ПМ}(\tau) = A(t)(1 + \tau\alpha) - \Pi_1(t)(1 + \tau_1\beta_1)(1 + \tau_2\beta_2) + \gamma \Pi_1(t). \quad (2.18)$$

В правой части этого равенства первая составляющая равна нарастающей сумме по кредиту, вторая — нарастающей сумме по депозиту, третья — величина резервного фонда.

Подставляя в (2.18) уравнение (2.17), получим, что

$$\text{ПМ}(\tau) = \left\{ (1 - \gamma)\tau\alpha - (\tau_1\beta_1 + \tau_2\beta_2 + \tau_1\tau_2\beta_1\beta_2) \right\} \Pi_1(t). \quad (2.19)$$

Если операция реинвестирования денежных средств повторяется  $n$  раз, то с учетом (2.17) получим следующее уравнение между платежными потоками:

$$\begin{aligned} \text{ПМ}(\tau) = & \left\{ (1 - \gamma)(1 + \tau\alpha) - (1 + \tau_1\beta_1) \times \right. \\ & \left. \times (1 + \tau_2\beta_2) \dots (1 + \tau_n\beta_n) \right\} \Pi_1(t) + \gamma \Pi_1(t). \end{aligned} \quad (2.20)$$

Заменив множество депозитов одним монодепозитом, получим для него следующее балансовое уравнение для определения процентной маржи:

$$\text{ПМ}(\tau) = \tau \left\{ (1 - \gamma)\alpha - \beta^n \right\} \Pi_1(t). \quad (2.21)$$

## 2.6. Числовой пример расчета потоков платежей

Рассмотрим числовой пример, характеризующий баланс между потоками платежей при вовлечении "коротких" депозитов в "длинные" кредиты. Предположим, что банком привлечено денежных ресурсов в объеме  $\Pi_1 = 100$  д.ед. с процентной ставкой  $\beta_1 = 80\%$  годовых, сроком хранения в относительных единицах (годах) равным  $\tau_1 = 0,05$  года. В днях срок хранения соответствует величине  $\Delta t^d = \tau_1 \cdot 360 = 18$  дней. Пусть денежные ресурсы размещены в кредит (монокредит) суммой  $A = 100$  д.ед. с процентной ставкой  $\alpha = 120\%$  годовых и сроком погашения  $\tau = 0,1$  года, что соответствует 36 дням.

В рассматриваемом примере срок хранения депозита в два раза меньше срока погашения кредита. В соответствии с уравнением (2.1) в конце срока хранения депозита его наращенная сумма равна

$$\text{НСД}_1 = \Pi_1(1 + \tau_1\beta_1) = 100(1 + 0,05 \cdot 0,8) = 104 \text{ д.ед.}$$

В этой сумме выплачиваемые вкладчику проценты по депозиту составят:

$$\text{ПД}_1 = 0,05 \cdot 0,8 \cdot 100 = 4 \text{ д.ед.}$$

Чтобы осуществить в конце срока хранения  $\Delta t^d = 18$  дней выплату денег вкладчику в объеме 104 д.ед., предположим, что банк на 18-й день привлекает дополнительное количество денежных ресурсов в объеме  $\Pi_2 = 104$  д.ед. с процентной ставкой  $\beta_2 = 80\%$  годовых, сроком  $\tau_2 = 0,05$ . В этом случае банк полностью рассчитывается с обязательствами перед первым вкладчиком, но при этом появляется новое обязательство перед вторым вкладчиком.

В конце срока погашения кредита  $\tau = 0,1$  ( $\Delta t^k = 36$  дней), совпадающего с конечным моментом хранения второго вкладчика, банк получает от заемщика наращенную сумму по кредиту, равную

$$\text{НСК} = A(1 + \tau\alpha) = 100(1 + 0,1 \cdot 1,2) = 112 \text{ д.ед.}$$

В этой сумме проценты по кредиту составляют

$$\text{ПК} = \tau\alpha A = 0,1 \cdot 1,2 \cdot 100 = 12 \text{ д.ед.}$$

Часть наращенной суммы по кредиту банк выплачивает второму вкладчику в объеме, определяемом по уравнению

$$\begin{aligned} \text{НСД}_2 &= \Pi_1(1+\tau_1 \beta_1) (1+\tau_2 \beta_2) = \Pi_2(1+\tau_2 \beta_2) = \\ &= 104(1+0,05 \cdot 0,8) = 108,16 \text{ д.ед.} \end{aligned}$$

Тогда при известных значениях НСК и НСД<sub>2</sub> процентная маржа составит следующую величину:

$$\text{ПМ} = \text{НСК} - \text{НСД}_2 = 112 - 108,16 = 3,84 \text{ д.ед.}$$

Таким образом, за две операции реинвестирования денежных средств в кредит банк получал доход в 3,84 д.ед.

Эквивалентная процентная ставка монодепозита, при которой его наращенная сумма за срок хранения  $\tau = 0,1$  будет равна наращенной сумме по двум депозитам, сроки хранения которых равны  $\tau_1 = \tau_2 = 0,05$ , в соответствии с уравнением (2.13) равна

$$\beta^3 = \frac{(1+\tau_1 \beta_1)(1+\tau_2 \beta_2) - 1}{\tau} = \frac{(1+0,05 \cdot 0,8)(1+0,05 \cdot 0,8) - 1}{0,1} = 0,816.$$

В процентах ставка монодепозита равна  $\beta^3 = 81,6\%$ . Из этого следует, что ставка монодепозита больше ставки каждого из привлеченных монодепозитов на 1,6%, то есть за две операции реинвестирования денежных ресурсов расходы банка, связанные с выплатой процентов по депозитам, увеличились на 1,6%. Чем большее число операций реинвестирования, тем на большую величину увеличивается эквивалентная ставка и тем большие расходы несет банк в связи с этим. Из сказанного можно заключить, что чем с меньшими сроками хранения размещаются депозиты в кредит, тем большие расходы несет банк. Однако, как ранее отмечалось, конечная эффективность от реализации совокупности всех операций зависит от темпов снижения процентных ставок в связи с уменьшением сроков хранения. Чем меньше срок хранения депозита, тем он "дешевле" относительно ставки кредита и тем эффективнее операция. Маржа, получаемая банком от вовлечения "дешевого" ресурса в "дорогой" кредит, по практике перекрывает все расходы.

Предположим, что часть ресурсов по нормативу  $\gamma = 15\%$  отвлекается на образование резервного фонда в ЦБ. Тогда в соответствии с балансовым уравнением (2.19) процентная маржа равна

$$\begin{aligned} \text{ПМ}(\gamma) &= ((1-0,15) 0,1 \cdot 1,2 - 2 \cdot 0,05 \cdot 0,8 - (0,05 \cdot 0,8)^2) 100 = \\ &= 2,04 \text{ д.ед.} \end{aligned}$$

Сравнивая эту величину процентной маржи с ранее полученным, замечаем, что отвлечение части ресурсов на формирование резервного фонда уменьшает процентную маржу на величину

$$\Delta \text{ПМ} = 3,84 - 2,04 = 1,8 \text{ д.ед.},$$

что составляет 47%.

Таким образом, отвлечение ресурса на 15% в резервный фонд приводит к снижению на 47% величины процентной маржи.

Итак, описанный подход позволяет количественно определить по приведенным формулам все возникающие в этой ситуации платежные потоки и, самое важное, экономически оценить эффективность вовлечения каждого ресурса в отдельности и конечный эффект с позиции как получаемого дохода, так и времени на его формирование.

Для реализации ситуации, связанной с вовлечением депозитов с "коротким" сроком их хранения в кредиты с "длинным" сроком погашения, менеджер банка должен быть уверен прежде всего в двух моментах. Во-первых, в надежности заемщика и его способности вернуть долг с процентами, а во-вторых, иметь возможность находить в нужном объеме и вовлекать дополнительные ресурсы в соответствии с разработанным им графиком. В этой связи отметим, что основная нагрузка по реализации описанной ситуации ложится на депозитный отдел банка.

