

ОПТИМАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЯ БАНКА

М.М. Ковалев, А.Д. Осмоловский

Эффективность работы банка определяется одним - качеством кредитных и депозитных портфелей. Плохое качество портфеля банка напрямую ведет к его банкротству. Равно как умелое управление источниками ресурсов и эффективное распределением их между доступными финансовыми инструментами и направлениями инвестирования (кредиты, ценные бумаги и т. п.) влечет высокую маржу и высокую прибыльность. Как бы ни была развита интуиция у высших руководителей банка, управлять оптимально финансовыми потоками на десятках рынков в разных странах в различных, быстро меняющихся внешних условиях без компьютерных систем управления портфелем банка сегодня практически невозможно – существуют информационные пределы возможностей и интуиции людей. Поэтому в жесткой банковской конкуренции сегодня соревнуются не только команды банкиров, но и команды ученых и программистов. Чьи системы поддержки принятия решений о размещении активов и привлечении ресурсов лучше, тот банк и оказывается в выигрыше. Ядро таких систем – модели и алгоритмы формирования оптимальных портфелей.

1. Теории управления активами и пассивами коммерческого банка

Теория управления банковскими активами и пассивами появились практически одновременно с организацией коммерческих банков. Данная теория решает два главных для банка вопроса:

- 1) согласование по срокам структуры активов и пассивов банка, т. е. Обеспечение в каждый момент времени его ликвидности;
- 2) обеспечение максимальных процентных доходов.

Сложились четыре особые теории: коммерческих ссуд, перемещения, ожидаемого дохода - они связаны с теорией управления активами, аналогично построена и теория управления пассивами.

Первоначально вопрос о банковской ликвидности имел два подхода. Первый подход был основан на том, что структура активов банка по срокам должна точно соответствовать структуре его пассивов, а это практически исключало возможность проведения коммерческими банками активной политики управления своей ликвидностью. На основе данного подхода было выработано так называемое *золотое банковское правило*, состоящее в том, что величина и сроки финансовых требований банка должны соответствовать размерам и срокам его обязательств.

Второй подход базировался на возможности реального несоответствия структуры активов и структуры пассивов баланса, поскольку ни один даже самый мощный коммерческий банк не застрахован от кредитных рисков, вызванных экономическими кризисами, банкротствами, неплатежами по ссудам, изменениями конъюнктуры спроса и предложения на рынках ссудных капиталов, денежных средств, ценных бумаг и других проявлений несбалансированности финансовых рынков. Такие явления особо характерны для стран с переходной экономикой.

Обеспечение условия устойчивой деятельности коммерческого банка вызвало объективную необходимость решать проблему ликвидности через возможность управления структурой баланса, т. е. возможность одновременного управления активами и пассивами коммерческих банков.

Однако рассмотрим сначала традиционные подходы, основанные на раздельном управлении активами и пассивами.

1.1. Управление активами

В управлении активами банка можно выделить три различных теории:

Теория коммерческих ссуд. Эта теория уходит корнями в английскую банковскую практику XVIII в. Защитники этой теории утверждают, что коммерческий банк сохраняет свою ликвидность, пока его активы размещены в краткосрочные ссуды, своевременно погашаемые при нормальном состоянии деловой активности. Иными словами, банкам следует финансировать последовательные стадии движения товаров от производства к потреблению. В наше время эти ссуды получили бы название ссуд под товарные запасы или на пополнение оборотного капитала. На протяжении длительного периода истории банковского дела считалось, что банки не должны кредитовать покупку ценных бумаг, недвижимости или потребительских товаров или предоставлять долгосрочные кредиты сельскому хозяйству.

Теория коммерческих ссуд была ведущей банковской теорией в США с колониальных времен до конца 30-х годов нынешнего столетия. Например, устав Нью-йоркского банка, относящийся к 1784 г., предусматривал, что срок дисконтирования векселей «... наступает еженедельно по четвергам, а векселя и другие обязательства, приобретенные для учета, должны быть переданы в банк в среду утром в запечатанном пакете на имя Уильяма Ситона, казначея. Учетная ставка в настоящее время составляет 6% годовых; но к учету не будут приниматься векселя со сроком свыше 30 дней, равно и векселя, предъявленные к учету, чтобы оплатить обязательства, выданные ранее».

Основные принципы этой теории были зафиксированы в раннем банковском законодательстве, а ее господство отражено в действующих правилах ФРС относительно переучета векселей банков-членов. Коммерческие или сельскохозяйственные векселя, приемлемые для учета, должны быть обеспечены стандартной продукцией сельского хозяйства или другими товарами, или же иными материальными ценностями; далее, их срок к моменту учета не должен превышать 90 дней, кроме сельскохозяйственных векселей, срок которых к моменту учета может составлять до девяти месяцев.

Хотя теория коммерческих ссуд широко пропагандировалась, органами контроля и регулирования банками, ее применение на практике не было столь строгим. Основным недостатком теории было то, что она не учитывала кредитных потребностей развивающейся экономики. Строгое соблюдение теории запрещало банкам финансировать расширение предприятий и оборудования, приобретение домов, скота, земли. Неспособность банков удовлетворять подобного рода потребности в кредите явилась важным фактором в развитии конкурирующих финансовых институтов, таких, как взаимосберегательные банки, ссудосберегательные ассоциации, финансовые компании потребительского кредита и кредитные союзы.

Эта теория также не смогла учесть относительную стабильность банковских вкладов. Банковские вклады могут быть изъяты по требованию, но вряд ли все вкладчики одновременно снимут свои средства. Стабильность вкладов позволяет банку размещать средства на умеренно длительные сроки без ущерба для ликвидности. Далее, теория исходила из того, что при нормальном ходе дел все ссуды будут погашены своевременно. В периоды высокой деловой активности торговые и промышленные компании не встречают трудностей при погашении своих обязательств. Однако в периоды экономического спада или финансовой паники цепочка «наличные – товарные запасы – реализация – дебиторы по расчетам – наличные» нарушается, и фирме становится затруднительно, а порой и невозможно погасить банковскую ссуду.

И наконец, последний недостаток этой теории заключается в том, что краткосрочная самоликвидирующаяся коммерческая ссуда обеспечивает ликвидность в условиях нормального экономического развития, но не в условиях экономического спада, когда ликвидные средства особенно необходимы. В эти периоды оборот товарных запасов и дебиторской задолженности замедляется, и многие фирмы затрудняются погасить ссуду при наступлении ее срока. И если отдельные банки могут поддерживать ликвидность, размещая средства в самоликвидирующиеся ссуды, банковская система в целом испытывает нехватку ликвидных средств в тяжелые времена.

Теория перемещения. Теория перемещения (shiftability theory) основана на утверждении, что банк может быть ликвидным, если его активы можно переместить или продать другим кредиторам или инвесторам за наличные. Если кредиты не погашаются в срок, переданные в обеспечение ссуды товароматериальные ценности (например, рыночные ценные бумаги) могут быть проданы на рынке за наличные; в случае нужды в средствах ссуды могут быть рефинансированы в центральном банке. Таким образом, условием покрытия потребностей отдельного коммерческого банка в ликвидных ресурсах является постоянное наличие активов, которые можно продать. Аналогичным образом банковская система будет ликвидной, если центральный банк будет свободно покупать предлагаемые для переучета активы.

Легко реализуемые рыночные ценные бумаги долгое время рассматривались в качестве прекрасного источника ликвидных ресурсов. Такие ценные бумаги можно легко превратить в наличные, поэтому на них часто ссылаются как на резервы второй очереди. Чтобы обеспечить конвертируемость без задержек и потерь, вторичные резервы должны отвечать трем требованиям: высокое качество, короткий срок погашения, реализуемость. Они должны быть свободны от кредитного риска и риска изменения рыночных процентных ставок, а также продаваться на рынке с краткосрочным уведомлением.

В отношении срока погашения к активам, используемым как резерв ликвидности, не предъявляется определенных требований, но общим правилом будет: чем короче срок, тем лучше. Более реалистичным считается такой подход, при котором воздействие риска изменения номинальных ставок будет незначительным. Нормальным для включения первоклассных легкорезулируемых ценных бумаг в резервы второй очереди многие банкиры считают срок погашения в один год меньше. Однако этот приближенный ориентир может меняться под влиянием номинальных ставок денежного рынка. Если же ставки подвержены сильным колебаниям или повышаются, потребуются бумаги с меньшим сроком.

Условиями качества и реализуемости отвечает целый ряд видов ценных бумаг. Наиболее подходящими для вторичных резервов являются казначейские векселя, а также и другие ценные бумаги правительства и его органов. Правительственные облигации считаются приемлемыми, если близок срок их погашения, поскольку риск изменения номинальной нормы процента тем меньше, чем короче срок.

Некоторые первоклассные краткосрочные ценные бумаги частного неправительственного сектора также могут использоваться в качестве вторичных резервов. К ним относятся банковские акцепты и коммерческие бумаги, реализуемые на открытом рынке. Банковский акцепт представляет собой акцептованную банком тратту со сроком платежа обычно до 180 дней. Появление банковского акцепта связано, главным образом, с финансированием международной торговли, хотя он может быть и результатом финансирования обращения и складирования товаров во внутренней торговле. Рынок банковских акцептов отличается высокой активностью, а сами бумаги приемлемы для переучета в федеральных резервных банках.

Для резервов второй очереди банки могут покупать коммерческие бумаги. Последние представляют собой векселя, выпускаемые корпорациями на сравнительно короткие сроки, обычно не более 4 – 6 месяцев. Чтобы занимать деньги таким способом, корпорация должна обладать очень высокой кредитоспособностью. Векселя выпускаются, как правило, крупного достоинства, оплачиваются эмитенту и индоссируются без ограничения. При этом они становятся документом на предъявителя и могут передаваться из рук в руки без последующих индоссаментов. Коммерческие бумаги часто хранятся в банке до истечения срока, хотя дилеры могут их выкупить по предварительному соглашению.

Хотя теория перемещения в известной степени обоснована, сотни банков, следовавших ее указаниям, не избежали проблемы ликвидности в 20-е и 30-е годы. Некоторые банки чрезмерно полагались на ликвидность онкольных ссуд, обеспеченных ценными бумагами, рассчитывая на то, что эти ссуды могут быть отозваны в течение, 24 часов. К сожалению, когда рыночная стоимость ценных бумаг покатилась вниз, банки обнаружили, что погашение этих ссуд несет убытки.

Теория ожидаемого дохода. Согласно этой теории, банковскую ликвидность можно планировать, если в основу графика платежей в погашение кредитов положить будущие доходы заемщика. Она не отрицает рассмотренных выше теорий, но подчеркивает, что увязка доходов заемщика с погашением ссуды предпочтительнее, чем акцент на обеспечении кредита. Данная теория утверждает далее, что на банковскую ликвидность можно воздействовать, изменяя структуру сроков погашения кредитов и инвестиций. Краткосрочные кредиты промышленности более ликвидны, чем срочные ссуды, а кредиты потребителям на оплату покупок в рассрочку более ликвидны, чем ипотечные ссуды под жилые строения.

Теория признает развитие и быстрый рост отдельных видов кредитов, в настоящее время составляющих значительную часть кредитного портфеля коммерческих банков: срочных кредитов деловым фирмам, потребительских кредитов с погашением в рассрочку, ссуд под недвижимость. Эти ссуды имеют одно общее свойство, повышающее ликвидность, а именно: их можно погашать в рассрочку. Портфель, значительную часть которого составляют кредиты, предусматривающие ежемесячные или ежеквартальные платежи в счет погашения основного долга и процентов, ликвиден, поскольку регулярные потоки наличных средств легко планировать. Когда нужны ликвидные средства, наличные можно использовать, в противном случае они реинвестируются для поддержания ликвидности в будущем.

Теория ожидаемого дохода содействовала тому, что многие банки положили в основу формирования портфеля инвестиций эффект ступенчатости: ценные бумаги так подбираются по срокам погашения, чтобы поступления были регулярными и предсказуемыми. В этом случае портфель инвестиций по показателю регулярности платежей наличными приближается к портфелю кредитов с регулярным погашением долга и процентов.

Сущность управления активами. Под управлением активами понимают пути и порядок размещения собственных и привлеченных средств. Применительно к коммерческим банкам – это распределение на наличные деньги, инвестиции, ссуды и другие активы. Особое внимание при размещении ресурсов уделяется инвестициям в ценные бумаги и ссудным операциям, в частности составу портфелей ценных бумаг и непогашенных ссуд.

Очевидным решением проблемы размещения средств является «покупка» таких активов (предоставление ссуд и инвестиций), которые могут принести наивысший до-

ход при том уровне риска, на который готово пойти руководство банка. Однако управление фондами в коммерческих банках осложняется целым рядом факторов. Во-первых, поскольку банки являются наиболее регулируемой отраслью предпринимательства, постольку они должны осуществлять размещение средств в строгом соответствии с законами и предписаниями органов контроля. Во-вторых, отношения между банками и его клиентами по ссудам и вкладам строятся на основе доверия и помощи. И, наконец, держатели акций коммерческого банка, подобно всем прочим инвесторам, рассчитывают на норму доходности, соответствующую инвестированному риску и сравнимую по величине с прибылью от аналогичных инвестиций.

Юридические акты и предписания воздействуют на активные операции коммерческих банков двумя путями: определяя порядок инвестирования части банковских средств для тех или иных активных операций.

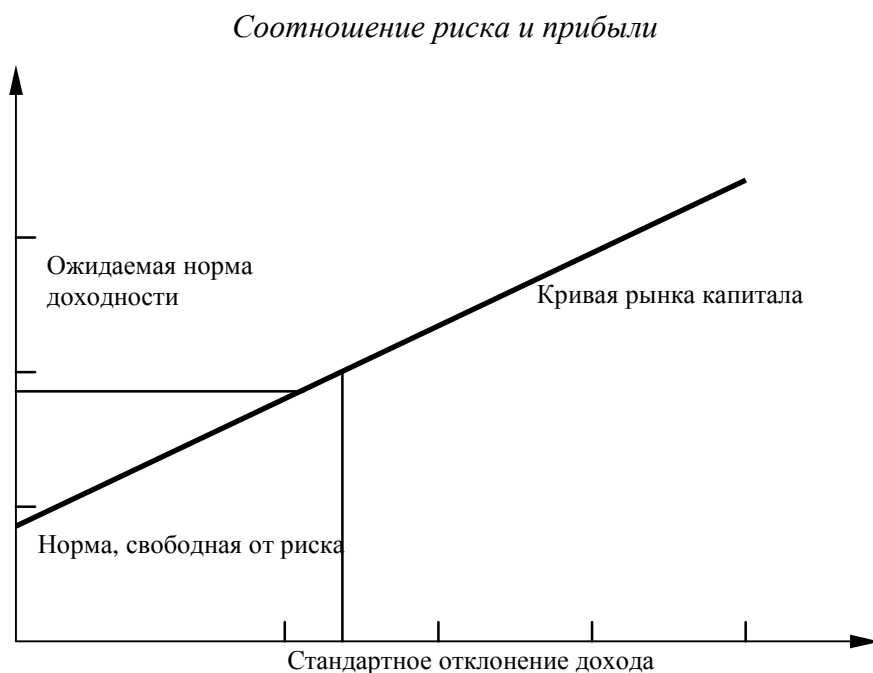
Подавляющая часть привлеченных банком средств подлежит оплате по первому требованию клиентов или с очень коротким сроком уведомления. Вот почему первоочередным условием разумного управления банком является обеспечение способности удовлетворять требования вкладчиков. Второе условие – наличие средств, достаточных для удовлетворения обоснованных потребностей в кредите банковских процентов. Предоставление такого кредита – главный вид коммерческой деятельности банка. Неспособность банка удовлетворить обоснованные потребности клиентов в кредитах приведет к немедленной потере банком выгодных операций и в конечном итоге – к возможному краху банка как жизнеспособного коммерческого предприятия.

Коммерческие банки относятся к частным деловым организациям, деятельность которых должна быть достаточно прибыльной при ограничениях относительно ликвидности. В то же время, роль банков как поставщика подавляющей части денежной массы страны возлагает на представителей этой отрасли экономики большую ответственность перед обществом. Общество не должно иметь повода ставить под сомнение платежеспособность, ликвидность или устойчивость банковской системы, а вкладчики должны иметь полную уверенность в надежности любого банка. В некотором отношении цели вкладчиков банка и держателей его акций несовместимы. Эта несовместимость находит отражение в неизбежном противоречии между требованиями ликвидности и желаемой прибыльностью операций, которое проявляется фактически в каждой финансовой сделке коммерческого банка.

Этот конфликт между ликвидностью и прибыльностью можно стать центральной проблемой, которую решает банк при размещении средств. С одной стороны, руководство банка ощущает давление держателей акций, заинтересованных в более высоких доходах, которые могут быть получены за счет вложения средств в долгосрочные ценные бумаги, кредитования заемщиков с сомнительной кредитоспособностью и сокращения неиспользуемых остатков. Но с другой стороны, руководство банка столь же хорошо знает, что все действия серьезно ухудшают ликвидность банка, необходимую при изъятии вкладов и для удовлетворения спроса на кредит со стороны давних клиентов.

Кредитный и инвестиционный риск иногда рассматривают как дисперсию вероятных вариантов получения дохода. Например, от вложений в самые краткосрочные ценные бумаги правительства инвестор ожидает получить вполне определенный доход. С другой стороны, инвестиции в низкосортные промышленные облигации сроком в 20 лет подвержены и кредитному риску, и риску измен процентных ставок. А результат от этих инвестиций может варьировать от потери всех вложенных средств до получения предусмотренного дохода полностью, если облигации будут храниться до момента истечения срока. При столь широком диапазоне возможных источников дохода обычно

только более высокий процент может убедить инвестора вложить средства и пойти на риск потери части обещанных доходов. Сопоставление риска с нормой прибыли показано на рисунке:



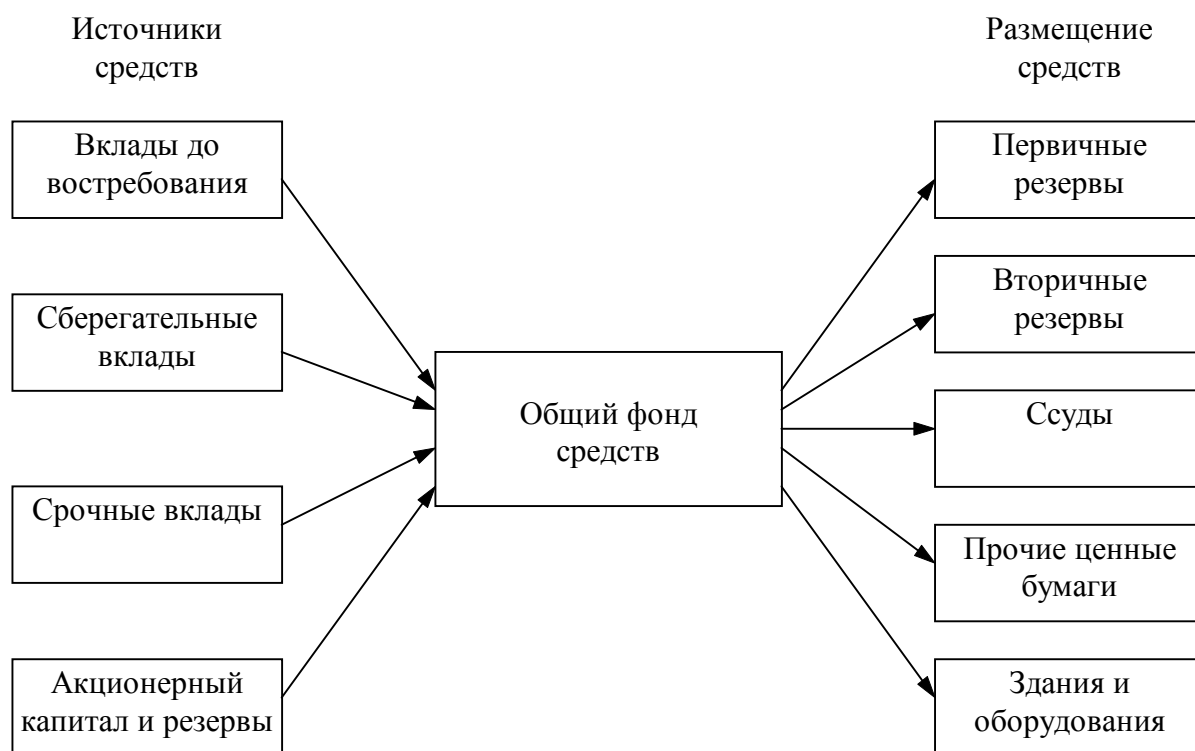
Риск (дисперсия возможных доходов) выражен стандартным отклонением ожидаемой нормы прибыли на инвестиции. По мере возрастания риска (в результате увеличения кредитного риска или срока инвестирования) ожидаемая норма прибыли также растет. Кривая рынка капитала отражает компромисс между степенью риска и требуемой нормой прибыли на этом рынке. Таким образом, банк, вкладывающий средства в потенциально более прибыльные инвестиции и кредиты, одновременно идет на повышенный риск.

Существует взаимозависимость между активными операциями и операциями пассивными, которые рассматриваются в следующем разделе. Ликвидность можно обеспечить, поддерживая высокий уровень кассовой наличности или помещая средства в высоколиквидные активы, а также, гарантировав банку возможность привлекать дополнительные вклады и занимать деньги из других источников. Большая изменчивость суммы вкладов, требования досрочного погашения долгов также обуславливают необходимость увеличения ликвидных активов. К тому же имеется прямая связь между издержками банка по вкладам и заемным средствам, с одной стороны, и доходами от различных активных операций - с другой. Повышать прибыльность банковских операций, не выходя за границы ликвидности, помогает тщательное сопоставление предельных издержек по привлеченным средствам и предельных доходов от кредитов и инвестиций.

Методы управления активами

Таким образом, коммерческие банки должны распределять привлеченные средства в различные виды активных операций, не снижая прибыльность и ликвидность. При этом коммерческие банки могут руководствоваться следующими методами размещения:

Метод общего фонда средств. Схематически этот метод представлен на рисунке.



Средства, за размещение которых отвечает управляющий коммерческого банка, поступают из различных источников, включая вклады до востребования, сберегательные, срочные вклады, а также собственный капитал банка. В основе рассматриваемого метода лежит идея объединения всех ресурсов. Затем совокупные средства распределяются между теми видами активов (ссуды, правительственные ценные бумаги, кассовая наличность и т.д.), которые считаются подходящими. В модели общего фонда средств для осуществления конкретной активной операции не имеет значения, из какого источника поступили средства, пока их размещение содействует достижению поставленных перед банком целей.

Данный метод требует от руководства банка равного соблюдения принципов ликвидности и прибыльности. Поэтому средства помещаются в такие виды активных операций, которые наиболее полно соответствуют этим принципам. Размещение средств осуществляется в соответствии с определенными приоритетами, назначение которых - помочь руководству оперативных отделов решить проблему сочетания ликвидности и прибыльности. Эти приоритеты подсказывают, какая часть каждого доллара (или рубля) имеющихся у банка средств должна быть помещена в резервы первой или второй очереди, использована для ссуд и покупки ценных бумаг, чтобы это принесло доход. Вопросы инвестирования средств в земельные участки, здания и прочую недвижимость обычно рассматриваются отдельно.

Задачей номер один при определении структуры размещения средств является установление их доли, выделяемой в качестве **первичного резерва**. Эта категория активов носит функциональный характер, она не фигурирует в балансовых отчетах коммерческих банков. Тем не менее банкиры придают ей большое значение и включают в первичные резервы те активы, которые могут быть немедленно использованы для выплаты изымаемых вкладов и удовлетворения заявок на кредиты. Это - главный источник ликвидности коммерческого банка. В большинстве случаев в роли первичных резервов фигурируют активы, включаемые в статью «наличность и задолженность других банков», куда входят средства на корсчетах в Национальном банке, средства на корреспондентских счетах (вклады) в других коммерческих банках, наличные деньги в сейфе и чеки, а также другие

мерческих банках, наличные деньги в сейфе и чеки, а также другие платежные документы в процессе инкассирования.

Необходимо отметить, что резервы первой очереди включают как обязательные резервы, служащие обеспечением обязательств по вкладам, так и остатки наличных денег, достаточные, по мнению руководства банка, для повседневных расчетов. На практике величину средств, включаемых в первичные резервы, определяют обычно на основе среднего для всех примерно одинаковых банков отношения наличных активов к сумме вкладов или к сумме всех активов.

Задачей номер два при размещении средств будет создание «некассовых» ликвидных активов, которые к тому же приносят определенный доход. Эти резервы включают высоколиквидные доходные активы, которые с минимальной задержкой и незначительным риском потерь можно превратить в наличные средства. Основное назначение резервов второй очереди - служить источником пополнения первичных резервов. Как и последние - это скорее экономическая категория, нежели бухгалтерская, и она также не фигурирует в банковском балансе. Во **вторичные резервы** входят активы, которые обычно составляют портфель ценных бумаг, и - в некоторых случаях - средства на ссудных счетах.

Объем вторичных резервов определяется косвенно, теми же факторами, под воздействием которых изменяются вклады и ссуды. Банку, у которого сумма вкладов и спрос на кредит сильно колеблются, требуется больший резерв второй очереди, чем банку с устойчивым объемом вкладов и кредитов.

Как и для резервов первой очереди, для вторичных резервов также устанавливают определенный процент от общего объема средств. Отправной точкой может служить общий показатель для всех банков страны, хотя он не всегда отвечает потребностям отдельного банка. В качестве примерного индикатора ликвидности банковской системы в целом иногда используется коэффициент, показывающий отношение суммы наличных денег и правительственных бумаг к общей сумме вкладов во всех коммерческих банках.

Третий этап размещения средств по методу общего фонда средств - формирование **портфеля кредитов**. После того как банк определил размеры первичных и вторичных резервов, он может предоставлять ссуды своим клиентам. Это важнейший вид банковской деятельности, приносящий доход. Ссуды - самая важная часть банковских активов, а доходы по ссудам - самая крупная составляющая банковской прибыли. Ссудные операции являются одновременно и самым рискованным видом банковской деятельности.

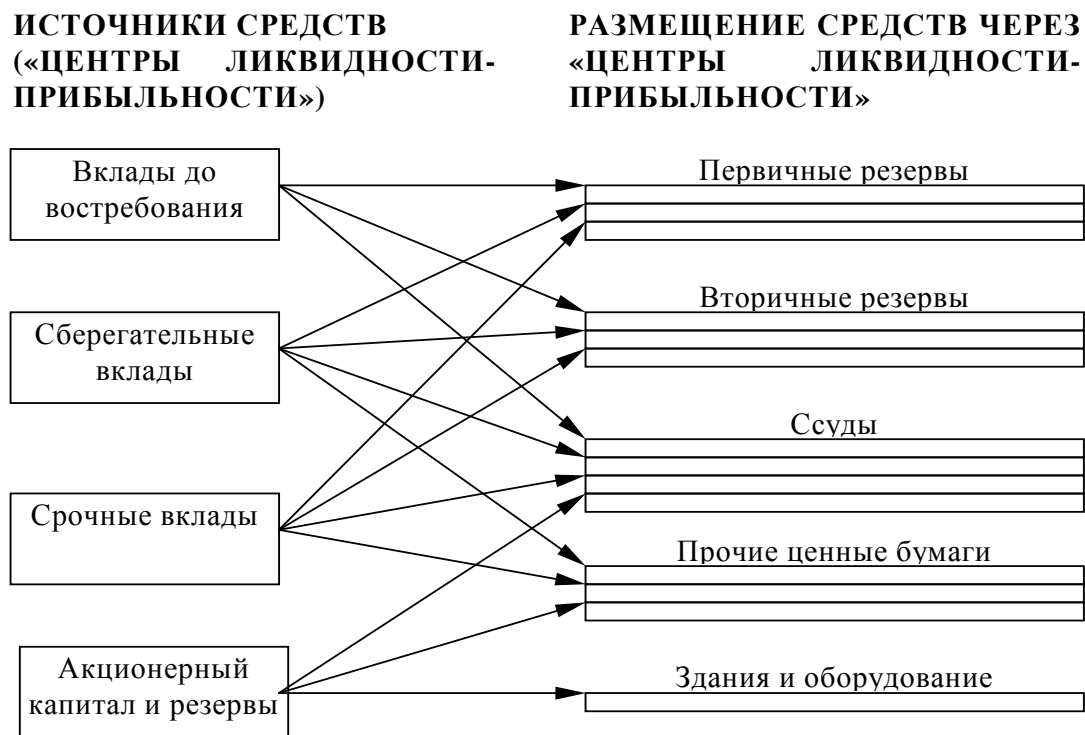
И, наконец, в последнюю очередь при размещении средств определяется состав **портфеля ценных бумаг**. Средства, остающиеся после удовлетворения обоснованных потребностей клиентов в кредитах, могут быть помещены в сравнительно долгосрочные первоклассные ценные бумаги. Назначение портфеля инвестиций - приносить банку доход и быть дополнением резерва второй очереди по мере приближения срока погашения долгосрочных ценных бумаг.

Использование метода общего фонда средств в управлении активами дает банку широкие возможности выбора категорий активных операций. Этот метод устанавливает приоритеты, которые формулируются довольно общо. В то же время указанный метод не содержит четких критериев для распределения средств по категориям активов и не дает решения дилеммы «ликвидность - прибыльность». Последнее зависит от опыта и интуиции банковского руководства.

Метод распределения активов. Выше отмечалось, что при подходе к размещению средств с позиций общего фонда средств излишне много внимания уделяется ликвидности и не учитываются различия требований ликвидности по отношению к вкладам до востребования, сберегательным вкладам, срочным вкладам и основному капиталу. По мнению многих

банковских деятелей, этот недостаток служит причиной нарастающего сокращения нормы прибыли. С течением времени срочные и сберегательные вклады, требующие меньшей ликвидности, чем вклады до востребования, растут более высокими темпами. Метод распределения активов, известный также как метод конверсии средств, позволяет преодолеть ограниченность метода общего фонда средств.

Модель распределения активов устанавливает, что размер необходимых банку ликвидных средств зависит от источников привлечения фондов. Схематически она показана на рисунке:



Этим методом делается попытка разграничить источники средств в соответствии с нормами обязательных резервов и скоростью их обращения или оборачиваемостью. Например, вклады до востребования требуют более высокой нормы обязательных резервов по сравнению со сберегательными и срочными вкладами и скорость их оборота, как правило, также выше, чем у других видов вкладов. Поэтому большая доля каждого доллара вклада до востребования должна помещаться в первичные и вторичные резервы и меньшая часть - в такие инвестиции, как ссуды под закладные на жилые дома или долгосрочные облигации муниципальных органов. Данная модель предполагает создание нескольких «прибыльных центров» (или «центров ликвидности») внутри самого банка, используемых для размещения средств, привлеченных банком из разных источников. Эти структурные подразделения часто называют «банками внутри банка», поскольку размещение средств каждым из этих центров осуществляется независимо от размещения средств других центров. Иными словами, в банке как бы существуют обособленные друг от друга банк вкладов до востребования, банк сберегательных вкладов, банк срочных вкладов и банк основного капитала.