### 3. БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ ПОТОКОВ ПЛАТЕЖЕЙ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ ДОЛГОСРОЧНЫХ ДЕПОЗИТОВ В КРАТКОСРОЧНЫЕ КРЕДИТЫ

#### 3.1. Диаграммы, схема платежных потоков

Эта ситуация характеризуется тем, что для кредита используется депозит, срок хранения которого больше срока погашения кредита. Особенность этой ситуации состоит в том, что через период времени, равный продолжительности ссуды, высвобождаются деньги из оборота, полученные банком от заемщика. Как следует из сказанного, несогласованность в потоках платежей возникает потому, что выплаты заемщика по кредиту опережают по времени платежи вкладчика. В связи с этим менеджер банка должен предусмотреть возможность их размещения в другие кредиты.

Диаграмма такого соотношения сроков между депозитом и кредитом приведена на рисунке 3.1.

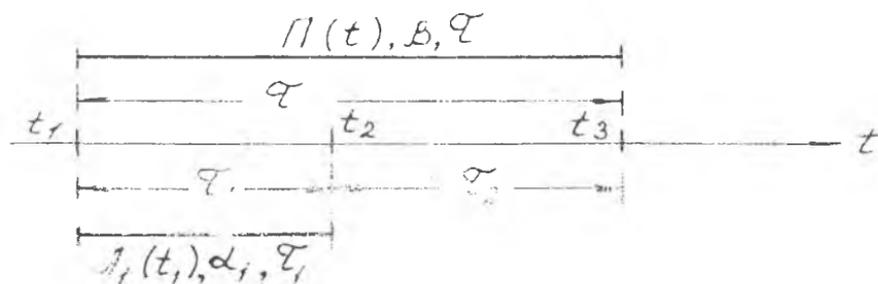


Рис. 3.1

На оси времени  $t$  отложен отрезок

$$\tau = t_3 - t_1 / 360,$$

равный сроку хранения депозита объемом  $\Pi(t)$  с процентной ставкой  $\beta$ . Этот депозит вовлекается в кредит суммой  $\Pi_1(t_1)$  с процентной ставкой  $\alpha_1$  и продолжительностью ссуды, равной

$$\tau_1 = t_2 - t_1 / 360.$$

Предположим, что начальные моменты сроков хранения депозита и погашения кредита совпадают и ресурс не используется для

формирования резервного фонда, высоколиквидных активов, то есть в полном объеме вовлекается в кредит

$$\Pi(t_1) = A_1(t_1).$$

На рисунке отрезок

$$\tau_2 = \tau - \tau_1 = (t_3 - t_2) / 360 = \tau - \tau_1$$

представляет собой величину превышения срока хранения депозита относительно срока погашения кредита.

В момент времени, равный конечному моменту срока погашения кредита, заемщик выплачивает банку кредит с процентами. Полученные деньги банк стремится вовлечь в оборот путем выдачи кредита новому заемщику. Предположим, что банк выдал кредит новому заемщику со сроком погашения, равным величине превышения срока хранения депозита относительно срока погашения первого кредита  $\tau_2$ . В общем случае срок погашения этого кредита может быть и больше, и меньше этой величины, что легко можно учесть в расчетах.

Таким образом, банк в момент времени  $t_2$  заключил контракт с новым заемщиком на выдачу ему ссуды в объеме  $A_2(t_2)$  с процентной ставкой  $\alpha_2$ , сроком погашения  $\tau_2$  и выплатой кредита с процентами в конце срока погашения. Эта ситуация представлена на рис.3.2.

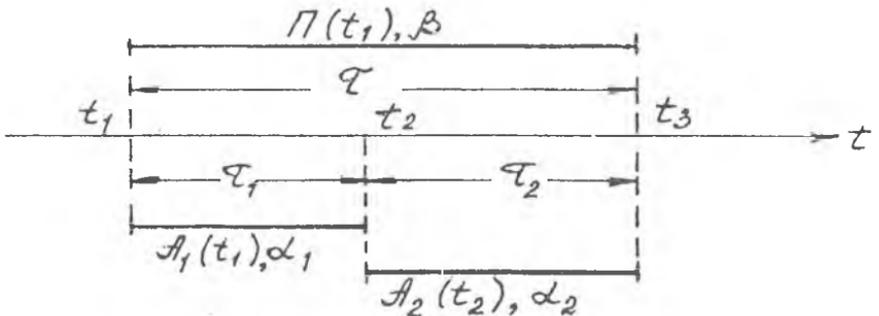


Рис.3.2

Диаграмма, изображенная на рис.3.2, представляет собой график вовлечения высвобождающихся ресурсов снова в оборот. В этом графике менеджером банка должны быть определены моменты времени вовлечения высвобождающихся ресурсов, их объемы,

сроки погашения и процентные ставки. Разработка диаграммы, показывающей последовательность вовлечения в оборот денежных средств, вызывает необходимость определения всех потоков платежей и экономическую эффективность реализации разработанного менеджером банка графика.

Определим потоки платежей и зависящую от них экономическую эффективность реализации диаграммы, изображенную на рис.3.2.

Для этого представим потоки платежей между банком, вкладчиком и заемщиками в виде схемы, изображенной на рис. 3.3.

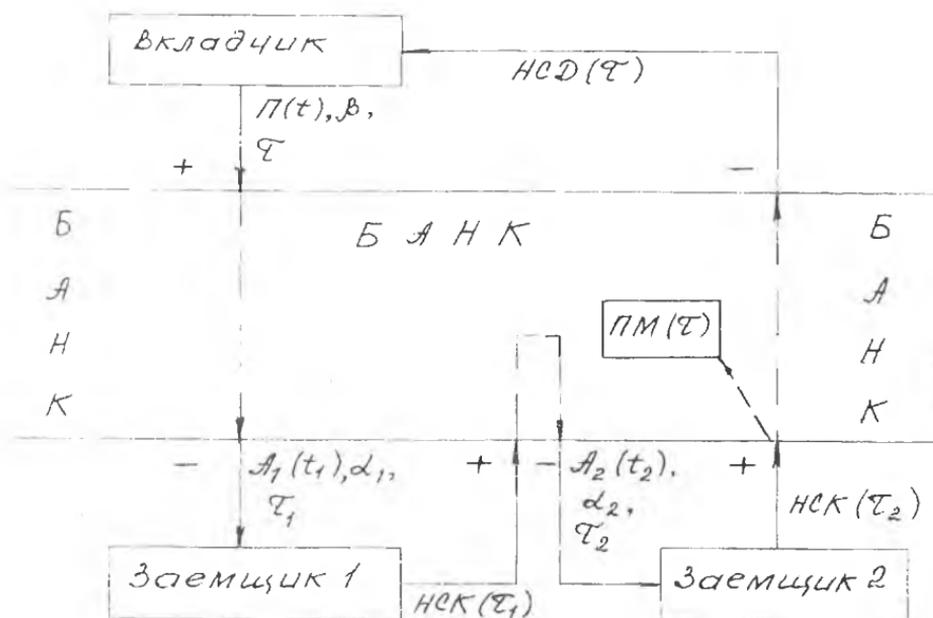


Рис.3.3

Схема денежных потоков на рис. 3.3 представлена в предположении, что наращенная сумма по первому кредиту  $НСК(\tau_1)$ , выплаченная банку первым заемщиком, в полном объеме вовлекается во второй кредит, то есть имеет место равенство

$$НСК(\tau_1) = A_2(t_2). \quad (3.1)$$

### 3.2. Определение процентной маржи

Действия банка в соответствии с описанной схемой денежных потоков состоят в том, что в момент времени  $t_1$  он получает ресурсы в объеме  $\Pi(t)$ , с процентной ставкой  $\beta$  и сроком хранения  $\tau$  и в этот же момент времени вовлекает его в полном объеме в кредит с процентной ставкой  $\alpha_1$  и сроком погашения  $\tau_1$ , при этом  $\tau > \tau_1$ . В этой операции купли-продажи депозита и кредита объемы покупаемых и вовлекаемых в оборот сумм равны

$$\Pi(t) = A_1(t_1). \quad (3.2)$$

В конце срока погашения первого кредита  $t_2$  заемщик выплачивает банку кредит с процентами в сумме, равной

$$\text{НСК}(\tau_1) = A_1(t_1)(1 + \tau_1 \alpha_1). \quad (3.3)$$

В этой сумме величина

$$\text{ПД}(\tau_1) = \tau_1 \alpha_1 A_1(t_1) \quad (3.4)$$

представляет собой проценты по кредиту, выплачиваемые банку первым заемщиком.