Установив принадлежность средств к различным центрам с точки зрения их ликвидности и прибыльности, руководство банка определяет порядок их размещения каждым центром. Вклады до востребования требуют самого высокого покрытия обязательными резервами и имеют наивысшую скорость обращения, достигающую иногда 30 и даже 50 оборотов в год. Следовательно, значительная часть средств из центра вкладов до востребования будет направлена в резервы первой очереди (скажем, на один процент больше, чем установлено

нормой обязательных резервов), оставшаяся часть вкладов до востребования будет размещена преимущественно во вторичные резервы посредством инвестирования их в краткосрочные государственные ценные бумаги, и только сравнительно небольшие суммы будут предназначены для предоставления ссуд, главным образом, в форме краткосрочных коммерческих кредитов. Как видно из рисунка, средства из центра вкладов до востребования не размещаются в прочие ценные бумаги и основные фонды. Требования ликвидности для центров сберегательных вкладов и срочных вкладов несколько ниже, поэтому данные средства будут помещены большей частью в ссуды и инвестиции. Основной капитал почти не требует покрытия ликвидными активами и используется для вложения в здания и землю, а оставшиеся средства предназначаются для долгосрочных кредитов и менее ликвидных ценных бумаг, т.е. используются для увеличения доходов банка.

Главным преимуществом рассматриваемого метода является уменьшение доли ликвидных активов и вложений дополнительных средств в ссуды и инвестиции, что ведет к увеличению нормы прибыли. Сторонники метода распределения активов утверждают, что повышение нормы прибыли достигается устранением избытка ликвидных активов, противостоящих сберегательным и срочным вкладам и основному капиталу.

Однако, и этот метод имеет недостатки, снижающие его эффективность. Хотя в основу выделения различных «прибыльных центров» положена скорость обращения различных типов вкладов, может не быть тесной связи между скоростью обращения вкладов той или иной группы и колебаниями общей суммы вкладов этой группы. Например, средства, помещенные во вклады до востребования, могут обернуться до 40 раз в год. В то время, как одни клиенты изымают деньги с помощью чеков, другие, напротив, вносят деньги в банк, остатки средств на вкладах до востребования (как и общая сумма депозитной задолженности банка) могут колебаться в течение года всего лишь в пределах 10%. Пока банк функционирует, его задолженность перед клиентами по депозитам сводится к минимуму. Как показывает практика, часть средств, внесенных на вклад до востребования, никогда не будет изъята и с полным основанием может быть инвестирована в долгосрочные высокодоходные ценные бумаги.

Другим недостатком этого метода является то, что он предполагает независимость источников средств от путей их использования. На деле это далеко не так. Например, банкиры-практики стремятся привлечь больше вкладов от деловых фирм, ибо эти фирмы, как правило, занимают деньги в том же банке, где им открыты чековые счета. Следовательно, привлечение новых вкладов означает одновременно обязательство банка удовлетворять часть заявок на кредиты со стороны новых вкладчиков. А это значит, что часть новых вкладов должна быть направлена на кредитование владельцев этих вкладов.

Другие недостатки равно касаются и метода общего фонда средств, и метода распределения активов. Оба метода делают акцент на ликвидности обязательных резервов и возможном изъятии вкладов, уделяя меньше внимания необходимости удовлетворять заявки клиентов на кредит. Между тем хорошо известно, что по мере подъема деловой активности растут и вклады, и кредиты. Если наступает такой период, банку, помимо установленных норм обязательных резервов, потребуется лишь немного дополнительных ликвидных средств для покрытия изъятия вкладов, особенно если экономист банка способен вполне точно предсказать, когда деловая активность и приток вкладов начнут убывать. В этом случае ликвидные средства потребуются главным образом для покрытия спроса на кредит, который, возможно, будет расти более высокими темпами, чем вклады.

Следует также учесть наличие сезонных колебаний у отдельных банков, при которых спрос на кредит может расти именно в тот момент, когда объем вкладов снизился. Кроме того, под воздействием проводимой денежно-кредитной политики спрос на кредиты в периоды подъема может опережать рост вкладов, а в периоды спада деловой активности темпы роста

депозитов у всех банков выше; в условиях бума умеренному росту вкладов противостоит высокий спрос на кредиты.

Оба рассмотренных метода имеют и еще один недостаток: они опираются на средний, а не предельный уровень ликвидности. Среднее отношение кассовой наличности и правительственных ценных бумаг к общей сумме вкладов может быть достаточным для оценки ликвидности банковской системы в целом, но оно не подскажет руководству отдельного банка, какова должна быть его кассовая наличность на следующей неделе, чтобы покрыть изъятие вкладов и заявки на кредит. Только анализ счетов отдельных клиентов банка и хорошее знание хозяйственных и финансовых условий на местном рынке позволят банку определить потребности в наличных деньгах на данный момент.

Рассмотренные два метода являются несколько упрощенными. Их следует рассматривать не как комплекс нормативных указаний, дающий основу для принятия решений, а как общую схему, в рамках которой руководство банка может определить подход к решению проблемы управления активами. Использование любого из этих методов предполагает способность группы компетентных руководителей исследовать весь комплекс взаимосвязей и вводить те усложнения в анализ и принятие решений, которые соответствуют конкретному положению данного банка.

1.2. Управление пассивами

Защитники этой теории утверждают, что банки могут решить проблему ликвидности путем привлечения дополнительных средств с рынка. Первоначально в защиту этой теории наиболее активно выступали крупные банки ведущих финансовых центров, но вскоре ее приняли повсеместно. Ее возникновение связано с восстановлением рынка федеральных фондов в 50-е годы и последующим развитием предаваемых срочных депозитных сертификатов как главного инструмента денежного рынка.

Теория управления пассивами, развивающая и дополняющая политику управления ликвидности коммерческих банков, основывается на следующих двух утверждениях.

Первое – коммерческий банк может решать проблему ликвидности путем привлечения дополнительных денежных средств, покупая их на рынке капитала. Реально данное утверждение нашло практическое воплощение в западных странах.

Второе – коммерческий банк может обеспечить свою ликвидность, прибегая к обширным займам денежных средств в Центральном (Национальном) банке либо у банков-корреспондентов, а также к займам, получаемым на рынке евровалют.

Коммерческие банки широко привлекают заемные средства. За счет них формируется больше 80% общей суммы активов. Благодаря использованию довольно дешевых заемных средств, в том числе депозитов, относительно небольшая прибыль от банковских операций, в конечном счете, должна достигать размеров, обеспечивающих акционерам приемлемый доход.

В широком смысле управление пассивными операциями представляет собой деятельность, связанную с привлечением средств вкладчиков и других кредиторов и определением соответствующей комбинации источников средств для данного банка. *В более узком смысле* под управлением пассивными операциями стали понимать действия, направленные на удовлетворение нужд в ликвидности путем активного изыскания заемных средств по мере необходимости. Способность размещать депозитные сертификаты и занимать евродоллары или средства в Центральном (Национальном) банке позволяет банку в меньшей степени зависеть от низкодоходных вторичных резервных активов, а это расширяет его возможности получать прибыль. Однако, эти операции сопряжены с риском. В управлении пассивными операциями необходимо учитывать и этот добавочный риск и, кроме того, отношение между расходами на привлечение средств и доходом, который можно получить от вложения этих средств в

займы или ценные бумаги. **Следовательно, взаимосвязь между управлением активами и управлением пассивными операциями имеет решающее значение для прибыльности банка.**

Деятельность коммерческих банков заключается в привлечении денег (в основном вкладчиков) и предоставлении их в ссуду либо инвестировании по более высоким ставкам. Это деятельность финансового учреждения, выступающего посредником между теми, кто располагает средствами в виде сбережений, и теми, кто в них нуждается. Операции по предоставлению ссуд тем, кто обладает высокой кредитоспособностью, и инвестированию в высококачественные ценные бумаги менее прибыльны по сравнению с операциями нефинансовых корпораций. Поэтому, чтобы обеспечить прибыль акционерам, необходим намного больший оборот, чем позволяют собственные средства.

В последние годы банки прибегают к обширным займам для обеспечения своей ликвидности. Такие займы стали называть управлением пассивами. Расширение масштабов использования заемных средств обусловлено увеличением спроса на банковские кредиты и относительно медленным ростом вкладов до востребования в последние годы. Усиление экономической активности и повышение темпов инфляции означали рост потребности хозяйственных фирм в кредите. Кроме того, как фирмы, так и частные лица стали более чувствительны к процентным ставкам, в связи с которыми замедлился прирост вкладов до востребования. Увеличение расходов побудило банки более полно использовать свои ресурсы. Это привело к росту соотношения ссуды/депозиты.

В следствии этого, в банках время от времени возрастает потребность в средствах. В международной практике эту временную потребность банки удовлетворяют с помощью межбанковских кредитов, резервных фондов, сделок РЕПО или займов на рынке евродолларов.

Межбанковские кредиты

Получение займа у Центрального банка или банка-корреспондента - это один из методов мобилизации средств для корректировки состояния резервов (а следовательно, и ликвидности), иногда называемый также методом «учетного окна» (*discount window*). Хотя этот метод выравнивания резервов не получил большого распространения, такие займы контролируются Центральным банком.

Получение займа у Центрального банка рассматривается как привилегия, а не право. Центральный банк нельзя считать надежным и постоянным источником средств. Срок, на который берется заем, зависит от многих факторов, например финансового положения банка, получающего заем, и состояния экономики.

Резервные фонды

Приобретение резервных фондов – один из самых распространенных методов использования кредита для целей обеспечения ликвидности. Эти Фонды представляют собой депозитные остатки, хранимые на счетах в Центральном банке. В результате неожиданного притока вкладов или сокращения ссуд у коммерческих банков могут образоваться избыточные резервы. А так как эти средства не приносят дохода, банки охотно предоставляют их на короткое время в распоряжение других банков; те же банки, которые нуждаются в средствах для восстановления обязательного объема резервов или приобретения активов, охотно покупают эти излишки.

Однодневные операции с резервными фондами по своей сути являются необеспеченными ссудами. Иногда сделка принимает форму соглашения об обратном выкупе, если один банк продает другому государственные ценные бумаги. Такие сделки обычно заключаются

на один день, но по некоторым срок платежа может составлять неделю или даже несколько недель. Механика операций с резервными фондами довольно проста. При типичной необеспеченной сделке два банка договариваются о ее условиях: банк-продавец предлагает Центральному банку перечислить обусловленную сумму со своего резервного счета на резервный счет банка-покупателя. На следующий день при открытии банка происходит обратная сделка. Проценты уплачиваются обычно отдельным чеком.

Соглашения об обратном выкупе

В дополнение к межбанковским операциям с резервными фондами аналогичные сделки имеют место между банками и дилерами по государственным ценным бумагам, а также другими инвесторами. Эти сделки называются *соглашениями об обратном выкупе* (*repurchase agreements - RP*) или просто «репо». При такой сделке продажа активов производится на условиях обратного выкупа в установленный день и по заранее согласованной цене. Подобного рода соглашения стали важным каналом для временно свободных средств, так как их легко приспособить к нуждам обеих сторон. Они могут заключаться на срок от одного дня до нескольких месяцев, но большей частью – на короткий срок. Преимуществом «репо» является невысокий риск, ибо они обычно обеспечиваются государственными ценными бумагами. «Репо» – отличное средство выравнивания резервов банка. Когда банк продает активы с обязательством выкупить их обратно, платеж производится либо путем дебетования депозитного счета покупателя, либо чеком, выписанным на другой банк. В первом случае уменьшаются обязательные резервы банка, при получении же чека у банка-продавца возникает право на резервы банка, на который выписан чек. Хотя обычно объектом такой сделки служат ценные бумаги, им могут быть также ссуды.

Займы на рынке евродолларов

Получение займа на рынке евродолларов – это инструмент управления пассивами, доступный крупным коммерческим банкам, и пользуются им банки, как имеющие заграничные филиалы, так и не имеющие их. Евродоллары можно определить следующим образом. Это – вклады, выраженные в долларах США и хранящиеся в коммерческих банках, которые находятся за пределами США, включая филиалы американских банков. Евродоллары образуются, когда американский или иностранный вкладчик банка США переводит средства в заграничный банк или филиал американского банка. В результате указанной операции владение вкладом в США переходит к заграничному финансовому учреждению, а у последнего возникает обязательство, подлежащее погашению в долларах США. В этом случае совокупные банковские вклады в США остаются неизменными, но за границей появляется новое депозитное обязательство в долларах США – евродоллары.

Значительная часть займов в евродолларах выражается в увеличении обязательств американских банков перед своими заграничными филиалами, причем 75% займов приходится на филиалы крупнейших нью-йоркских учреждений. Европейские банки и филиалы, принимающие эти депозиты, уплачивают владельцам проценты по ставкам, которые обычно превышают ставки на денежном рынке США, и ссужают деньги американским и иностранным фирмам, а также банкам США. Когда коммерческие банки не в состоянии привлечь внутри страны средства, достаточные для удовлетворения спроса на кредит, они обращаются за недостающими ресурсами на рынок евродолларов. Чаще всего к этому источнику прибегают в периоды, когда у банков наблюдалось сокращение или лишь небольшое увеличение суммы передаваемых срочных депозитных сертификатов.

Развитие теории «портфельных финансов» началось в 20-30-х годах XX столетия. Этот период представлен, прежде всего, основополагающими работами И. Фишера по теории процентной ставки и приведенной стоимости. Начало современной теории инвестиций можно определить достаточно точно – в 1952 г. появилась статья Г. Марковица под названи-

ем «Выбор портфеля» (см. напр. [___]). В этой статье впервые была предложена математическая модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг, и были приведены методы построения таких портфелей при определенных условиях. Основной заслугой Марковица явилась предложенная в этой небольшой статье теоретико-вероятностная формализация понятия доходности и риска. Это сразу позволило перевести задачу выбора оптимальной инвестиционной стратегии на строгий математический язык. Именно Марковиц первым привлек внимание к общепринятой практике диверсификации портфелей и научными методами доказал, как инвесторы могут уменьшить риск доходности портфеля, выбирая акции, цены на которые меняются по-разному. С математической точки зрения получающаяся оптимизационная задача относится к классу задач квадратичной оптимизации при линейных ограничениях. К настоящему времени вместе с задачами линейного программирования это один из наиболее изученных классов оптимизационных задач, для которых разработано большое число достаточно эффективных алгоритмов.

Г. Марковиц не остановился на этом и продолжил разработку основных принципов формирования портфеля. Эти принципы послужили основой для многих работ, описывающих связи между риском и доходностью. Однако его работы не привлекали особого внимания со стороны теоретиков-экономистов и практиков. Для 50-х гг. применения теории вероятностей в финансовой теории и практике было само по себе весьма необычным делом. К тому же неразвитость вычислительной техники и сложность предложенных Марковицем алгоритмов, процедур и формул не позволили осуществить фактическую реализацию его идей. В первой половине 60-х годов учеником Г. Марковица У. Шарпом (см. [2]) была предложена так называемая однофакторная модель рынка капиталов, в которой впервые появились ставшие знаменитыми впоследствии «альфа» и «бета» характеристики акций. На основе однофакторной модели Шарп предложил упрощенный метод выбора оптимального портфеля, который сводил задачу квадратичной оптимизации к линейной. Такое упрощение сделало методы портфельной оптимизации применимыми на практике. К 70-м гг. развитие программирования, а также совершенствование статистической техники оценивания показателей «альфа» и «бета» отдельных ценных бумаг и индекса доходности рынка в целом привело к появлению первых пакетов программ для решения задач управления портфелем ценных бумаг, что позволило обратить внимание на эти задачи серьезности математиков, что в итоге привело к формированию современной портфельной теории [3-6]. Позднее, в 1990 году, вместе с М. Миллером и У. Шарпом Гарри Марковиц был удостоен Нобелевской премии по экономике за исследование финансовых рынков и развитие теории принятия решения в области капиталовложений.