Для получения дополнительного дохода банк имеет возможность вовлечь получаемые от заемщика деньги в новый кредит в объеме, равном наращенной сумме по первому кредиту, с процентной ставкой  $\alpha_2$  и сроком хранения  $\tau_2$ , то есть

$$A_2(t_2) = \text{НСК}(\tau_1) = A_1(t_1)(1 + \tau_1 \alpha_1). \quad (3.5)$$

В конце срока погашения второго кредита и одновременно в конце срока хранения депозита  $t_3$  банк получает от второго заемщика наращенную сумму его кредита, равную

$$\text{НСК}(\tau_2) = A_2(t_2)(1 + \tau_2 \alpha_2) \quad (3.6)$$

или, учитывая (3.5),

$$\text{НСК}(\tau_2) = A_1(t_1)(1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2). \quad (3.7)$$

Здесь величины

$$A_1(t_1) = A_1(t_2) = \Pi(t), \quad A_2(t_2) = A_2(t_3),$$

то есть заемщики являются надежными партнерами, а все выплаты они осуществляют в конце срока погашения кредита.

Часть наращенной суммы по второму кредиту банк выплачивает по депозиту вкладчику в виде основного долга, равного  $\Pi(t)$ , и процентов по нему:

$$\text{ПД}(\tau) = \tau\beta\Pi(t). \quad (3.8)$$

Итоговая сумма платежа банка вкладчику составит следующую величину:

$$\text{НСД}(\tau) = \Pi(t) + \tau\beta\Pi(t) = \Pi(t)(1 + \tau\beta). \quad (3.9)$$

Определим процентную маржу как разность между величинами  $\text{НСК}(\tau_2)$  и  $\text{НСД}(\tau)$ , определяемыми по формулам (3.8) и (3.9) соответственно, то есть

$$\text{ПМ}(\tau) = \text{НСК}(\tau_2) - \text{НСД}(\tau) = A_1(t_1)(1 + \tau_1\alpha_1)(1 + \tau_2\alpha_2) - \Pi(t)(1 + \tau\beta).$$

С учетом (3.2) это уравнение запишется в виде

$$\text{ПМ}(\tau) = \Pi(t)(\tau_1\alpha_1 + \tau_2\alpha_2 + \tau_1\tau_2\alpha_1\alpha_2 - \tau\beta). \quad (3.10)$$

Эта формула позволяет определить доход банка в результате двукратного повторения операции кредитования в течение срока хранения депозита  $\tau$ . Если операция кредитования в течение периода  $\tau$  повторяется " $l$ " раз, то формула для определения процентной маржи будет иметь следующий вид:

$$\text{ПМ}(\tau) = \Pi(t)\left\{(1 + \tau_1\alpha_1)(1 + \tau_2\alpha_2)\dots(1 + \tau_l\alpha_l) - (1 + \tau\beta)\right\}. \quad (3.11)$$

Здесь  $\tau = \sum \tau_l$  — срок хранения депозита,  $l$  — количество выданных банком ссуд в течение срока  $\tau$ :

$\tau_l$  — срок погашения  $l$ -го кредита;

$\alpha_l$  — процентная ставка  $l$ -го кредита.

Уравнение (3.11) представляет собой общую формулу, полученную при выполнении условия (3.2) и многократном вовлечении в полном объеме высвобождающихся средств в кредиты, определяет величину экономического эффекта в случае, когда депозит с большим сроком хранения вовлекается в кредит с коротким сроком погашения. В этой формуле величина

$$\text{НСК}(\tau) = \Pi(t)(1 + \tau_1\alpha_1)(1 + \tau_2\alpha_2)\dots(1 + \tau_l\alpha_l) \quad (3.12)$$

представляет собой наращенную сумму по всем " $l$ " кредитам. Отметим, что в уравнениях (3.11) и (3.12) первый кредит с процентной ставкой  $\alpha_1$ , сроком его погашения  $\tau_1$  образован за

счет средств, полученных от вкладчика, а все остальные кредиты, начиная со второго и кончая  $l$ -м, образованы за счет последовательного высвобождения денежных средств из оборота. Общая схема денежных потоков между банком, вкладчиком и "l" заемщиками изображена на рис. 3.4.

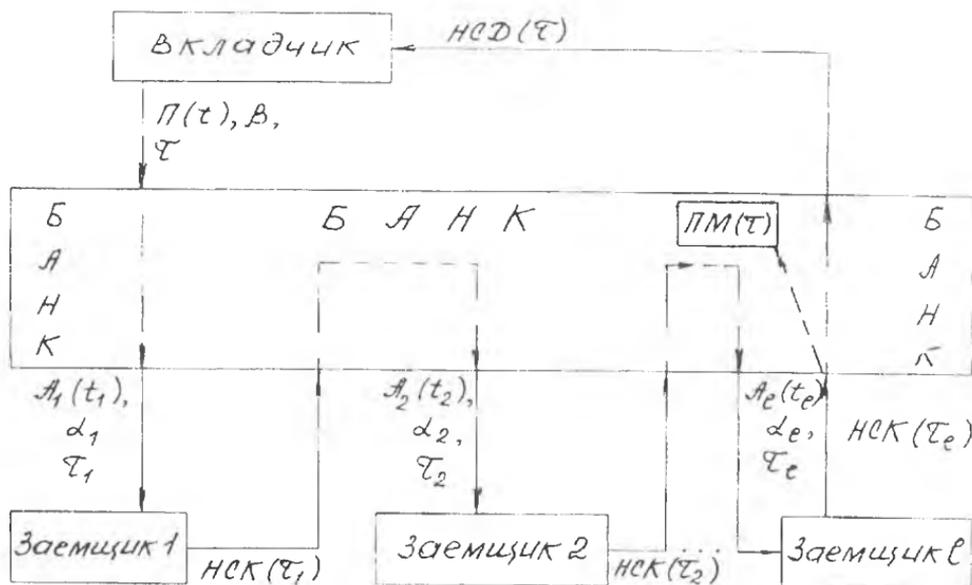


Рис.3.4

В схеме каждая из величин  $A_1(t_2), A_2(t_2), \dots, A_l(t_1)$  определяется в соответствии с уравнениями (3.1), (3.2), (3.5), а каждая из величин  $НСК(\tau_1), НСК(\tau_2), \dots, НСК(\tau_l)$  в соответствии с уравнениями (3.3), (3.6).

### 3.3. Эквивалентная процентная ставка монокредита

Упростим формулу (3.10) для расчета процентной маржи путем замены множества кредитов, каждый из которых имеет свою кредитную ставку и свой срок погашения, одним монокредитом объемом  $\Pi(t)$  с процентной ставкой  $\alpha^3$  и сроком погашения, равным сроку хранения депозита  $\tau$ . Для этого определим процен-

гнуую ставку монокредита  $\alpha^3$ , эквивалентную по величине наращенной сумме во всех "I" кредитах, определяемую по формуле (3.12).

Из уравнения

$$П(t)(1 + \tau \alpha^3) = П(t)(1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) \dots (1 + \tau_l \alpha_l)$$

находим, что процентная ставка монокредита равна

$$\alpha^3 = \left\{ (1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) \dots (1 + \tau_l \alpha_l) - 1 \right\} / \tau. \quad (3.13)$$

Здесь  $\tau = \sum \tau_l$  — срок хранения депозита.

Таким образом, монодепозит характеризуется объемом, равным  $П(t)$ , с процентной ставкой  $\alpha^3$ , определяемой по уравнению (3.13) и сроком погашения  $\tau$ . В результате этого преобразования получена ситуация, в которой один депозит вовлекается в один кредит с равными по времени сроками хранения и погашения. Этой ситуации соответствует диаграмма вовлечения денежных средств, изображенная на рис.3.5 и описанная ранее.

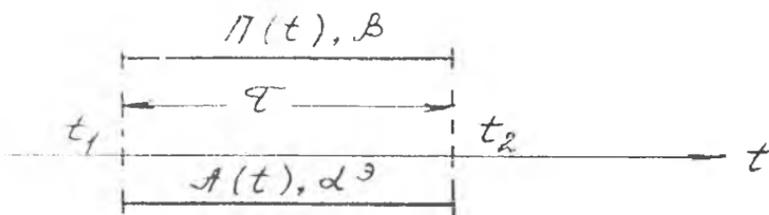


Рис.3.5

Уравнение для определения наращенной суммы монокредита, эквивалентного уравнению (3.12), будет иметь вид

$$НСК(\tau) = П(t)(1 + \tau \alpha^3), \quad (3.14)$$

а величина процентной маржи от совокупной реализации депозита и монокредита, определяется из уравнения

$$ПМ(\tau) = П(t) \left\{ (1 + \tau \alpha^3) - (1 + \tau \beta) \right\} = П(t) (\alpha^3 - \beta) \tau. \quad (3.15)$$

Это уравнение эквивалентно по результату уравнению (3.11), то есть величины процентной ставки, рассчитанной по уравнению (3.15) и (3.11), совпадают.

Отметим, что в уравнениях (3.14) и (3.15) уровень процентной ставки  $\alpha^3$  определяется по формуле (3.13).

Рассмотрим ситуацию, в которой имеет место двукратное повторение операции кредитования в течение срока хранения депозита  $\tau$ . Схема платежных потоков этой ситуации приведена на рис.3.3. Для этой ситуации по формуле (2.13) определяем процентную ставку монокредита

$$\alpha^3 = \left\{ (1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) - 1 \right\} / \tau, \quad (3.16)$$

где  $\tau = \tau_1 + \tau_2$ .

Предположим, что процентные ставки обоих кредитов одинаковы ( $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ ) и их сроки погашения равны между собой ( $\tau_1 = \tau_2$ ), тогда уравнение (3.16) для определения уровня процентной ставки монокредита примет вид

$$\alpha^3 = \left\{ (1 + \tau_1 \alpha)^2 - 1 \right\} / 2 \tau_1 = \alpha + \tau_1 \alpha^2 / 2. \quad (3.17)$$

Из полученного результата следует, что процентная ставка кредита  $\alpha^3$ , соответствующая однократному повторению операции кредитования в течение срока  $\tau$ , больше на величину  $\tau_1 \alpha^2 / 2$  процентной ставки  $\alpha$ , соответствующей двукратному повторению операции кредитования. Это означает, что при всех прочих равных условиях вовлекать депозиты с большим сроком хранения в кредиты с малым сроком погашения является экономически целесообразным. Эффект, получаемый банком только от двукратного повторения операции кредитования, равен

$$\tau_1 \cdot \alpha^2 \cdot \Pi(r) / 2,$$

и этот эффект увеличивается с ростом числа повторения операции кредитования.

Однако в решении вопроса о целесообразности реализации такой ситуации необходимо учитывать следующее обстоятельство: депозит с большим сроком хранения имеет и высокий уровень процентной ставки, а кредит с коротким сроком погашения имеет низкий уровень процентной ставки. В связи с этим рассматриваемая депозитно-кредитная операция соответствует вовлечению "дорогих" ресурсов в "дешевые" кредиты. Поэтому эффективность такой операции не при всех условиях может быть обеспечена, и в первую очередь она зависит от сложившегося соотношения процентных ставок на депозитном и кредитном рынках.

### 3.4. Графическое представление изменений во времени денежных потоков

Осуществим графическое решение задачи определения совокупного эффекта при двукратном повторении операции кредитования в течение срока хранения депозита. Предположим, что начальные моменты сроков хранения депозита и срока погашения первого кредита совпадают и ресурс в полном объеме вовлекается

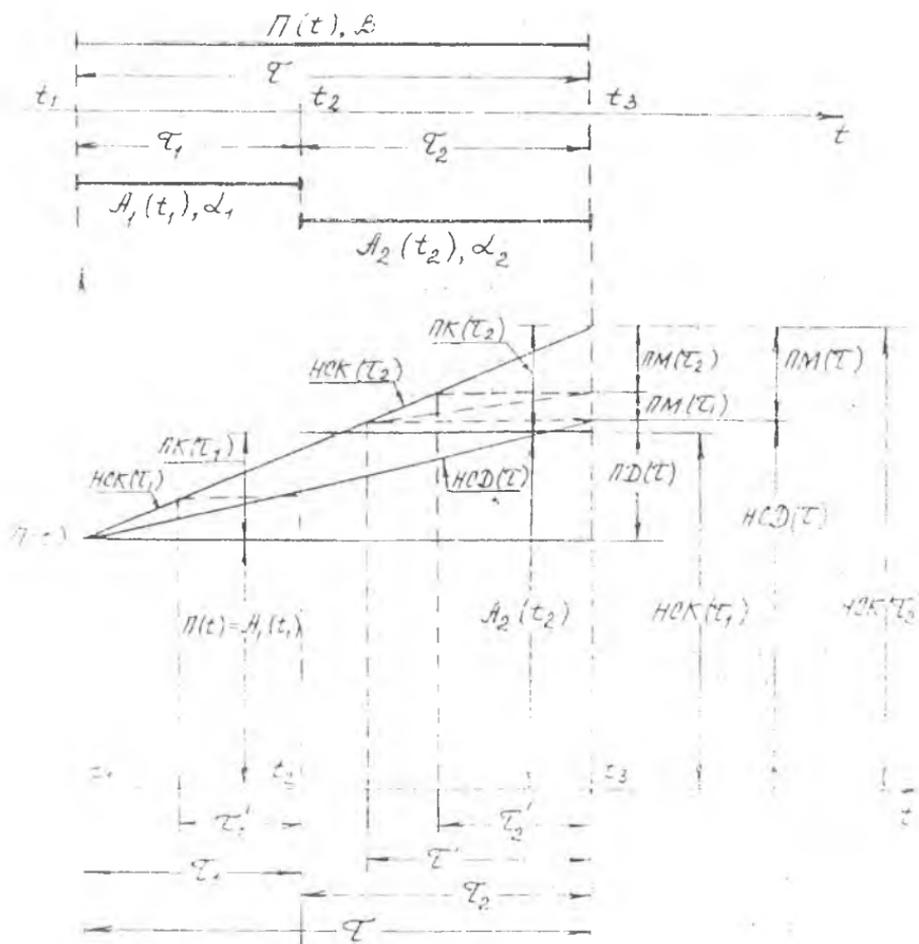


Рис. 3.6

в кредит. На рис.3.6 представлен график изменения платежных потоков во времени и зависящая от них величина процентной маржи. В верхней части рисунка изображена диаграмма последовательности вовлечения в оборот денежных ресурсов, а в нижней — график изменения денежных потоков. На рисунке приняты одинаковыми сроки погашения кредитов ( $\tau_1 = \tau_2$ ) и их процентных ставок ( $\alpha_1 = \alpha_2$ ); отложены отрезки, соответствующие величинам процентной маржи ПМ( $\tau$ ) и ее составляющих ПМ( $\tau_1$ ), ПМ( $\tau_2$ ), образованных от вовлечения ресурсов в первый и второй кредит, а также отрезки  $\tau^1$ ,  $\tau_1^1$ ,  $\tau_2^1$ , соответствующие затратам времени на формирование суммарной маржи ( $\tau^1$ ) и составляющих от первого кредита ( $\tau_1^1$ ) и второго ( $\tau_2^1$ ). Затраты времени на формирование маржи определяются по формулам, приведенным в разд.2.4.