Хотя со времени первых публикаций по этой теме лауреата Нобелевской премии Марковица [1] прошли уже десятки лет и теория оптимальных портфелей развивается весьма интенсивно, на рынках стран СНГ практически отсутствуют системы, комплексно реализующие подобные модели.

Сегодня для этой цели существуют сотни математических моделей алгоритмов и компьютерных программ оптимального управления активами и пассивами (Assets & Liability Management – ALM), основанных на синтезе стохастических и оптимизационных методов.

В США широко известна система управления активами и пассивами банков «Radar». Система использует методологию статистического прогноза и моделирования, требует установки мощного риск-процессора фирмы «Хьюлетт Паккард» и стоит около 300 тыс. долл. США, без оборудования. Во многие зарубежные автоматизированные банковские системы (АБС) прямо встроены модули планирования оптимальных портфелей (например, монакская система SAMIC). В странах СНГ аналитика только начинает внедряться в АБС. В отдельных

московских банках используется система стратегического планирования IDEF, в которой для оперативного и текущего управления применяются методы динамического программирования. Отсутствие аналитических систем на рынке объясняется, в том числе и банковской конкуренцией, которая ведет к эксклюзивным правам на использование подобных систем.

Не претендуя в этой статье на полное изложение проблемы, мы постараемся сформулировать лишь основные модели портфельной теории и их конкретизации для оптимального управления активами и пассивами белорусского банка, которая может быть использована при выборе оптимальной структуры депозитного и кредитного портфелей банка. Портфельная модель может быть использована также при оценке качества работы персонала, - пост-анализа оценки принятых им оперативных решений. В последнем случае модель применяется в прошлом времени и позволяет провести финансовый анализ отклонений реализованной специалистами банка диверсификации активно-пассивных операций от оптимальной и, в случае значительных отклонений доходности, сделать вывод либо о низкой квалификации ресурсников банка, либо о преднамеренном сокрытии части доходов.

В статье также намечен новый подход к диверсификации портфеля с помощью субмодулярных функций детально изученных в [10], применение субмодулярных функций позволяет ограничивать масштабы работ на смежных или однотипных рынках с целью уменьшения рисков, не прибегая к сложным квадратичным функциям минимизации риска.

Оптимизационные модели портфеля

Цель банка как коммерческой организации – максимизация чистого процентного дохода $НИ$, т. е. спреда между процентными доходами и процентными расходами при сохранении допустимого уровня риска. Доля доходов от услуг банка обычно незначительна - чаще многие услуги оказываются убыточными и оказываются лишь из соображений расширения популярности банка, стремящегося быть универсальным. Банк оказывает услуги в основном для привлечения новых клиентов в его основной деятельности – депозитно-кредитных операциях.

Предполагаем, что налоги и расходы, связанные с осуществлением сделок, а также отчисления в обязательные резервы учтены в доходности. Поэтому в наиболее общей форме задача структуры оптимального портфеля банка на некоторый период времени, например на год, состоит в максимизации функции $НИ = f_1(x_1) + f_2(x_2) + \dots + f_n(x_n)$, где $f_i(x_i)$ - ожидаемые процентные доходы (или расходы, если значения функции $f_i(x_i)$ отрицательны), при вложении (заимствовании) x_i единиц капитала в i -й финансовый инструмент. Если $x_i > 0$, то i - активная операция, если $x_i < 0$, то i - пассивная операция, если же $x_i = 0$, то банк i -й инструмент не использует. Вектор $x = (x_1, \dots, x_n)$ пропорций дробления капитала называют портфелем. Предполагается, что банку доступны n финансовых инструментов: депозиты, ГКО, КО, векселя, кредиты, опционы, форвардные контракты и т. п. Инвестиционный менеджер банка должен выбрать масштабы x_i операций по каждому типу финансовых инструментов i , основываясь на их ожидаемой доходности (затратах) и риске, залоговых требованиях и налоговых характеристиках. Способы и методы задания функций доходности подробно изложены в различных монографиях см. напр. [5-11].

Основное ограничение модели – балансовое уравнение:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1.$$

Обязательны также ограничения по соблюдению контролируемых Национальным банком экономических нормативов (см. ниже). Возможны двусторонние ограничения по масштабам работ с помощью каждого инструмента:

$$a_i \leq x_i \leq b_i, i = 1, 2, \dots, n,$$

а также по диверсификации капитала, т. е. по масштабам операций на однотипных рынках:

$$r(I) \leq \sum_{i \in N} x_i \leq R(I), I \in \{I_1, \dots, I_s\},$$

где $r(I)$ и $R(I)$ – соответственно минимально и максимально возможные объемы операций банка с помощью инструментов из множества I , принадлежащих одному рынку (например, I_1 – рынки валютных ГКО, I_2 – рынки ГКО России и Украины, I_3 – рынки всевозможные ГКО, I_4 – рынки инвестиционных кредитов и т. п.). Теория субмодулярных функций диверсификации $r(I)$, $R(I)$ построена в монографии [2].

Вид функций доходности (линейных или нелинейных) на конкретных как мы уже отмечали инвестиционных рынках хорошо описаны в литературе по финансовой математике (см. например [5]). Полученная оптимизационная задача может быть решена одним из стандартных пакетов, например ППП «Дискоград», разработанным в БГУ и широко распространенным в Беларуси.

Основной недостаток данной модели – ее статичность. Денежные потоки на различных рынках могут изменяться во времени под воздействием резких изменений в доходности или риске. Поэтому данная модель применима как модель управления казначейством, т. е. в краткосрочном управлении ресурсами. Следует заметить, что вопрос распределения сроков инвестирования неоднозначен и определяется при выборе общей стратегии банка: лестницы или равномерного распределения, краткосрочного или долгосрочного акцента, «штанги», процентных ожиданий, подробнее см. в [8-9].

1. Двухкритериальные модели диверсификации портфеля

Желание иметь наиболее прибыльный портфель всегда вступает в противоречие с желанием обеспечить вложения с наименьшим риском. Риск учитывается с помощью различных диверсификационных ограничений. Очевидно, что риск оптимального портфеля возрастает с ростом требуемой ожидаемой эффективности. При наличии капитала, взятого в долг, можно сформировать портфель практически с любой ожидаемой эффективностью, но при этом и риск будет неограниченно расти. Банк должен заботиться о характеристиках портфеля в целом, а не о некоторых отдельных его компонентах или о каком-либо одном активе. Актив, который рискован сам по себе, может быть более надежен в диверсифицированном портфеле прибыль и риск, если «нельзя поймать двух зайцев сразу»?

Впервые модель двухкритериального портфеля с критериями доходности и риска была предложена, как мы уже отмечали, Марковицем в 1951 г. Ее наиболее важное положение заключается в том, что оптимальная инвестиционная стратегия должна предусматривать *диверсификацию портфеля*, т. е. владение портфелем, который объединял бы небольшие количества различных финансовых активов из их широкого набора.

Модель Марковица «оптимальный портфель инвестиций» состоим в следующем. Необходимо найти доли (x_1, \dots, x_n) капитала, вложенного в финансовые инструменты из n возможных, минимизирующих вариацию V эффективности портфеля:

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j \rightarrow \min,$$

где v_{ij} - коэффициент ковариации случайных величин доходности i -го и j -го финансовых инструментов, т. е. это есть риск от включения в портфель i -го j -го видов активов, при условии, что обеспечивается заданное значение M ожидаемой доходности – взвешенной средней величины возможных доходов, где весами являются доли портфеля, по привлечению ресурсов и инвестированию в каждый из финансовых инструментов:

$$\sum_{j=1}^n m_j x_j = M,$$

где m_j – ожидаемая доходность в j -м финансовом секторе. Ожидаемая доходность (или затраты) единицы j -го финансового инструмента m_j рассчитывается как математическое ожидание случайной величины. Доли всех инструментов в сумме должны давать единицу:

$$\sum_{j=1}^n x_j = 1.$$

Сформулированная модель с помощью множителей Лагранжа допускает решение в виде явной формулы. Главный недостаток модели – обилие входных данных V_{ij} , которые трудно получить.

Иногда в сформулированную модель добавляют безрисковый актив x_0 с доходностью m_0 . Полученная модель Тобина-Литнера

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j \rightarrow \min,$$

$$\sum_{j=0}^n m_j x_j = M, \quad \sum_{j=0}^n x_j = 1.$$

также допускает простое решение.

В практических приложениях сформулированных моделей иногда меняют местами целевую функцию и ограничение доходности, т. е. рассматривают задачу максимизации ожидаемой доходности

$$\sum_{j=1}^n m_j x_j \rightarrow \max, \quad \sum_{j=1}^n x_j = 1$$

при заданном уровне риска

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j = V.$$

Однако чаще в качестве основной модели берут двухкритериальную модель:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} x_i x_j \rightarrow \min, \quad \sum_{j=1}^n m_j x_j \rightarrow \max, \quad \sum_{j=1}^n x_j = 1$$

и исследуют парето-оптимальные решения, т. е. такие портфели, которые не допускают улучшения хотя бы по одному из критериев (риск или доходность) без ухудшения по другому.

Все три сформулированные задачи существенно математически усложняются при неотрицательных переменных, т. е. когда рассматриваются по отдельности пассивные и активные операции. Тем не менее и в этом случае они часто используются на практике.

Пример_____. Модель Тобина можно применить для выбора структуры валютного портфеля банка, понимая под риском – риск колебаний курса по отношению к базовой валю-

те, которая входит в модель как безрисковый актив. В этом случае k_j есть ожидаемый рост (падение) курса валюты j по отношению к базовой по истечении срока инвестирования. Иными словами доходность оценивается в базовой валюте, от совокупности двух конверсионных операций: операции по переводу в начале периода единицы базовой валюты в валюту i и обратной конверсионной сделки, совершаемой по прогнозируемому курсу на конец периода. В этом случае G_j есть среднеквадратичное отношение курса валюты j , а V_{ij} - коэффициент корреляции курсов валют i и j по отношению к базовой за один и тот же период времени.

Получаем модель Тобина-Линтера, в которой переменные x_j показывают долю валюты j в структуре портфеля банка.

Расчеты проведенные в [] по схожей модели с российским рублем в качестве базовой валюты для периода в один месяц по историческим данным с 1 января 1999 г. по 1 января 2002 г. дали средний рост курса по отношению к RUR для долларов США – 13,34 %, для евро – 4,57 %, для золота 13,80 % годовых со среднеквадратичными отклонениями: 29,97 % по долларам, 41,08 % по евро, 55,42 % по золоту. Коэффициенты корреляции составили: $\rho_{USD, EUR} = 0,56$, $\rho_{USD, XAU} = 0,46$, $\rho_{EUR, XAU} = 0,47$. Один из оптимальных по Паорето портфельной (с минимальным риском) имея вид: $x_{USD} = 0,8$, $x_{EUR} = 0,17$, $x_{XAU} = 0,03$ при доходности 11,82 %, среднеквадратичном отклонении (доходности) $\delta = 29,23\%$, $V = 13,92\%$.

Можно попытаться снять неопределенность с ожидаемой доходностью и оценить риски путем построения моделей для функций $f_i(x_i)$ -доходности, либо однофакторных, например вида $f_i(x_i) = (a_i + b_i BBP_t + e_i)x_i$, либо многофакторных: $f_i(x_i) = (a_i + b_{i1}F_{1t} + b_{i2}F_{2t} + e_{it})x_i$,

где b_i – чувствительность дохода к темпу прироста ВВП; a_i – нулевой фактор для ВВП; e_i – специальная доходность в период t ; F_{1t} , F_{2t} – некоторые факторы в двухфакторной модели. В этом случае проблема неопределенности переносится в плоскость отыскания функций f_i .

В последнее время в моделях оптимизации портфеля начали использовать нечеткие коэффициенты. Иными словами, числовое значение доходности m_i в каждом i -м финансовом секторе заменяется нечетким числом μ_i . Точнее, μ_i – есть функция принадлежности числа m_i некоторой числовой оси.

Модель Шарпа (CAPM)

Кратко опишем модель ценообразования на рынке капиталов (Capital Asset Pricing Model – CAPM). Модель принадлежит У. Шарпу (независимо ее открыли также Дж. Линтер и Дж. Моссин). Она строится на тех же предположениях, что и модель Марковица. Кроме того, предполагается, что финансовые рынки совершенны, т. е. все инвесторы имеют равный доступ к информации и одинаково оценивают доходность и риск каждого актива. Таким образом, модель строится на следующих предположениях:

- все инвесторы максимизируют свою ожидаемую полезность и с этой целью осуществляют инвестиции в активы;
- не рассматривается динамика принятия решений, учитывается только один период, одинаковый для всех инвесторов;

- выбор из альтернативных вариантов инвестирования осуществляется по соотношению ожидаемой доходности и риска (измеряемого стандартным отклонением);
- инвесторы – противники риска;
- все инвесторы владеют одинаковой информацией о вероятностном распределении ожидаемой доходности по активам, и вероятностное распределение является нормальным;
- на рынке имеются неограниченные возможности инвестирования и займа денег по единой безрисковой процентной ставке;
- отсутствуют транзакционные издержки обращения активов;
- дивидендные выплаты и прирост капитала облагаются налогами одинаково;
- на рынке отсутствует возможность влияния на рыночную цену актива отдельными инвесторами через большой объем сделок;
- все активы высоколиквидны и бесконечно делимы, т. е. инвестор может купить часть акции.

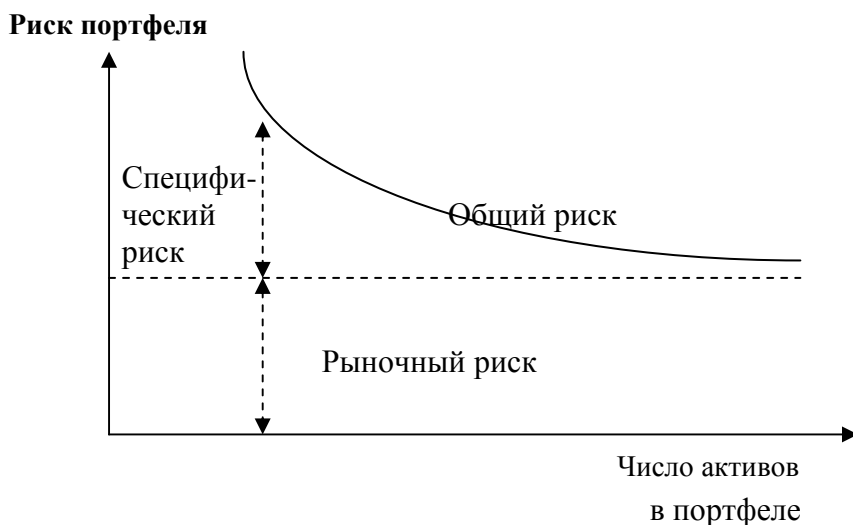
Заметим, что знаменитый финансовый спекулянт Д. Сорос подвергал это предположение критике. Он считал, что инвесторы, добывая и анализируя информацию о финансовом рынке, тем самым влияют на него (финансовый аналог принципа _____). Вместе с тем модель CAPM полезна на практике, ибо для крупных финансовых институтов, учитывая их масштабы деятельности, операционные издержки по сравнению с объемом операций незначительны, возможности по заимствованию и коротким продажам достаточно велики, доступ к рыночной информации практически неограничен. Некоторые сравнивают модель CAPM с моделями механики без учета трения, которые, тем не менее, определяют главные особенности изучаемых явлений. Таким образом, основа модели – предположение о рациональном поведении участников рынка, имеющих равные информационные и финансовые возможности, идентичные целевые установки и однородные ожидания, приводит к такому механизму формирования цен активов на рынке, при котором достигается состояние равновесия. На совершенном рынке все инвесторы, поступая рационально и используя одни и те же прогнозные значения доходности K и риска V , независимо от своего богатства (капитала) и отношений предпочтения, составляют один и тот же портфель рискованных активов, которому соответствует точка M (рыночный портфель) с доходностью k_m и риском σ_m .