### 3.5. Определение процентной маржи с учетом образования резервного фонда

В рассматриваемой ситуации вовлечения долгосрочного депозита в краткосрочный кредит балансовые уравнения между процентной маржой, поступившими и выплаченными денежными средствами получены без учета отвлечения части ресурсов на образование резервного фонда в ЦБ. Пусть объемы привлеченного и размещаемого в кредиты ресурса связаны балансовым уравнением (2.17). Тогда в соответствии с уравнением (3.3) поступающие от первого заемщика денежные средства равны величине

$$\text{НСК}(\tau_1, \gamma) = (1 - \gamma)(1 + \tau_1 \alpha_1) \Pi(t),$$

а денежные средства от второго заемщика, в соответствии с уравнением (3.6), определяются из следующего соотношения:

$$\text{НСК}(\tau_2, \gamma) = (1 - \gamma)(1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) \Pi(t). \quad (3.18)$$

С учетом (3.18) уравнение для определения процентной маржи будет иметь вид

$$\begin{aligned} \text{ПМ}(\tau, \gamma) = \text{НСК}(\tau_2 \gamma) - \text{НСД}(\tau) + \gamma \text{П}(t) = (1 - \gamma) (1 + \tau_1 \alpha_1) \times \\ \times (1 + \tau_2 \alpha_2) \text{П}(t) - (1 + \tau \beta) \text{П}(t) + \gamma \text{П}(t) = \{ (1 - \gamma) (\tau_1 \alpha_1 + \tau_2 \alpha_2 + \\ + \tau_1 \tau_2 \alpha_1 \alpha_2) - \tau \beta \} \text{П}(t). \end{aligned} \quad (3.19)$$

Сравнивая это уравнение с уравнением (3.10), можно заключить, что уровень процентной маржи, полученной по (3.19), ниже уровня процентной маржи, полученной по (3.10).

В случае, если операция кредитования в течение срока  $\tau$ , равного сроку хранения депозита, повторяется " $n$ " раз, то уравнение для определения процентной маржи можно представить в виде

$$\begin{aligned} \text{ПМ}(\tau, \gamma) = \{ (1 - \gamma) (1 + \tau_1 \alpha_1) (1 + \tau_2 \alpha_2) \dots \\ \dots (1 + \tau_1 \alpha_1) - (1 + \tau \beta) \} \text{П}(t) + \gamma \text{П}(t). \end{aligned} \quad (3.20)$$

При введении в рассмотрение монокредита его эквивалентная процентная ставка может быть определена из уравнения

$$\alpha^3 = \{ (1 - \gamma) (1 + \tau_1 \alpha_1) (1 + \tau_2 \alpha_2) \dots (1 + \tau_1 \alpha_1) - 1 \} \tau, \quad (3.21)$$

а процентная маржа — в соответствии с уравнением (3.15).

### 3.6. Числовой пример расчета платежных потоков

Пусть банк привлек депозит в объеме  $\text{П} = 100$  д.ед. с процентной ставкой  $\beta = 9\%$ , сроком хранения  $\tau = 0,1$  года и в полном объеме разместил его в кредит с процентной ставкой  $\alpha_1 = 11\%$ , сроком погашения  $\tau_1 = 0,05$  года.

В рассматриваемом примере срок хранения депозита в два раза больше срока погашения кредита. В соответствии с уравнением (3.3) наращенная сумма по кредиту первого заемщика равна

$$\text{НСК}(\tau_1) = A_1 (1 + \tau_1 \alpha_1) = 100 (1 + 0,05 \cdot 1,1) = 105,5 \text{ д.ед.}$$

В этой сумме величина 5,5 д.ед. представляет собой проценты по кредиту, выплачиваемые банку первым заемщиком.

Полученную от первого заемщика сумму в 105,5 д.ед. банк размещает в новый кредит сроком  $\tau_2 = 0,05$  года с процентной

ставкой  $\alpha_2=110\%$  годовых. В конце срока погашения банк получает от второго заемщика наращенную сумму, равную

$$\text{НСК}(\tau_2) = \text{НСК}(\tau_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) = 105,5(1 + 0,05 \cdot 1,1) = 111,3 \text{ д.ед.}$$

Часть этой суммы банк расходует на выплату долга и процентов вкладчику:

$$\text{НСД}(\tau) = \text{П}(1 + \tau\beta) = 100(1 + 0,1 \cdot 0,98) = 109,8 \text{ д.ед.}$$

а оставшуюся часть, равную

$$\text{ПМ}(\tau) = \text{НСК}(\tau_2) - \text{НСД}(\tau) = 111,3 - 109,8 = 1,5 \text{ д.ед.},$$

банк получает в виде процентной маржи.

Таким образом, в результате двукратного повторения операции кредитования в течение срока  $\tau=0,1$  года банк получает доход в размере 1,8 д.ед. Если предположить, что банк реализовал только одну операцию кредитования в течение срока  $\tau$ , то в этом случае он бы понес убытки, равные 4,3 д.ед. и оказался бы в дебиторской задолженности.

Если ввести в рассмотрение монокредит, то его эквивалентная процентная ставка, в соответствии с уравнением (3.16), равна

$$\alpha^3 = \left\{ (1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2) - 1 \right\} / \tau = (1 + 0,05 \cdot 1,1)^2 - 1 / 0,1 = 1,13,$$

что соответствует 113%. Легко убедиться, что процентная маржа, получаемая банком от реализации монокредита с процентной ставкой  $\alpha^3=113\%$ , сроком погашения  $\tau=0,1$  года, определяемая по уравнению (3.15), равна величине процентной маржи, полученной по формуле (3.10). Действительно

$$\text{ПМ}(\tau) = \tau(\alpha^3 - \beta)\text{П} = 0,1(1,13 - 0,98)100 = 1,5 \text{ д.ед.}$$

Если предположить, что часть привлеченного ресурса по нормативу  $\gamma=15\%$  банк отвлекает на образование резервного фонда, то в соответствии с формулой (3.18) нарастающая сумма по кредиту второго заемщика составит

$$\begin{aligned} \text{НСК}(\tau_2, \gamma) &= (1 - \gamma)(1 + \tau_1 \alpha_1)(1 + \tau_2 \alpha_2)\text{П} = \\ &= 0,85(1 + 0,05 \cdot 1,1)^2 \cdot 100 = 94,61 \text{ д.ед.}, \end{aligned}$$

а величина процентной маржи равна

$$\text{ПМ}(\tau, \gamma) = \text{НСК}(\tau_2, \gamma) - \text{НСД}(\tau) + \gamma\text{П} = 94,61 - 109,8 + 15 = -0,19 \text{ д.ед.}$$

Это означает, что реализация операции вовлечения долгосрочного депозита в краткосрочный кредит при сложившейся конъюнктуре относительно процентных ставок и при условии отвлечения части ресурса по нормативу  $\gamma = 15\%$  на образование резервного фонда, является для банка убыточной. В связи с этим менеджеру банка необходимо предварительно убедиться в рентабельности таких операций, а затем уже принимать решение относительно их реализации.

Отметим в заключение, что основная проблема, связанная с реализацией описанной ситуации, характеризуемой вовлечением долгосрочного депозита в краткосрочный кредит, состоит в том, что менеджер банка должен найти в соответствии с графиком возможность вовлечь в оборот высвобождающиеся ресурсы с получением дохода для банка. В связи с этим основная нагрузка по реализации таких ситуаций ложится на кредитный отдел банка.

### **3.7. Потоки платежей по процентам при заданных платежных периодах**

Условия контракта, заключаемые банком с заемщиками и вкладчиками, оказывают существенное влияние на процесс взаимодействия банка с клиентами. Заемщику, например, часто выгодными являются такие условия кредита, когда выплата долга с процентами им осуществляется в конце срока погашения кредита. Однако банку такие условия контракта затрудняют реализацию депозитно-кредитных операций из-за возможной несогласованности во времени потоков платежей. В связи с этим возникает задача по выбору в зависимости от сложившейся конъюнктуры на денежном рынке таких условий контракта, которые были бы оптимальными как для банка, так и для его клиентов.

До сих пор рассматривались только такие условия контракта, в которых погашение долга с процентами как со стороны банка, так и со стороны заемщиков осуществлялось в конце срока. В настоящее время в банках нашла распространение схема, в которой устанавливается последовательность процентных платежей в заданные периоды времени, а основной долг выплачивается в конце срока. Для реализации такой схемы банк устанавливает для каждого месяца конкретные даты выплаты процентов для вкладчиков и заемщиков.

Рассмотрим потоки платежей между банком, вкладчиками и заемщиками с учетом ежемесячных процентных выплат в простой ситуации, когда один депозит вовлекается в один кредит, у которых начальные и конечные моменты сроков хранения и погашения совпадают.

Введем следующие обозначения:  $T$  — период времени, равный сроку хранения депозита или, что одно и то же, сроку погашения кредита, определяемый как число дней в периоде, отнесенных к продолжительности года, то есть

$$T = t_k - t_n / 360, \quad (3.22)$$

где  $t_k, t_n$  — конечный и начальный момент срока;  $P$  — число платежных периодов, содержащихся в величине срока  $T$ ;  $\tau$  — продолжительность платежного периода, определяемого как число дней между двумя последовательными выплатами, отнесенных к продолжительности года, то есть

$$\tau = t_2 - t_1 / 360, \quad (3.23)$$

где  $t_1, t_2$  — начальная и конечная даты одного периода.

Тогда, с учетом введенных обозначений, уравнение для периода времени  $T$  можно записать в виде

$$T = (\varepsilon^n + \varepsilon^k + P) \cdot \tau. \quad (3.24)$$

В этом уравнении  $\varepsilon^n$  — доля от платежного периода  $\tau$ , пропорциональная количеству от начальной даты открытия депозитного счета (кредита) до даты выплаты процентов в первом платежном периоде, определяемая из уравнения

$$\varepsilon^n = t_1 - t_n / t_2 - t_1, \quad (3.25)$$

$\varepsilon^k$  — доля от платежного периода  $\tau$ , пропорциональная количеству дней от даты выплаты процентов последнего периода до конечного момента срока хранения депозита, определяемая из уравнения

$$\varepsilon^k = t_n - t_p / t_2 - t_1, \quad (3.26)$$

где  $t_p$  — конечная дата последнего платежного периода.

Определим потоки платежей по процентам депозитов (ПД) и кредитов (ПК) с учетом заданных платежных периодов. Для этого банк определяет для каждого депозита и кредита уплаченные проценты за текущий период, сумму выплаченных процентов за прошедшие периоды и задолженность по процентам до конечной даты срока, используя соответствующие формулы.

### Проценты и задолженность по депозитам:

уплаченные проценты за платежный период  $\tau$  по депозитам

$$\text{ПД}(\tau) = \tau \beta \Pi_1(t_n), \quad (3.27)$$

где  $\beta$  — процентная ставка депозита;  $\Pi_1(t_n)$  — объем депозита, счет которого открыт в момент  $t_n$ ;

сумма выплаченных процентов за  $q$  ( $q=1, p$ ) платежных периодов с даты открытия депозитного счета

$$\text{СПД}(q\tau) = (\varepsilon^{n+q}) \tau \beta \Pi_1(t_n), \quad q=1, p; \quad (3.28)$$

задолженность по процентам на начальный момент платежного периода

$$\text{ЗПД}((q+1)\tau) = (\varepsilon^{k+(p-q)}) \tau \beta \Pi_1(t_n), \quad q=1, p. \quad (3.29)$$

Формулы (3.27— 3.29) позволяют банку определить для вкладчика выплаты по процентам для каждого периода, а также величину погашенного долга по процентам за прошедшие периоды и величину задолженности по ним за оставшийся до конца срока хранения депозита период.

Графическое определение потоков платежей по процентам депозитов представлено на рис.3.7.

$\text{ПД}(\tau) \uparrow \text{ЗПД}((q+1)\tau)$   
 $\text{СПД}(q\tau) \downarrow$

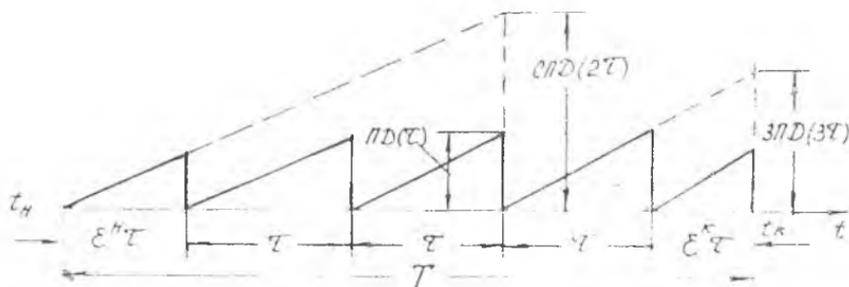


Рис.3.7

На графике показана величина срока хранения депозита  $T$ , состоящая из трех платежных периодов  $\tau$  и частей в начальном и конечном периоде. Для конца второго платежного периода отмечены величины платы по процентам вкладчику за период  $\tau$   $ПК(\tau)$ , сумма платежей по процентам за прошедшие периоды  $СПК(2\tau)$  и задолженность по процентам на начало третьего периода  $ЗПК(3\tau)$ .

*Проценты и задолженность по кредитам:*

уплаченные проценты за платежный период  $\tau$  по кредитам

$$ПК(\tau) = \tau \alpha A_1(t_H), \quad (3.30)$$

где  $\alpha$  — процентная ставка кредита;  $A_1(t_H)$  — сумма кредита;  $t_H$  — дата открытия кредита;

сумма выплаченных процентов за  $q$  ( $q = 1, p$ ) платежных периодов с даты открытия кредита

$$СПК(q\tau) = (e^{i\tau} + q) \tau \alpha A_1(t_H), \quad q = 1, p; \quad (3.31)$$

*ПК( $\tau$ ) | ЗПК( $(q+1)\tau$ )  
СПК( $q\tau$ )*

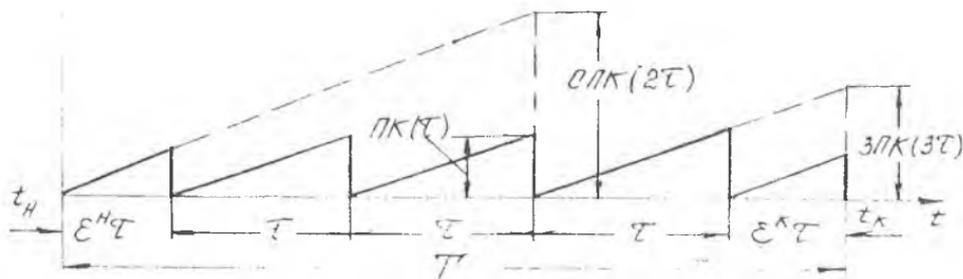


Рис.3.8

задолженность по процентам на начальный момент платежного периода

$$ЗПК((q+1)\tau) = (\epsilon^k + (p-q))\tau \alpha A_1(t_H), q=1, p. \quad (3.32)$$

Таким образом, уравнения (3.30— 3.32) позволяют банку определить для каждого заемщика величины выплат по процентам для каждого периода  $\tau$ , сумму погашенного долга за все прошедшие периоды срока погашения кредита  $T$ , а также величину задолженности заемщика банку по процентам с любого момента до конца срока погашения кредита.

Графическая иллюстрация изменения величин потоков по процентам во времени представлена на рис.3.8. На рисунке для конечного момента второго платежного периода показана величина выплат по процентам за период  $ПК(\tau)$ , погашенный долг по процентам за прошедшее с начала открытия кредита время  $СПК(2\tau)$  и задолженность по процентам на начало третьего периода до конца срока погашения кредита.