Лауреат Нобелевской премии У. Шарп в 1964 году выделил две составляющие общего риска любого актива (этот риск количественно может быть измерен дисперсией от ожидаемого значения):

- 1) специфический риск корпорации (риск эмитента), т. е. диверсифицируемый риск (*total risk*), который устраняется комбинацией ценных бумаг в портфеле;
- 2) недиверсифицируемый (систематический или рыночный) риск (*market risk*).

Диверсифицируемый риск связан с финансовым положением эмитента рассматриваемой ценной бумаги с присущим ему коммерческим и финансовым риском. Рыночный риск возникает по независящим от эмитента причинам, т. е. не является свойственным только данной корпорации – эмитенту ценной бумаги. Компонентами рыночного риска являются риск покупательской способности, процентный риск. Так как, формируя портфель, инвестор может исключить специфический риск (подбирая активы, коэффициент корреляции которых не равен $+1$), то риск хорошо диверсифицированного портфеля будет зависеть от рыночного риска включенных в этот портфель

ценных бумаг. Комбинируя активы в портфель, инвестор тем самым сокращает риск, т. е. уменьшает дисперсии по портфелю. С увеличением числа активов в портфеле риск портфеля снижается очень быстро. При уменьшении числа активов снижение риска замедляется, так как все больше активов положительно коррелируют друг с другом. Этот эффект показан на рис. 6.3.



Значительное сокращение специфического риска может быть достигнуто уже формированием небольшого портфеля (порядка 30 различных инвестиционных инструментов). Абсолютное нивелирование специфического риска требует включения в портфель всех активов, обращающихся на рынке, т. е. формирование рыночного портфеля.

Бета-коэффициенты. У. Шарп ввел концепцию β для измерения рыночного риска актива. Чтобы оценить, как включение нового актива в диверсифицированный портфель повлияет на его риск, не столь важно знать общий риск этого актива $\sigma_{\text{общий}}^2$. Достаточно знать рыночный риск σ_m^2 и определить, насколько чувствителен данный актив по отношению к движению рынка ($\sigma_p^2 = \sigma_m^2$). Эта чувствительность измеряется β -коэффициентом. Пусть β_j показывает уровень отклонения инструмента j по отношению к рыночному портфелю. Коэффициенты β_j инструмента j можно определить как

$$\beta_j = \frac{V_{jm}}{\sigma_m^2},$$

где V_{jm} — ковариация между доходностью акций и рыночной доходностью, определяемой по динамике рыночного индекса (индекса фондового рынка, на котором котируется данная акция); σ_m^2 — дисперсия рыночной доходности. Смысл коэффициента β_j прост — он показывает влияние ситуации на рынке на судьбу ценной бумаги j .

Модель оценки долгосрочных активов (Capital Asset Pricing Model – CAMP). Модель утверждает, что на конкурентных рынках капитала в состоянии равновесия (когда все ценные бумаги и активы оцениваются рынком верно) премия за риск инвестирования в актив j находится в прямой зависимости от чувствительности этого актива к движению рынка (т. е. от β_j):

$$k_j - k_0 = \beta_j (k_m - k_0),$$

где $(k_m - k_0)$ – рыночная премия за риск.

Эта зависимость риска и доходности по конкретному активу j

$$k_j = k_0 + \beta(k_m - k_0), \quad (4.1)$$

представленная графически на рис. 6.4, носит название характеристической прямой ценной бумаги (*Security Market Line – SML*).

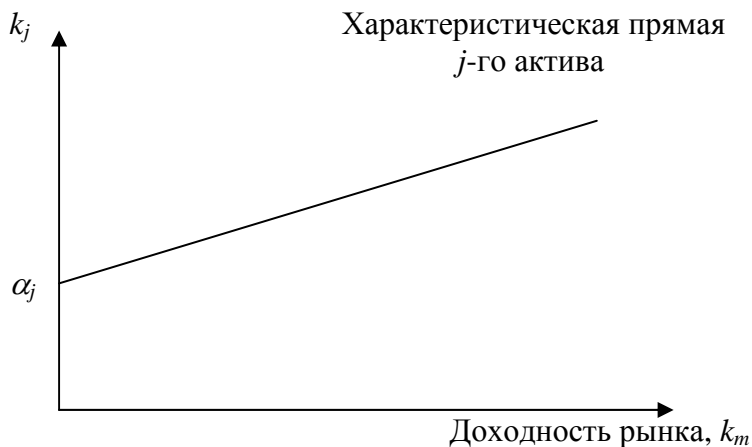


Рис. 6.4.

По оси абсцисс откладывается оценка риска (β -коэффициент), по оси ординат – ожидаемая доходность инструмента с учетом риска. Для безрискового актива β -коэффициент равен нулю.

Таким образом, β -коэффициент есть наклон линии, отражающей зависимость доходности акции от доходности рынка. Уравнение (4.1) позволяет сделать важный вывод: премия за риск любой ценной бумаги, включенной в оптимальный портфель, пропорциональна премии за риск, связанный с портфелем в целом. Акции с β меньше единицы и больше нуля движутся в том же направлении, что и рынок, но более медленно. Рынок можно рассматривать как портфель из всех акций, и, следовательно, средняя акция на рынке (среднего риска) имеет коэффициент $\beta = 1$.

Коэффициент β_j позволяет предсказать, как изменится цена актива j (возрастет или снизится) при знании поведения рынка. Прогноз поведения цены актива (через β) позволяет оценить риск инвестирования и ожидаемую доходность. Чем больше β_j , тем больше и ожидаемая доходность по сравнению с рыночной доходностью.

β -коэффициент портфеля есть средневзвешенный коэффициент β ценных бумаг, включенных в портфель. Чем больше риск портфеля, тем больше должна быть компенсация в виде повышения доходности. При эффективно составленном портфеле диверсифицируемый риск активов, включаемых в него, можно не учитывать, на этот риск не предусматривается компенсация в виде повышения доходности. Только рыночный риск (или β -риск, систематический риск) должен быть компенсирован.

Итак, движение цены акции определяется систематическим и несистематическим риском. Систематический риск, обусловленный макрофакторами, присущ всем акциям рынка.

Характеристическая прямая (4.1) отражает связь ожидаемой (равновесной) доходности k_j акции j и ожидаемой доходности рынка k_m . Степень зависимости графически представляется наклоном характеристической прямой (рис. 6.4), численное значение равно тангенсу угла, образуемого прямой с горизонтальной осью.

Однако, состояние равновесия, даже если допустить, что выполняются все предположения модели *CAMP*, это всего лишь та доходность, к которой стремится на рынке акция *j*. Фактическая средняя доходность может отклоняться.

В отличие от ожидаемых значений (лежащих на характеристической прямой), на рис. 6.4 большинство значений несколько отклоняются из-за влияния случайных, несистематических факторов. Каждая точка отражает превышение над доходностью (или понижение), связанное с движением рынка, на величину нерыночной составляющей доходности.

Фактические значения доходности объясняются следующим образом. Изменения k_j с течением времени в соответствии с характеристической прямой отражают влияние рыночных факторов. Эти факторы оказывают систематическое воздействие на ценную бумагу *j*. Отклонения от характеристической прямой отражают влияние специфических для корпорации *j* факторов.

Разница между фактической доходностью актива *j* и равновесной ставкой доходности, предписанной коэффициентом β_j , называют коэффициентом альфа (α_j). Величина α_j , которая может быть как положительной, так и отрицательной, характеризует недооцененность или переоцененность акции *j*.

Следует отметить, что понятие изменения доходности для акции отражает изменение и рыночной цены, и дивидендов. При рассмотрении рыночного портфеля дивидендная составляющая доходности может быть измерена как средняя дивидендная доходность рыночного индекса.

Прямая *SML* отражает выбор среднего инвестора в равновесии (инвестору нет необходимости продавать или покупать данные акции), когда требуемая доходность по акции (или рисковому активу) равна ожидаемой доходности. Если ожидаемая доходность по акции *j* превышает требуемую данным инвестором, то он предпочтет приобрести большее количество акций *j*.

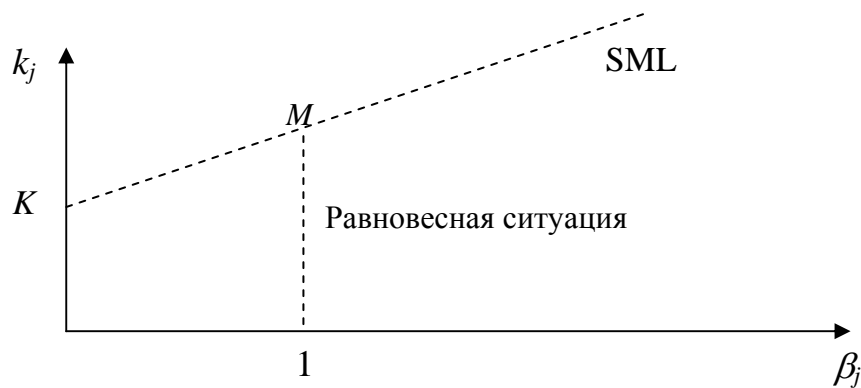
Если большее число инвесторов сочтут, что акции *j* недооценены (цена низка и ожидаемая доходность k_j высока), то повышение спроса на акции *j* вызовет рост цены, что приведет к падению ожидаемой доходности. Покупка акций *j* прекратится, когда ожидаемая доходность сравняется с требуемой и установится равновесие.

Таким образом, равновесное состояние на рынке складывается в результате корректировки инвесторами структуры индивидуальных портфелей и давления через спрос и предложение на курсы ценных бумаг. Располагая информацией о курсах ценных бумаг, инвесторы имеют возможность рассчитать ожидаемые доходности по ним и коэффициенты корреляции. Подход *CAMP* позволяет рассчитать требуемую доходность. До тех пор, пока ожидаемая доходность не сравняется с требуемой, общий спрос на конкретную ценную бумагу не совпадет с предложением, что отразится на движении цены.

Наклон прямой *SML* отражает отношение к риску на данном рынке (в данной экономике), так как показывает выбор среднего инвестора. Чем меньше среднерыночный инвестор склонен к риску, т. е. чем больше угол наклона прямой *SML*, тем:

- 1) больше премия за риск по любому рисковому активу (в том числе по всем акциям);
- 2) выше требуемая доходность по всем рисковому активам.

Чем больше риск, тем больше в общем случае премия за риск. При меньшей склонности к риску инвестор требует большую премию за фиксированный уровень риска $\beta^* (k_2 > k_1)$.



Факторы, оказывающие влияние на положение прямой *SML*.

1. *Влияние инфляции.* Безрисковая доходность *CAMP* является номинальной, т. е. включает две составляющие: реальную безрисковую доходность (ставку процента) и ожидаемую инфляцию. При росте ожидаемой инфляции номинальная безрисковая доходность растет, что приводит к изменению положения прямой *SML*, как показано на рис. 6.5 (сдвиг прямой *SML* по оси ординат).

2. *Изменение склонности к риску.* Фактор изменения отношения к риску меняет наклон прямой *SML*. Рис. 6.5 показывает изменение положения *SML* при возрастании неприятия риска. Возрастает рыночная премия за риск ($k_m - k_0$), что приводит к росту требуемой рыночной доходности с k_{m1} до k_{m2} . Требуемая доходность по другим рискованным ценным бумагам и портфелям также растет, но с учетом степени влияния систематического риска (чем меньше оценка систематического риска – значение β -коэффициента, тем меньше будет рост доходности).

3. *Изменение β -коэффициента.* Корпорация может менять меру систематического риска (β -коэффициент) через:

- комбинацию реальных активов;
- изменение доли заемного капитала в общем капитале.

Кроме того, β -коэффициент подвержен влиянию внешних факторов, таких, как изменение конкурентного состояния отрасли, ограничения по производству со стороны государства. Все эти изменения отражаются на изменении требуемой доходности.

Уравнение *SML* по активу j : $k_j = k_0 + \beta(k_m - k_0)$ утверждает, что требуемая (и соответственно в равновесии ожидаемая) доходность актива j включает две компоненты: доходность безрискового актива и премию за риск. Премия за риск инвестирования в актив j зависит от: 1) премии за риск рыночного портфеля (по этому портфелю, состоящему из всех активов рынка, $\beta=1$ и премия равна $k_m - k_0$); 2) значения β -коэффициента по рассматриваемому активу j . Если $\beta_j=1$, то требуемая доходность по активу j совпадает со средней доходностью по всем активам, т. е. равна доходности рыночного портфеля. Если $\beta_j > 1$, то премия за риск по активу j выше рыночной премии за риск на множитель β и соответственно выше общая требуемая доходность.

На практике отсутствует возможность оценки ожидаемых значений доходности как по конкретной бумаге, так и по рыночному портфелю. Теоретическая посылка оценки коэффициента β_j по ожиданию будущих изменений заменяется оценкой по прошлым наблюдениям поведения доходности k_j и k_m . Насколько прошлые изменения могут быть гарантией бу-

дущего развития (часто ожидания инвесторов основываются на вероятностном распределении прошлых результатов), настолько β_j может стать индикатором изменения k_j в зависимости от изменения k_m .

Модель рассматривает зависимость премии за риск по ценной бумаге j от премии за риск по рыночному индексу: α_j – доходность ценной бумаги j при нулевой доходности рынка, т. е. когда влияние рыночного риска отсутствует. Соответственно, α_j показывает, какую доходность ценная бумага обеспечит владельцу за диверсифицируемый (специфический) риск. В некотором смысле это дополнительная премия по сравнению с безрисковым активом для случая нулевой премии за рыночный риск. При нулевой премии за рыночный риск каждая ценная бумага в состоянии рыночного равновесия будет иметь нулевые значения α -коэффициентов. Средневзвешенная α -коэффициентов всех ценных бумаг равна нулю, при этом по некоторым бумагам значение может быть положительным, а по некоторым – отрицательным. Графически α -коэффициент равен отрезку, отсекаемому на оси ординат.

Прямая, отражающая зависимость доходности акции j от фондового индекса, строится на основе регрессионного анализа (минимизируется сумма квадратов отклонений значения наблюдаемых точек на графике и соответствующих точек, лежащих на прямой). Обобщенным показателем степени связи доходности акций и индекса является коэффициент детерминации, или коэффициент корреляции, R^2 . Например, численное значение $R^2=0,8$ показывает, что 80 % вариации доходности акции может быть объяснено изменениями доходности индекса. При большом количестве наблюдений и близости точек к характеристической прямой $R^2 \rightarrow 1$.

Рыночная модель, описываемая уравнением (4.1), и *CAMP*, описываемая уравнением (4.2), являются однофакторными моделями оценки требуемой доходности по ценной бумаге. Отличие этих моделей состоит в следующем:

- 1) в рыночной модели фактором является рыночный (фондовый) индекс, а в *CAMP* – рыночный портфель, который охватывает большее количество рискованных финансовых активов, чем те, что включены в фондовый индекс;
- 2) рыночная модель в отличие от *CAMP* не является равновесной;
- 3) теоретически β -коэффициент рыночной модели не совпадает с β -коэффициентом *CAMP* (в рыночной модели он отражает чувствительность к рыночному индексу, а в *CAMP* – к изменению рыночного портфеля). Однако из-за невозможности оценить β -коэффициент по отношению к рыночному портфелю в *CAMP* на практике используется β -коэффициент из рыночной модели.

Арбитражная модель оценки ожидаемой доходности

CAMP представляет однофакторную модель, в которой риск является функцией β -коэффициента, т. е. по прошлым данным строится однофакторная модель вида

$$k_j = \alpha_j + \beta_j k_m + u, \quad (4.2)$$

где фактором является зависимость доходности ценной бумаги j от фондового индекса (доходности рыночного индекса k_m), α_j и β_j являются истинными оценками α и β , u – случайная переменная.

Арбитражная теория (*Arbitrage Pricing Theory* – *APT*), предложенная Россом, утверждает, что доходность акции зависит от многих факторов: частично от макроэкономических факторов и частично от факторов, влияющих на специфический (диверсифицируемый) риск. Доходность рыночного портфеля (как в *CAMP*) может быть лишь одним из факторов.

Арбитражная модель – это альтернатива САМР, она не определяет конкретное число факторов и их значимость для данной акции, так как для каждой акции значимыми будут свои факторы. Факторами могут быть фондовый индекс (как в САМР рыночный портфель), валовый национальный продукт, цены на энергоносители, процентная ставка и др. Например, исследования по американскому рынку выявили в числе значимых макроэкономических факторов такие, как изменения в отраслевом производстве, инфляция, индивидуальное потребление, предложение денег и процентная ставка. Агентство *Salomon Brother* при оценках по многофакторной модели включает в рассмотрение пять факторов: инфляцию, темп роста валового национального продукта, процентную ставку, индекс изменения цен на нефть, темп роста расходов на оборону.

Обобщенно можно выделить три группы факторов, обязательно включаемых в арбитражную модель:

- 1) показатели общей экономической активности (это может быть темп роста промышленного производства, темп роста усредненных продаж, темп роста ВВП);
- 2) показатели, отражающие инфляцию;
- 3) показатели процентной ставки (разница между долгосрочной и краткосрочной ставками, ставка доходности фондового (рыночного) индекса).

Идея компенсации большего риска по сравнению с безрисковыми активами в модели АРТ остается неизменной. Если есть безрисковый вариант займа и инвестирования (этот вариант обеспечивает доходность или стоимость капитала при займе денег в размере k_0), то:

- за больший риск инвесторы требуют большую доходность;
- получение повышенной доходности означает наличие факторов риска.

Инвесторы на рынке стремятся увеличить доходность портфеля без увеличения риска. Такая возможность может быть реализована через арбитражный портфель, т. е. формирование портфеля путем одновременной продажи акции по относительно высокой цене и покупки этих акций в другом месте по относительно низкой цене. Такая операция позволит инвестору, не вкладывая средства, получить безрисковый доход.

Арбитражные возможности появляются, если по акциям или портфелям с одинаковой чувствительностью к факторам ожидается различная доходность. Инвесторы устремляются к получению безрискового дохода, и возможность арбитража исчерпывается. Таким образом, в равновесии акции и портфели с одинаковой чувствительностью к факторам имеют одинаковые значения ожидаемой доходности (с поправкой на специфический риск).

Преимуществом АРМ является меньшее число предположений о поведении инвестора на рынке по сравнению с САМР. Предполагается, что фактическая доходность любой акции j является линейной функцией r факторов:

$$k_j^* = k_i + b_{j1}F_1 + b_{j2}F_2 + \dots + b_{jr}F_r + u_j,$$

где k_j^* – фактическая доходность по акции j ; k_j – ожидаемая доходность акции j ; b_{ji} – чувствительность доходности акции j к фактору i (иногда используется термин «факторная нагрузка»); F_i – значение фактора i ; u_j – случайная величина (с нулевым средним значением) как компонента специфического риска по акции j .

В модели рассматриваются портфели из имеющихся на рынке акций. Предполагается, что число включенных в рассмотрение акций значительно превышает число факторов r . Теоретически можно сформировать такой портфель, чтобы он был безрисковым и чистые инвестиции в нем были нулевыми. Такой портфель должен иметь нулевую ожидаемую доход-

ность, поскольку в противном случае возникнут арбитражные операции, в результате которых цены на активы будут меняться до тех пор, пока ожидаемая доходность портфеля не станет равной нулю. Рассмотрим построение арбитражного портфеля при отсутствии дополнительного инвестирования (деньги для покупки ценных бумаг образуются через продажу других ценных бумаг). Например, пусть индивид имеет портфель акций и хочет заработать на арбитражных операциях. Инвестор не предполагает инвестировать в изменение долей акций в имеющемся портфеле. Изменение портфеля достигается изменением стоимости акции i в портфеле. Это изменение обозначим через w_j . w_j показывает вес акции j в арбитражном портфеле. Нулевое инвестирование означает, что $\sum w_j = 0$. Безрисковость портфеля требует отсутствия систематического и несистематического риска.

Доходность портфеля из n акций равна взвешенной сумме доходности по отдельным акциям, включенным в портфель:

$$k_p = \sum w_j k_j^* = \sum w_j k_j + \sum w_j b_{j1} F_1 + \dots + \sum w_j b_{jr} F_r + \sum w_j u_j.$$

Элиминирование систематического риска достигается через подбор w_j таким образом, чтобы для каждого фактора j взвешенная сумма мультипликаторов b_r была равна нулю (мультипликаторы систематического риска по каждому фактору дают средневзвешенное нулевое значение): $\sum w_j b_{jr} = 0$ по каждому фактору от 1 до r . Чувствительность портфеля к фактору j равна средневзвешенной чувствительности акций, включенных в портфель. Рассмотрение большого числа активов в портфеле позволяет устранить специфический риск и при большом значении n взвешенная сумма $\sum w_j u_j = 0$.

Таким образом, диверсификация портфеля позволяет записать выражение для доходности портфеля без последнего слагаемого специфического риска. Итоговое выражение доходности портфеля:

$$k_p = \sum w_j k_j^* = \sum w_j k_j + \sum w_j b_{j1} F_1 + \dots + \sum w_j b_{jr} F_r.$$

Фактически построен портфель с нулевым β по каждому фактору, для него не требуются дополнительных инвестиций (какие-то значения w_j положительны, что означает покупку акций, какие-то – отрицательны, что означает продажу). Систематический риск устранен. Если доходность k_p положительна, то портфель является арбитражным, и инвестор будет стремиться построить его. Покупка и продажа определенных акций на рынке большим числом инвесторов приведут к изменению цен и повлияют на ожидаемую доходность.

В ситуации равновесия доходность построенного портфеля (и всех других арбитражных портфелей) должна быть нулевой $k_p = 0$.

Тогда из линейной алгебры следует, что вектор ожидаемой доходности k_j может быть представлен как линейная комбинация вектора постоянных значений (коэффициентов λ) и вектора мультипликаторов. Должно существовать $r+1$ постоянных коэффициентов $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r$, таких, которые позволяют разложить ожидаемую доходность акции i :

$$k_j = \lambda_0 + \lambda_1 b_{j1} + \dots + \lambda_r b_{jr},$$

где b_{ji} – чувствительность доходности акции i к фактору j .

Для интерпретации коэффициентов λ рассмотрим безрисковый актив j с доходностью $k_j k_0$ – постоянная величина, и чувствительность к факторам у нее нулевая $b_{0i} = 0$ для всех $i=1, \dots$

Следовательно, $k_0 = \lambda_0$. Теперь выражение для k_j можно представить в виде премии к безрисковому активу:

$$k_j - k_0 = \lambda_1 b_{j1} + \dots + \lambda_r b_{jr}.$$

Получаем экономический смысл для коэффициентов λ_i – это премия за риск (цена риска) в равновесии для фактора i . Пусть σ_i – ожидаемая доходность портфеля с единичной чувствительностью к другим факторам. Такой портфель носит название чистого факторного портфеля. Тогда выражение цены риска принимает вид $\lambda_i = \sigma_i - k_0$. Коэффициент λ показывает избыточную доходность (по сравнению с безрисковой доходностью) по чистому факторному портфелю. Это премия за факторный риск. В итоге для представления арбитражной модели получим версию с премиями за факторный риск:

$$k_j = k_0 + (\sigma_1 - k_0) b_{j1} + (\sigma_2 - k_0) b_{j2} + \dots + (\sigma_r - k_0) b_{jr}.$$

Заметим, что полученное уравнение аналогично уравнению SML и является его многомерным аналогом.

2. Модель структуры активов и пассивов белорусского банка

Для удобства в выше сформулированной модели переменные разбиваем на две группы: отдельно переменные для пассивов и переменные для активов. В этом случае модель оптимального управления активами и пассивами преобразуется в следующую.

Требуется сформировать портфель активов (a_1, a_2, \dots, a_n) и пассивов (l_1, l_2, \dots, l_m) банка, максимизирующий чистый процентный доход

$$NII = \sum_{i=1}^n a_i d_i - \sum_{j=1}^m l_j r_j \rightarrow \max, \quad (1)$$

где d_i – доходность актива вида i , r_j – процентные расходы по привлечению пассива типа j . n – число различных типов активов, m – число различных типов пассивов.

Разумеется при этом должны соблюдаться следующие простые ограничения:

активы и пассивы не могут быть отрицательными:

$$a_i \geq 0, i = 1, \dots, n \quad \text{и} \quad l_j \geq 0, j = 1, \dots, m \quad (2)$$

а также должно выполняться уравнение баланса банка:

$$\sum_{i=1}^n a_i \leq \sum_{j=1}^m l_j + K, \quad (3)$$

где K – собственный капитал банка.

Необходимо также выполнение обязательных ограничений – экономических нормативов, установленных Национальным банком и обеспечивающих стабильное и надежное функционирование банка. Важнейшие из них нормативы по достаточности капитала (два ограничения), по ликвидности (четыре ограничения), по кредитным рискам (несколько ограничений).

2.1. Ограничения по платежеспособности (достаточности капитала)

Выпишем ограничения по достаточности – это ограничение по собственному капиталу K :

$$0,1 \sum_{i=1}^n k_i a_i \leq K, \quad (4)$$

и ограничение по достаточности основного капитала K_0 :

$$0,5 \sum k_i a_i \leq K_0, \quad (5)$$

где k_i - норматив риска для i -го вида актива. Заметим, что следуя международным правилам в Беларуси выделен основной капитал K_0 как часть собственного капитала K банка.

2.2. Ограничения по ликвидности

Термин «ликвидность» (от лат. Liquidus - жидкий, текучий) в буквальном смысле слова означает легкость реализации, продажи, превращения материальных ценностей в денежные средства. Понятие «ликвидность коммерческого банка» означает возможность банка своевременно и полно обеспечивать выполнение своих долговых и финансовых обязательств перед всеми контрагентами, что определяется наличием достаточного собственного капитала банка, оптимальным размещением и соответствием сроков активов и пассивов баланса.

Иными словами, ликвидность коммерческого банка базируется на постоянном поддержании объективно необходимого соотношения между тремя ее составляющими – собственным капиталом банка, привлеченными и размещенными им средствами путем оперативного управления их структурными элементами.

С учетом этого в мировой банковской теории и практике ликвидность принято понимать как «запас» или как «поток». При этом ликвидность как «запас» включает в себя определение уровня возможности коммерческого банка выполнять свои обязательства перед клиентами в определенный конкретный момент времени путем изменения структуры активов в пользу их высоколиквидных статей за счет имеющихся в этой области неиспользованных резервов.

Ликвидность как «поток» анализируется с точки зрения динамики, что предполагает оценку способности коммерческого банка в течение определенного периода времени изменять сложившийся неблагоприятный уровень ликвидности или предотвращать ухудшение достигнутого, объективно необходимого уровня ликвидности (сохранять его) за счет эффективного управления соответствующими статьями активов и пассивов, привлечения дополнительных заемных средств, повышения финансовой устойчивости банка путем роста доходов.

Таким образом, каждый коммерческий банк должен самостоятельно обеспечивать поддержание своей ликвидности на заданном уровне на основе как анализа ее состояния, складывающегося на конкретные периоды времени, так и прогнозирования результатов деятельности и проведения в последующем научно обоснованной экономической политики в области формирования уставного капитала, фондов специального назначения и резервов, привлечения заемных средств сторонних организаций, осуществления активных кредитных операций.

Кроме того, деятельность коммерческих банков, выступающих посредниками между теми, кто располагает денежными средствами в виде сбережений, и теми, кто в них нуждается, заключается в том, чтобы рационально привлекать эти средства и предоставлять их в ссуду либо инвестировать по более высоким ставкам для обеспечения общей доходности, в том числе получения прибыли.

Для осуществления операционной деятельности, связанной с привлечением денежных средств и их размещением в условиях рыночной неопределенности будущего спроса и поступлений наличных средств за определенный период, банку нужны средства в их ликвид-

ной форме, т.е. такие активы, которые могли бы быть легко и быстро превращены в наличные деньги с небольшим риском потерь или вообще без него.

Таким образом, ликвидность коммерческого банка – это возможность использовать его активы в качестве наличных денежных средств или быстро превращать их в таковые.

Коммерческий банк считается ликвидным, если суммы его наличных средств и других ликвидных активов, а также возможности быстро мобилизовать средства из других источников достаточны для своевременного погашения долговых и финансовых обязательств. Кроме того, ликвидный резерв необходим для удовлетворения практически любых непредвиденных финансовых нужд: заключения выгодных сделок по кредиту или инвестированию; на компенсирование сезонных и непредвиденных колебаний спроса на кредит, восполнение средств при неожиданном изъятии вкладов и т. д.

Баланс считается ликвидным, если его состояние позволяет за счет быстрой реализации средств по активу покрывать срочные обязательства по пассиву. Возможность быстрого превращения активов банка в денежную форму для выполнения его обязательств предопределяется рядом факторов, среди которых решающим является соответствие сроков размещения средств срокам привлечения ресурсов. Иначе говоря, каков пассив по сроку, таким должен быть и актив; тогда обеспечивается равновесие в балансе между суммой и сроком высвобождения средств по активу в денежной форме и суммой и сроком предстоящего платежа по обязательствам банка.

На ликвидность баланса банка влияет структура его активов: чем больше доля первоклассных ликвидных средств в общей сумме активов, тем выше ликвидность банка. Активы банка по степени их ликвидности принято делить на три группы:

1. Ликвидные средства, находящиеся в немедленной готовности, или первоклассные ликвидные средства. В их числе - касса, средства на корсчете, депозиты в Нацбанке, первоклассные векселя и государственные ценные бумаги.

2. Ликвидные средства, которые могут быть превращены в денежные средства. Речь идет о кредитах и других платежах в пользу банка со сроками исполнения в ближайший месяц, условно реализуемых ценных бумагах, зарегистрированных на бирже (как и участие в других предприятиях и банках), и других ценностях. Менее ликвидными являются банковские инвестиции в долгосрочные ценные бумаги, так как их реализация за короткий срок не всегда возможна. Как трудноликвидные активы рассматриваются долгосрочные ссуды и вложения в недвижимость.

3. Неликвидные активы - это просроченные кредиты и ненадежные долги, здания и сооружения, принадлежащие банку и относящиеся к основным фондам,

Кроме того, ликвидность банка зависит от степени риска отдельных активных операций: чем больше доля высокорисковых активов в балансе банка, тем ниже его ликвидность. Так, в сложившейся практике к надежным активам принято относить наличные денежные средства, а к высокорисковым - долгосрочные вложения банков. Степень кредитоспособности заемщиков банка оказывает существенное влияние на своевременный возврат ссуд и тем самым на ликвидность баланса банка: чем больше, доля высокорисковых кредитов в кредитном портфеле банка, тем ниже его ликвидность.

Ликвидность зависит также от структуры пассивов баланса. Если по вкладам до востребования вкладчики вправе потребовать деньги в любой момент, то срочные вклады находятся в распоряжении банка более или менее длительный период, и, следовательно, при прочих равных условиях повышение удельного веса вкладов до востребования и понижение доли срочных вкладов снижает банковскую ликвидность. Надежность депозитов и займов, по-

лученных банком от других кредитных учреждений, также оказывает влияние на уровень ликвидности баланса.

Ликвидность баланса банка оценивается при помощи расчета специальных показателей, которые отражают соотношение активов и пассивов, структуру активов.