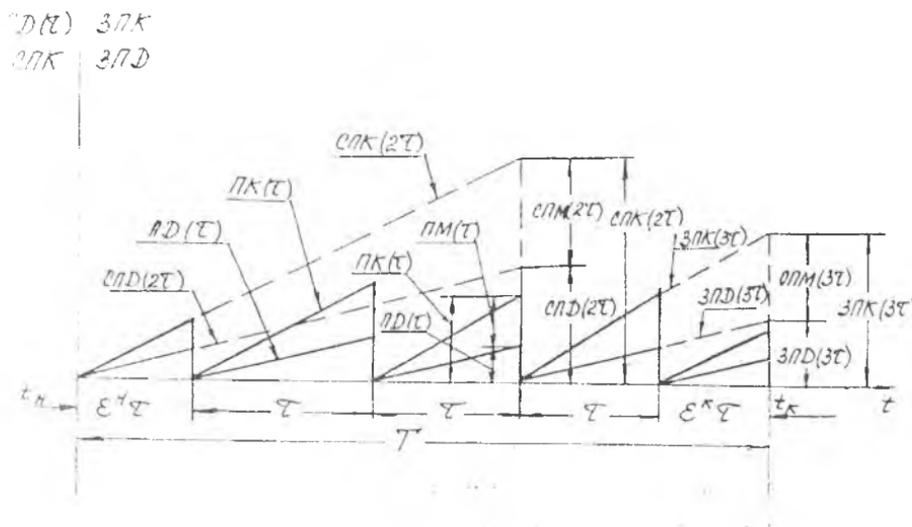


Рис.3.9

Предположим, что платежные периоды для заемщиков и вкладчиков совпадают по времени. Тогда, если совместить рис.3.7 и 3.8 на одном графике, то зависимость во времени величин денежных потоков по процентам депозитов и кредитов предста-

вим на рис. 3.9. На рисунке для конечного момента второго платежного периода, выбранного произвольно, показаны величина платы по процентам кредита  $ПК(\tau)$ , депозита  $ПД(\tau)$ , сумма выплаченных процентов по кредиту  $СПК(2\tau)$ , депозиту  $СПД(2\tau)$  за прошедшие периоды с начальной даты  $t_n$  срока  $T$  и задолженности по процентам заемщика банку  $ЗПК(3\tau)$ , вкладчику со стороны банка  $ЗПД(3\tau)$  на начальный момент третьего периода до конца срока  $\tau$ . Все эти величины могут быть определены и аналитически, и графически для любого платежного периода.

### 3.8. Определение процентной маржи с учетом заданных платежных периодов

Процентная маржа за платежный период  $ПМ(\tau)$  определяется как разность между процентами по кредиту и депозиту

$$ПМ(\tau) = ПК(\tau) - ПД(\tau)$$

или, с учетом формул (3.27), (3.30),

$$ПМ(\tau) = \tau \{ \alpha A_1(t_n) - \beta \Pi_1(t_n) \}. \quad (3.33)$$

Если ресурс в полном объеме вовлекается в кредит, то есть

$$A_1(t_n) = \Pi_1(t_n), \quad (3.34)$$

то формула (3.33) будет иметь вид

$$ПМ(\tau) = \tau \Pi_1(t_n) (\alpha - \beta). \quad (3.35)$$

В этой формуле разность  $(\alpha - \beta)$  представляет собой величину процентной маржи, получаемой банком от совокупной реализации депозитно-кредитной операции с каждой денежной единицы.

На рис.3.9 показана для конечного момента второго платежного периода сумма процентной маржи, полученная банком за прошедший период, равный  $(\varepsilon^n + 2)\tau$ , то есть с начальной даты срока  $t_n$  до конечного момента второго периода. Эта величина в

в общем случае для любого периода  $q=1, p$  может быть определена как разность между выплаченными процентами по кредиту и депозиту за прошедшие периоды по следующей формуле:

$$\text{СПМ}(q\tau) = \text{СПК}(q\tau) - \text{СПД}(q\tau), q=1, p,$$

где  $\text{СПМ}(q\tau)$  -- сумма процентной маржи, полученной банком за  $q$  прошедших платежных периодов.

С учетом формул (3.28) и (3.31) это уравнение будет иметь вид

$$\text{СПМ}(q\tau) = (\varepsilon^n + q)\tau \left\{ \alpha A_1(t_n) - \beta \Pi_1(t_n) \right\}, q=1, p \quad (3.36)$$

или, при выполнении условия (3.34),

$$\text{СПМ}(q\tau) = (\varepsilon^n + q)\tau \Pi_1(t_n)(\alpha - \beta), q=1, p. \quad (3.37)$$

На рис. 3.9 также обозначена величина  $\text{ОПМ}(3\tau)$ , представляющая собой остаток процентной маржи, которую банк должен получить с начала третьего периода до конца срока  $T$ . В общем случае это величина для любого платежного периода  $q=1, p$  определяется как разность между задолженностью по процентам заемщика  $\text{ЗПК}(q\tau)$  и задолженностью банка вкладчику  $\text{ЗПД}(q\tau)$

$$\text{ОПМ}((q+1)\tau) = \text{ЗПК}((q+1)\tau) - \text{ЗПД}((q+1)\tau), q=1, p$$

или, с учетом формул (3.29) и (3.32),

$$\text{ОПМ}((q+1)\tau) = (\varepsilon^k + (p-q))\tau \left\{ A_1(t_n)\alpha - \Pi_1(t_n)\beta \right\}, q=1, p. \quad (3.38)$$

При выполнении условий (3.34) эта формула будет иметь вид

$$\text{ОПМ}((q+1)\tau) = (\varepsilon^k + (p-q))\tau \Pi_1(t_n)(\alpha - \beta), q=1, p. \quad (3.39)$$

Это уравнение позволяет определить остаток процентной маржи на конец срока для любого периода  $q=1, p$ .

В частности, для примера, изображенного на рис.3.9, эта величина для начального момента третьего периода равна

$$\begin{aligned} \text{ОПМ}((2+1)\tau) &= (\varepsilon^k + (3-2))\tau \Pi_1(t_n)(\alpha - \beta) = \\ &= (\varepsilon^k + 1)\tau \Pi_1(t_n)(\alpha - \beta). \end{aligned}$$

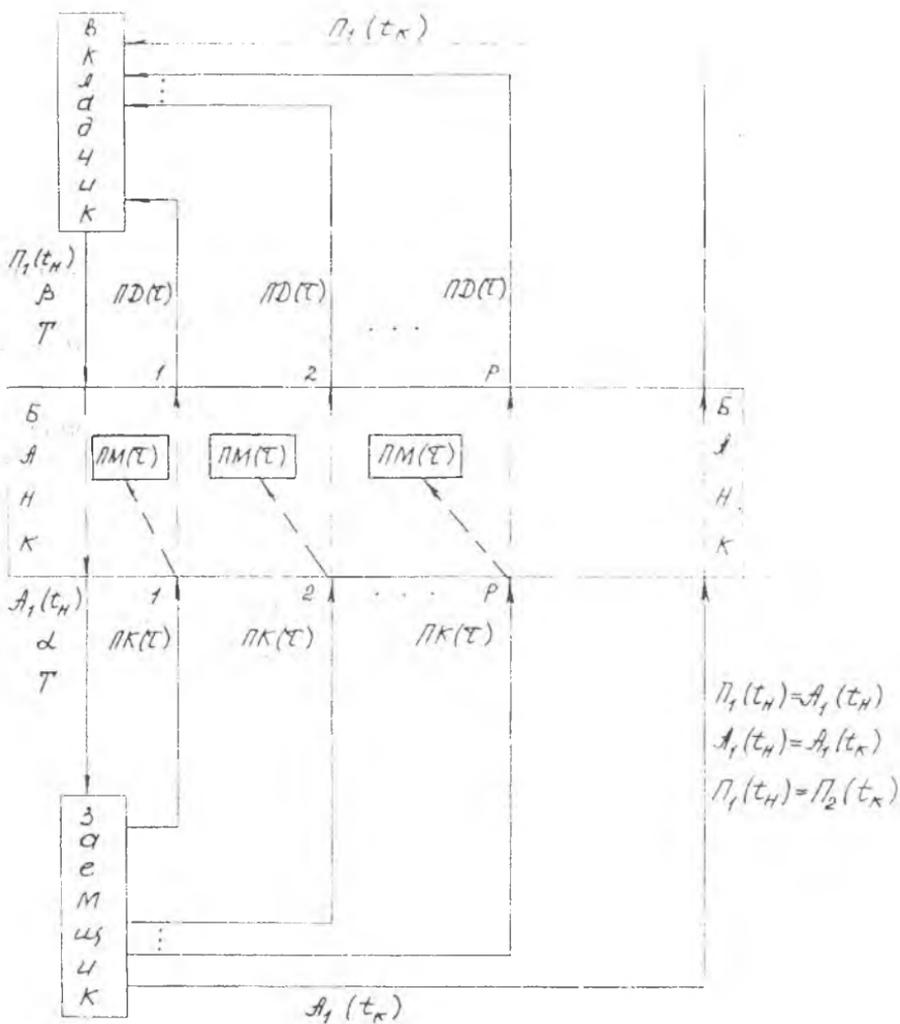


Рис. 3.10

### 3.9. Графическая интерпретация зависимостей денежных потоков от времени и платежных периодов

Представим денежные потоки платежей между банком, вкладчиком и заемщиком с учетом ежемесячных процентных выплат в виде схемы, изображенной на рис.3.10. Схема представлена в предположении, что выполняются следующие условия: объем ресурса  $\Pi_1(t_H)$  полностью вовлекается в кредит, то есть выполняется условие  $\Pi_1(t_H) = A_1(t_H)$ ; число платежных периодов в сроке  $T$  равно кратному числу  $p = T/\tau$ ; банк и заемщик осуществляют свои платежи по основному долгу в соответствии с контрактом в конце срока  $T$ , то есть