В международной банковской практике чаще всего в этих целях используются коэффициенты ликвидности. Последние представляют собой соотношение различных статей актива баланса кредитного учреждения с определенными статьями пассива или, наоборот, пассивов с активами. Показатели ликвидности в разных странах имеют различные названия, неодинаковые методики их исчисления, что связано со сложившейся практикой и традициями, зависят от специализации и величины банков, проводимой политики в области кредита и ряда других обстоятельств. Обычно для оценки ликвидности применяются коэффициенты краткосрочной и среднесрочной ликвидности; они исчисляются как отношение краткосрочных ликвидных активов или среднесрочных активов к соответствующим по срокам пассивам. В ряде стран рыночной экономики банки обязаны поддерживать коэффициенты ликвидности не ниже определенного уровня, называемого *нормой ликвидности*.

Нормы ликвидности в одних странах устанавливаются органами банковского и валютного контроля, в других - банковским законодательством; их величина определяется с учетом накопленного опыта и конкретных местных условий. Оценка уровня ликвидности банка достигается путем сопоставления значения коэффициентов ликвидности конкретного банка с установленными нормами. В целях контроля за состоянием ликвидности коммерческих банков Национальным банком Республики Беларусь установлены нормативы мгновенной ликвидности в размере не менее 20%, текущей ликвидности в размере не менее 70%, краткосрочной ликвидности в размере не менее 1, минимального соотношения высоколиквидных и суммарных активов не менее 10%*. Поддержание ликвидности на требуемом уровне осуществляется при помощи проведения определенной политики банка в области пассивных и активных операций, вырабатываемой с учетом конкретных условий денежного рынка, специфики клиентуры, особенностей выполняемых операций, возможностей выхода на новые рынки и развития банковских услуг.

Баланс считается ликвидным, если его состояние позволяет за счет быстрой реализации средств по активу покрывать срочные обязательства по пассиву. Возможность быстрого превращения активов банка в денежную форму для выполнения его обязательств предопределяется рядом факторов, среди которых решающим является соответствие сроков размещения средств срокам привлечения ресурсов. Иначе говоря, каков пассив по сроку, таким должен быть и актив; тогда обеспечивается равновесие в балансе между суммой и сроком высвобождения средств по активу в денежной форме и суммой и сроком предстоящего платежа по обязательствам банка.

На ликвидность баланса банка влияет структура его активов: чем больше доля первоклассных ликвидных средств в общей сумме активов, тем выше ликвидность банка. Активы банка по степени их ликвидности принято делить на три группы:

4. Ликвидные средства, находящиеся в немедленной готовности, или первоклассные ликвидные средства. В их числе - касса, средства на корсчете, депозиты в Нацбанке, первоклассные векселя и государственные ценные бумаги.

5. Ликвидные средства, которые могут быть превращены в денежные средства. Речь идет о кредитах и других платежах в пользу банка со сроками исполнения в ближайший месяц, условно реализуемых ценных бумагах, зарегистрированных на бирже (как и участие в других предприятиях и банках), и других ценностях. Менее ликвидными являются банковские инвестиции в долгосрочные ценные бумаги, так как их реализация за короткий срок не

всегда возможна. Как трудноликвидные активы рассматриваются долгосрочные ссуды и вложения в недвижимость.

6. Неликвидные активы - это просроченные кредиты и ненадежные долги, здания и сооружения, принадлежащие банку и относящиеся к основным фондам,

Кроме того, ликвидность банка зависит от степени риска отдельных активных операций: чем больше доля высокорисковых активов в балансе банка, тем ниже его ликвидность. Так, в сложившейся практике к надежным активам принято относить наличные денежные средства, а к высокорисковым - долгосрочные вложения банков. Степень кредитоспособности заемщиков банка оказывает существенное влияние на своевременный возврат ссуд и тем самым на ликвидность баланса банка: чем больше, доля высокорисковых кредитов в кредитном портфеле банка, тем ниже его ликвидность.

Ликвидность зависит также от структуры пассивов баланса. Если по вкладам до востребования вкладчики вправе потребовать деньги в любой момент, то срочные вклады находятся в распоряжении банка более или менее длительный период, и, следовательно, при прочих равных условиях повышение удельного веса вкладов до востребования и понижение доли срочных вкладов снижает банковскую ликвидность. Надежность депозитов и займов, полученных банком от других кредитных учреждений, также оказывает влияние на уровень ликвидности баланса.

Ликвидность баланса банка оценивается при помощи расчета специальных показателей, которые отражают соотношение активов и пассивов, структуру активов.

В международной банковской практике чаще всего в этих целях используются коэффициенты ликвидности. Последние представляют собой соотношение различных статей актива баланса кредитного учреждения с определенными статьями пассива или, наоборот, пассивов с активами. Показатели ликвидности в разных странах имеют различные названия, неодинаковые методики их исчисления, что связано со сложившейся практикой и традициями, зависят от специализации и величины банков, проводимой политики в области кредита и ряда других обстоятельств. Обычно для оценки ликвидности применяются коэффициенты краткосрочной и среднесрочной ликвидности; они исчисляются как отношение краткосрочных ликвидных активов или среднесрочных активов к соответствующим по срокам пассивам. В ряде стран рыночной экономики банки обязаны поддерживать коэффициенты ликвидности не ниже определенного уровня, называемого *нормой ликвидности*.

Нормы ликвидности в одних странах устанавливаются органами банковского и валютного контроля, в других - банковским законодательством; их величина определяется с учетом накопленного опыта и конкретных местных условий. Оценка уровня ликвидности банка достигается путем сопоставления значения коэффициентов ликвидности конкретного банка с установленными нормами. В целях контроля за состоянием ликвидности коммерческих банков Национальным банком Республики Беларусь установлены нормативы мгновенной ликвидности в размере не менее 20%, текущей ликвидности в размере не менее 70%, краткосрочной ликвидности в размере не менее 1, минимального соотношения высоколиквидных и суммарных активов не менее 10%*. Поддержание ликвидности на требуемом уровне осуществляется при помощи проведения определенной политики банка в области пассивных и активных операций, вырабатываемой с учетом конкретных условий денежного рынка, специфики клиентуры, особенностей выполняемых операций, возможностей выхода на новые рынки и развития банковских услуг.

По ликвидности банка в Беларуси согласно Правилам регулирования деятельности банков и небанковских кредитно-финансовых организаций необходимо соблюдать следующие ограничения:

по мгновенной ликвидности:

$$\sum_{i \in I_{\text{вост}}} a_i \geq 0,2 \sum_{j \in J_{\text{вост}}} l_j, \quad (6)$$

где $I_{\text{вост}}$, $J_{\text{вост}}$ - соответственно активы до востребования и пассивы до востребования и с просроченными сроками;

по текущей ликвидности:

$$\sum_{i \in I_{\text{тек.}}} a_i \geq 0,7 \sum_{j \in J_{\text{тек.}}} l_j, \quad (7)$$

где $I_{\text{тек}}$, $J_{\text{тек}}$ - соответственно номера активов и пассивов с оставшимся сроком возврата (погашения) до 1 месяца;

по краткосрочной ликвидности:

$$\sum_{i \in I_{\text{кратк.}}} a_i \geq \sum_{j \in J_{\text{кратк.}}} l_j, \quad (8)$$

где $I_{\text{кратк.}}$, $J_{\text{кратк.}}$ - соответственно номера активов и пассивов со сроком обязательства до 12 месяцев;

по минимально допустимому значению высоколиквидных активов:

$$\sum_{i \in I_{\text{высокол.}}} a_i \geq 0,1 \sum_{i=1}^n a_i, \quad (9)$$

где $I_{\text{высокол.}}$ - номера высоколиквидных активов, устанавливаемые согласно требованиям Нацбанка. Банк может установить для себя и дополнительные ограничения по ликвидности. Впрочем все они записываются в простом линейном неравенстве:

$$\sum_{i \in I_s} u_i a_i - \sum_{j \in J_s} s_j l_j \geq 0, \quad (10)$$

где u_i - коэффициент ликвидности актива i , s_j - риски одновременного снятия по пассивам j ; I_s , J_s - соответственно перечень активов и пассивов со сроком погашения до s месяцев (таких ограничений может быть несколько для $s = 0, 3, 6, 12$;

2.3. Ограничения по рискам

Вероятность неблагоприятного влияния конкретных факторов или их комбинации на надежность банка характеризуется рисками.

Под **риском** понимается угроза потери части своих ресурсов, недополучение доходов или произведение дополнительных расходов в результате проведения финансовых операций (размер возможных потерь определяет уровень рискованности этих операций). Риски появляются в результате несоответствия прогнозов реально развивающимся событиям.

Риски очень сложно классифицировать по факторам, их вызывающим, так как их проявлению способствует воздействие совокупности различных как внешних, так и внутренних факторов. Например, причиной роста риска ликвидности может быть не только невозможность оперативного привлечения денежных ресурсов на межбанковском рынке, но и ошибки в планировании, некомпетентность персонала, низкое качество кредитного портфеля (угроза невозврата большой доли выданных кредитов). На все виды рисков воздействует множество факторов, как окружающей среды, так и внутреннего характера. В значительной степени риски зависят и от того, на каком временном отрезке они рассматриваются.

На банк воздействуют следующие основные группы рисков:

1. Общие риски, которым подвержены все. Это стихийные бедствия, социальные потрясения и т.д. Типичный способ защиты от них - страховка.

2. Рыночные риски, которым подвержены все субъекты рынка. Проявляются они в неадекватной (неожиданной) реакции рынка на банковскую стратегию и продукты, во влиянии на рынок изменений политического и законодательного характера. Основной способ защиты от них - исследования рынка, прогнозирование и развитие маркетинга.

3. Банковские риски, связанные с функционированием кредитной организации. Это могут быть операционные риски - кредитный, инвестиционный, риски изменения базовых параметров - процентный, ликвидности, валютный и т.д.

По возможностям управления **риски бывают открытыми и закрытыми**. Открытые риски не подлежат регулированию, закрытые регулируются.

Базельский комитет по банковскому надзору делит риски на **внутренние и внешние**. К внешним, связанным с изменением ситуации в экономике в целом, относятся: страновые, валютные, финансовые, правовые риски и риск стихийных бедствий. К внутренним - риск несбалансированной ликвидности, риски по отдельным операциям, риски, связанные с последствиями принятия некачественных решений, риск потери репутации.

Среди подходов, применяемых при классификации рисков, наиболее характерны следующие:

- по типу субъекта - специализированные, отраслевые, универсальные
- по месту возникновения - внешние и внутренние
- по составу клиентов - мелкие, крупные, сопряженные, отраслевые
- по методам расчета - комплексные, частные
- по степени риска - плотные, умеренные, низкие
- по времени - прошлые, текущие, будущие
- по характеру учета - балансовые, забалансовые
- по возможностям управления - открытые, закрытые

Возможна следующая классификация рисков:

- Финансовые риски: (кредитный риск, процентный риск, риск ликвидности, инвестиционный риск, валютный риск, риск неплатежеспособности)

- Функциональные риски: (стратегический риск; технологический риск; риск операционных или накладных расходов (риск неэффективности); риск внедрения новых продуктов и технологий (внедренческий риск)).

- Прочие внешние риски: (риск несоответствия; риск потери репутации)

Финансовые риски:

Кредитный риск

Под кредитным риском обычно понимают риск неисполнения заемщиком первоначальных условий кредитного договора, т.е. не возврат (полностью или частично) основной суммы долга и процентов по нему в установленные договором сроки.

Возможности управления внешними факторами весьма ограничены, хотя действиями банк может смягчить их влияние или предотвратить крупные потери при грамотном прогнозировании. Основные действия по управлению кредитным риском относятся к сфере внутренней политики банка: предварительный анализ кредитоспособности заемщика, диверсификация кредитного портфеля; создание резервов для покрытия кредитного риска; требова-

ние обеспеченности ссуд и их целевого использования, мониторинг по выданным ссудам, секьютеризация кредитов.

Процентный риск

Это вероятная потеря дохода банка в результате изменения уровня рыночной процентной ставки, а следовательно, и значительного уменьшения маржи, сведения ее к нулю или отрицательному значению.

Процентный риск также может быть связан со сдвигами в структуре процентных ставок, т.е. обусловлен возникновением асимметрии в движении отдельных процентных ставок. В этом случае выделяют базисный риск. Например, банк может делать все возможное, чтобы добиться соответствия между активами и пассивами по срокам погашения. Однако подверженность риску изменения процентных ставок не ликвидирована, если процентные ставки по кредитам определяются на основе ставок межбанковского рынка, а ставки по депозитам напрямую к этому рынку не привязаны. Любое несоответствие в движении базовых ставок, определяющих доходность активов и пассивов, может привести к доходам или убыткам, а следовательно, риски изменения процентных ставок продолжают присутствовать.

Цель управления процентным риском - его минимизация при приемлемом уровне прибыльности и поддержании ликвидности.

Инвестиционный риск

Инвестиционный риск - риск, связанный с возможным обесценением ценных бумаг. Он зависит от общего состояния экономики государства.

Инвестиционный риск в узком смысле может быть вызван рядом причин:

- колебанием нормы ссудного процента. Колебание процентных ставок денежного рынка ведет к постоянному изменению рыночной стоимости ценных бумаг;
- изменением прибыльности и финансового благополучия отдельных компаний.;
- инфляционным обесценением денег. Рост инфляции вызывает падение реальных доходов по ценным бумагам, при этом увеличивается предложение и, следовательно, снижается цена. В этой ситуации банк подвержен также риску инфляции. Инфляция может способствовать повышению стоимости акций, поскольку обычно параллельно обесцениванию денег увеличивается размер дивидендов, а следовательно растет спрос на акции.

Валютный риск

Это опасность валютных потерь, связанных с изменением курса иностранной валюты по отношению к национальной валюте при проведении международных кредитных, валютных и расчетных операций.

Валютный риск особенно высок у тех банков, которые стремятся получить спекулятивный доход, образующийся из-за несовпадения курсов одних и тех же валют на различных валютных рынках. В связи с этим Национальный (Центральный) определяет размер (объем) наличности коммерческого банка в иностранной валюте, чтобы снизить вероятность чрезмерной спекуляции и подверженность банков риску, связанному с колебанием курсов валют. Коммерческие банки используют различные способы управления валютными рисками, с целью их минимизации.

Риск неплатежеспособности

Данный риск является как бы производным от всех других рисков. Он связан с опасностью того, что банк не сможет выполнить свои обязательства, потому что объемы накопленных убытков и потерь превысят его собственный капитал. Недостаточная ликвидность приводит вначале лишь к временной технической неплатежеспособности банка, что выража-

ется в появлении дебетового сальдо на корсчете в Центральном банке. Реальная неплатежеспособность банка напрямую связана с таким понятием, как банкротство. Отрицательный собственный капитал показывает, что даже при реализации всех активов не хватит средств для расчетов с кредиторами. Следовательно, средства собственников банка сошли на нет и должна идти речь о ликвидации банка или смене владельца.

Функциональные риски:

Стратегически риск

Стратегический риск связан с ошибками в стратегическом управлении, прежде всего с возможностью неправильного формулирования целей организации, неверного ресурсного обеспечения их реализации и неверного подхода к управлению риском в банковском деле в целом. Амбициозные цели при неправильном обеспечении кадровыми или финансовыми ресурсами могут обернуться убытками или потерей репутации. Классическим примером могут служить необоснованные крупномасштабные инвестиции в недвижимость или неоправданный выход на новые региональные рынки. Другим примером стратегической ошибки, подвергающей банк данному виду риска, является недоучет степени рискованности операций с производными финансовыми инструментами, когда развитие указанного направления деятельности не сопровождается вложениями в создание соответствующих систем управления риском.

Технологический риск

Риск, связанный с использованием в деятельности банка различной техники и технологий, называется технологическим риском. При нем возможны потери из-за расходов на устранение неполадок в работе оборудования, а также несанкционированный доступ к ключевой внутрибанковской информации. Типичные примеры случаев проявления технологического риска - компьютерное мошенничество и сбои в системе электронных платежей.