$$A_1(t_H) = A_1(t_K), \Pi_1(t_H) = \Pi_1(t_K).$$

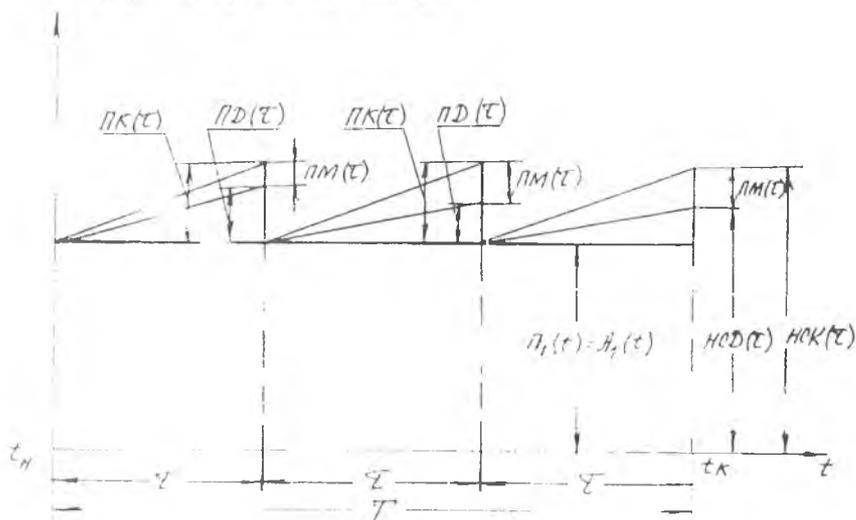


Рис. 3.11

Предположим, что процентная маржа за каждый период, получаемая банком от совокупной реализации депозитно-кредитной операции, расходуется на затраты, связанные с функционированием банка, и не вовлекается в оборот. Тогда график зависимости денежных потоков от времени, характеризующий взаимо-

действие банка с клиентами, можно представить на рис. 3.11. Как следует из рисунка, срок хранения депозита и погашения кредита  $T$  составляет три месяца и состоит, таким образом, из трех платежных периодов. На рисунке отмечены за каждый платежный период величины процентной маржи  $ПМ(\tau)$ , проценты за кредит  $ПК(\tau)$ , депозит  $ПД(\tau)$ , а также наращенные за каждый период суммы по депозиту  $НСД(\tau)$  и кредиту  $НСК(\tau)$ , определяемые по формулам

$$НСД(\tau) = П_1(t_n)(1 + \tau\beta), \quad (3.40)$$

$$НСК(\tau) = A_1(t_n)(1 + \tau\alpha). \quad (3.41)$$

Результаты расчетов денежных потоков для каждого платежного периода представим в табл.3.1

Таблица 3.1

№ платежных периодов, $t$	Выплаты процентов за период		Сумма выплаченных процентов		Задолженность по процентам на конец срока		Проц. маржа за период $ПМ(\tau)$	Сумма проц. маржи СММ	Остаток проц. маржи ОПМ
	по деп. ПД	по кред. ПК	по деп. СДД	по кред. СКК	по деп. ЗДД	по кред. ЗКК			

Итак показано, что условия контракта формируют платежные потоки и в связи с этим оказывают существенное влияние на формирование рыночных отношений между банком и его клиентами. Учитывая, что условия контракта определяются в основном уровнем процентных ставок, сроками кредитования, в выборе их

возникают сложности. Эти сложности связаны с тем, что в современных условиях на денежном рынке имеет место высокий уровень процентных ставок и краткосрочное кредитование. Этим обстоятельством объясняется то, что в настоящее время получила распространение схема, в которой устанавливается последовательность процентных платежей в заданные периоды времени, а основной долг выплачивается в конце срока. При изменении рыночных условий, естественно, будет изменяться и процесс формирования рыночных отношений между банком и клиентами, и в соответствии с этим будут изменяться и условия контрактов.

Балансовые модели платежных потоков, полученные для различных ситуаций, складывающиеся на денежном рынке, позволяют сформировать модели, описывающие поведение менеджера банка в этих ситуациях, выбрать и обосновать эффективность принимаемых решений в различных ситуациях.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

В в е д е н и е . . . . .	3
1. Балансовая модель при согласованных во времени платежных потоках . . . . .	6
1.1. Описание рыночного механизма банковского менеджмента . . . . .	6
1.2. Описание механизма взаимодействия банка с его клиентами на депозитно-кредитном рынке . . . . .	10
1.3. Процедура агрегирования показателей денежных потоков . . . . .	16
1.4. Балансовая модель денежных потоков между банком и его клиентами . . . . .	19
1.5. Графическая интерпретация результатов взаимодействия банка с его клиентами . . . . .	24
1.6. Оценка затрат времени на формирование процентной маржи . . . . .	25
1.7. Процедура дезагрегации денежных потоков . . . . .	30
1.8. Числовой пример . . . . .	32
2. Балансовые модели платежных потоков при вовлечении краткосрочных депозитов в долгосрочные кредиты . . . . .	40
2.1. Диаграммы, схемы платежных потоков . . . . .	40
2.2. Определение процентной маржи . . . . .	43
2.3. Эквивалентная процентная ставка монодепозита . . . . .	47
2.4. Графическое представление изменений во времени потоков платежей . . . . .	50
2.5. Определение процентной маржи с учетом образования резервного фонда . . . . .	53

2.6. Числовой пример расчета потоков платежей . . . . .	54
3. Балансовые модели потоков платежей при вовлечении долгосрочных депозитов в краткосрочные кредиты . . . . .	57
3.1. Диаграммы, схемы платежных потоков . . . . .	57
3.2. Определение процентной маржи . . . . .	60
3.3. Эквивалентная процентная ставка монокредита . . . . .	62
3.4. Графическое представление изменений во времени денежных потоков . . . . .	65
3.5. Определение процентной маржи с учетом образования резервного фонда . . . . .	66
3.6. Числовой пример расчета платежных потоков . . . . .	67
3.7. Потоки платежей по процентам при заданных платежных периодах . . . . .	69
3.8. Определение процентной маржи с учетом заданных платежных периодов . . . . .	74
3.9. Графическая интерпретация зависимостей денежных потоков от времени и платежных периодов . . . . .	77

**Учебное издание**

*Гришанов Геннадий Михайлович  
Лотин Валерий Владимирович  
Сорокина Марина Геннадьевна*

**БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ ДЕПОЗИТНО-КРЕДИТНЫХ  
ОПЕРАЦИЙ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

*Учебное пособие*

Редактор Н. С. Купринова  
Техн. редактор Г. А. Усачева  
Корректор Т. И. Шелокова  
Компьютерная верстка О. А. Карасева

Лицензия ЛР № 020301 от 28.11.91.

Подписано в печать 24.10.95. Формат 60x84/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 4,9. Усл. кр.-отг. 5,1. Уч.-изд. л. 4,9.

Тираж 500 экз. Заказ \* . Арт. С-121/95.

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С. П. Королева  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Издательство Самарского государственного аэрокосмического  
университета. 443001 Самара, ул. Ульяновская, 18.