Риск операционных или накладных расходов (риск неэффективности)

Риск неэффективности связан с опасностью несоответствия между расходами банка на осуществление своих операций и их результативностью. В банке сложнее, чем на других предприятиях, управлять накладными расходами, так как по сравнению с промышленными предприятиями труднее определить, какое влияние на увеличение основной составляющей банковской прибыли - чистого процентного дохода - оказывают банковские непроцентные расходы.

Риск внедрения новых продуктов и технологий (внедренческий риск)

Риск накладных расходов тесно связан с риском экономического освоения: риском того, что не будет достигнута запланированная окупаемость новых банковских продуктов, услуг, операций, подразделений или технологий. Привлечение и размещение средств банком сводится к борьбе за клиентов и достижению наиболее выгодных для банка условий. Однако на этот процесс влияют много численные маркетинговые риски. Частным случаем маркетингового риска, но в то же время одним из важнейших видов банковского риска в целом, является риск внедрения новых продуктов.

Прочие внешние риски:

Риск несоответствия

Риск несоответствия или риск несоответствия условиям государственного регулирования может быть обусловлен как непредвиденными изменениями условий государственного

регулирования, так и возможными проблемами во внутрибанковской системе управления и контроле деятельности банка:

- потери в результате риска несоответствия могут возникнуть в связи с санкциями органов регулирования и надзора;
- может пострадать репутация банка (риск потери репутации);
- убытки могут возникнуть вследствие упущенной выгоды (издержки от упущенных возможностей) или прямых потерь из-за ограничения спектра банковской деятельности или снижения доходности операций.

Риск потери репутации

Данный вид риска связан с возможной неспособностью банка или другого финансового учреждения поддерживать свою репутацию как надежного делового партнера. Большая зависимость от заемных средств делает банки особенно уязвимыми к данному виду риска. Даже если опасения по поводу надежности банка оказались необоснованными, потеря доверия к нему вкладчиков может вызвать отток средств и неплатежеспособность. Мероприятия по контролю данного вида риска являются поддержание ликвидности (отсутствие задержки в расчетах), предотвращение сомнительных операций, участие в разного рода региональных проектах и т. д.

Рассмотрим сначала, установленные Нацбанком Беларуси ограничения по рискам на пассивные операции. В первую очередь это ограничения по предельным размерам пассивов:

$$\sum_{j \in J_{\text{вкл}}} l_j \leq 0,25 K, \quad (11)$$

где $J_{\text{вкл}}$ - остатки задолженности (взвешенные с учетом сроков) по привлеченным кредитам (вкладам) группы взаимосвязанных клиентов.

Во вторую очередь это ограничения по общей сумме привлеченных средств от физических лиц:

$$\sum_{j \in J_{\text{привл}}} l_j \leq K, \quad (12)$$

Следующую довольно значительную группу ограничений составляют нормативы максимальных кредитных рисков на одного клиента или группу взаимосвязанных клиентов, на инсайдеров и на крупные кредиты.

Во-первых, это ограничение по риску на одного клиента:

$$\sum_{i \in I_k} a_i \leq 0,25(\text{в первые годы } 0,20)K, \quad (13)$$

где I_k - номера активов – требований к одному клиенту с номером k , точнее к группе взаимосвязанных клиентов. Главный критерий взаимосвязанности состоит в том, что финансовые трудности данного клиента обуславливают или делают вероятным возникновение финансовых трудностей, у другого клиента в силу общей собственности, по совмещению руководящих должностей.

Во – вторых, ограничения по риску на одного инсайдера:

$$\sum_{i \in I_s} (a_i + a v_i) \leq (0,02 \text{ или } 0,15)K_1, \quad (14)$$

и на всех инсайдеров:

$$\sum_s \sum_{i \in I_s} (a_i + av_i) \leq rK_1, \quad (15)$$

где I_s - номера требований к инсайдеру s , av_i - кредитный эквивалент забалансовых требований к инсайдеру s , коэффициент 0,02 или 0,15 выбирается в зависимости от того является ли инсайдер физическим или юридическим лицом, причем в первые два года деятельности банка коэффициент 0,15 для инсайдера – юридического лица заменяется на более жесткий 0,10, норматив максимального размера рисков по инсайдерам r установлен до 01.07.02 г. в размере 0,65, до 01.01.2003 г. в размере 0,45 и до 01.01.2003 г. в размере 0,25.

В - третьих, ограничение по нормативу суммарного риска в странах не входящих в ОЭСР:

$$\sum_{i \in I_{не\ ОЭСР}} a_i \leq K_1, \quad (16)$$

где $I_{не\ ОЭСР}$ - включает номера активов размещенных не только в странах, не входящих в ОЭСР, но также в следующих странах: Венгрия, Исландия, Мексика, Польша, Корея, Чехия, Словакия, Турция, которые хотя и являются членами ОЭСР, но, по мнению Нацбанка недостаточно надежны, как основные члены ОЭСР.

В - четвертых, необходимо учитывать норматив риска по крупным кредитам и другим крупным активам:

$$\sum_{i=I_{K_0}} a_i \leq 6K, \quad (17)$$

где I_0 – номера отдельных крупных активов, т. е. активов превышающих $0,1 K$.

Следующие два ограничения сужают возможности банков по прямым инвестициям. Это ограничение по нормативу риска по инвестициям в уставной фонд одного кредитного лица:

$$\sum_{i=I_{инв}} a_i \leq 0,5K, \quad (18)$$

и ограничение по нормативу суммарного инвестиционного риска

$$\sum_{i \in I_{инв}} a_i \leq 0,25K, \quad (19)$$

где $I_{инв}$ - номера всех инвестированных активов в уставные фонды.

В новых правилах регулирования существуют также ограничения по нормативу соотношения привлеченных средств физических лиц и активов с ограниченным риском:

$$\sum_{j \in J_{привл}} l_j \leq \sum_{i \in I_{огр}} a_i, \quad (20)$$

где $I_{огр}$ - номера активов с ограниченным риском;

Банку необходимо также контролировать объем вексельных обязательств банка:

$$\sum_{j \in J_{векс}} l_j \leq K_1, \quad (21)$$

где $J_{векс}$ - номера пассивов привлеченных под векселя банка.

Как и ранее существуют ограничения по валютной позиции, которые моделируется серией неравенств по открытой валютной позиции каждого вида используемых банком валют:

$$\sum l_j - \sum a_i \leq (0,1 \text{ или } 0,05) K_1, \quad (22)$$

где I_{USD}, J_{USD} - номера активов и пассивов, номинированные в USD и т. д., причем коэффициент 0,1 или 0,05 выбирается в зависимости от того свободно или ограничено конвертируемая валюта рассматривается.

Могут вводиться также дополнительные ограничения, сформулированные менеджерами или собственниками банка, исходя из предполагаемой стратегии развития:

лимиты на отдельные активные и пассивные операции:

$$a_i^{\min} \leq a_i \leq a_i^{\max}, i = 1, \dots, n, \quad (23)$$

$$I_j^{\min} \leq I_j \leq I_j^{\max}, i = 1, \dots, m, \quad (24)$$

масштабирование активных операций, т. е. запрет дробления капитала, например ограничения вида:

$a_i \in \{0 \text{ млрд.}, 10 \text{ млрд.}, 20 \text{ млрд.}, 30 \text{ млрд.}\}$. Заметим, что эти ограничения существенно меняют природу задачи – она становится задачей дискретной оптимизации;

групповые ограничения по смежным или однотипным пассивным и активным операциям:

$$r_l(J) \leq \sum_{j \in J} l_j \leq R_l(J), J \in \{J_1, \dots, J_p\}, \quad (25)$$

$$r_a(I) \leq \sum_{j \in I} a_j \leq R_a(I), I \in \{I_1, \dots, I_q\}, \quad (26)$$

Субмодулярные функции r_l, R_l, r_a, R_a как и ранее гарантируют диверсификацию капитала.

Достоинство данной модели, состоящей из целевой функции (1) и линейных ограничений (2) – (26), в том, что она рассматривает портфели активов и пассивов как единое целое для достижения главной цели банка – максимальной прибыльности при уровне риска. Такой подход соответствует менеджменту современного банка. Хотя, безусловно, можно рассматривать по старинке отдельно оптимизационные задачи для управления пассивами и активами банка. Разумеется, мы привели агрегированную модель – в практическом ее применении каждое ограничение расписывается до номеров счетов.

3. Модели динамического управления денежными потоками

Когда инвестиционный менеджер в банке определяет типы финансовых инструментов, основываясь на их ожидаемой доходности и риске, залоговых требованиях и налоговых характеристиках, возникает вопрос финансовые инструменты с таким сроком погашения должен держать банк. Данная проблема является ключевой в свете необходимости поддержания ликвидности баланса банка.

3.1. Стратегии определения инвестиционного горизонта при формировании портфеля

В практике существует ряд альтернативных стратегий распределения сроков инвестирования ([1] стр.309-312, [11] стр.117).

Политика «лестницы» или равномерного распределения (The ladder, spaced maturity policy). Один из простых и популярных подходов к решению проблемы динамики, особенно среди небольших финансовых институтов. Выбирается максимально приемлемый срок; на-

пример год, как горизонт планирования. Состоит в распределении инвестиционного капитала между всеми приемлемыми по характеристикам финансовыми инструментами в равной пропорции между сроками вложения в пределах выбранного горизонта. Эта стратегия не максимизирует доход от инвестиций, но обладает преимуществом минимизации отклонения дохода в ту или иную сторону.

Политика краткосрочного акцента (Front-end load maturity policy). Распространенная среди коммерческих банков стратегия, согласно которой весь капитал инвестируется в краткосрочные ценные бумаги, т.е. выбирается короткий инвестиционный горизонт. Такая стратегия усиливает позицию банка с точки зрения ликвидности, однако краткосрочные финансовые инструменты как правило имеют меньшую доходность, чем краткосрочные.

Политика долгосрочного акцента (Back-end load maturity policy). Это противоположная предыдущей стратегия согласно которой весь капитал инвестируется в долгосрочные ценные бумаги от 5 до 10 лет. Такая стратегия, соответственно, ухудшает состояние ликвидности баланса, однако увеличивает доходность активов. Проблемы ликвидности банк придерживающийся такой стратегии покрывает с помощью коротких заимствований.

Стратегия «штанги». Инвестиционный портфель составляют краткосрочные и долгосрочные финансовые инструменты в равной пропорции, среднесрочные же либо полностью отсутствуют, либо составляют незначительную часть портфеля.

Необходима отметить, что такие стратегии не требуют значительных управленческих навыков и часто используются инвестиционными фондами. Выбор стратегии в данном случае зависит от склонности к риску и предпочтений инвесторов. Кроме того, такие стратегии нельзя назвать оптимальными ни с точки зрения максимизации маржи банка, ни с точки зрения других важных для банка показателей портфеля.

Стратегия иммунизации. Для банка кроме доходности и риска портфеля не менее важными характеристиками являются ликвидность, согласованность потока платежей и защищенность портфеля от риска изменения процентной ставки. Для осуществления контроля над данными факторами ключевой информацией для инвестиционного менеджера банка становится поток поступлений или дохода (суммы и периоды) по активам и поток расходов по обслуживанию пассивов.

Необходимость сопоставления этих потоков вызвало к жизни понятие средневзвешенного срока погашения или *дюрации* – меры приведенной стоимости отдельной ценной бумаги или портфеля ценных бумаг ([4] стр. 459) Фактически дюрация дает менеджеру информацию о том как долго будет окупаться ценная бумага в терминах приведенной стоимости.

Дюрация ценной бумаги определяется по следующей формуле ([4] стр. 459):

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T PV(C_t) \times t}{P_0}$$

где $PV(C_t)$ - приведенная стоимость платежей по ценной бумаге, которые будут получены в момент времени t , P_0 - текущий рыночный курс финансового инструмента, T – срок до погашения финансового инструмента.

Аналогично определяется дюрация портфеля активов/пассивов (считаем C_t - платежей соответствующий портфелю активов/пассивов): $D = \sum_{i=1}^n x_i d_i$, где d_i - дюрация, x_i - до-

ля i -го финансового инструмента в портфеле.

Развитие теории дюрации привело к развитию стратегии управления портфелем, которая называется иммунизация (immunization). Иммунизация достигается путем вычисления дюрации портфеля пассивов (дюрации «обещанных платежей») и формирования на основе этой информации портфеля активов с такой же дюрацией. Теоретически полученный портфель иммунизирован от влияния различных колебаний процентной ставки в будущем.

Однако на практике она работает не столь хорошо. Тому существует множество причин. Во-первых, дюрация не учитывает риск, связанный с любым финансовым инструментом или портфелем. Во-вторых, она учитывает риск того, что ожидаемые потоки платежей будут выплачены не своевременно или не полностью, а так же не учитывает возможность изменения структуры процентных ставок (учитывает лишь движение по кривой доходности и параллельный сдвиг этой кривой).

Кроме того данная теория не вполне применима по отношению к таким типам инвесторов как банки. В частности теория иммунизации не позволяет контролировать ликвидность баланса, что является существенным недостатком для ее применения в банковской сфере.

Сформулируем математическую модель данной задачи в форме задачи линейного программирования сетевого вида. Пусть вершины ориентированного графа $G(V, E)$ интерпретируются как события по привлечению или размещению ресурсов на конкретных рынках. Целесообразно разместить вершины на координатной плоскости, одна ось которой означает время, другая сортирует вершины по видам рынка. Для каждой вершины v графа задана величина $d(v)$, которая интерпретируется как поступление ресурсов, если $d(v) > 0$ и как запланированные выплаты, если $d(v) < 0$. Для каждой дуги (v, w) заданы соответственно минимально и максимально возможный объем $e(v, w), u(v, w)$ денежного потока, а также стоимость $g(v, w)$ единицы денежного ресурса $f(v, w)$, если $g(v, w) < 1$, то протекающий по дуге (v, w) поток дисконтируется, если $g(v, w) > 1$, то происходит наращивание потока по дуге (v, w) . Необходимо найти потоки $f(v, w)$ денежных ресурсов, в одной версии максимизирующие наращенный капитал к выбранному конечному времени t , а в другой версии минимизирующие стоимость привлеченных ресурсов.

Получаем сетевую задачу линейному программирования:

$$d(t) \rightarrow \max$$

$$\sum_{(v,w) \in E(V,v)} g(v,w)f(w,v) - \sum_{(w,v) \in E(V,v)} f(w,v) = d(v), v \in V$$

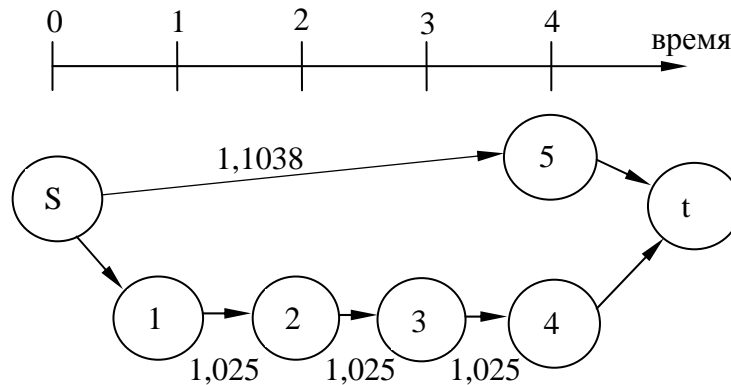
$$e(v,w) \leq f(v,w) \leq u(v,w), (v,w) \in E,$$

где $d(t)$ - наращенный денежный поток в конечной (возможно фиктивной) вершине t . Полученное оптимальное решение $f^*(v, w)$ для всех (v, w) означает потоки денежных ресурсов между разными рынками, конвертацию, размещение и привлечение средств и т.д.

В качестве иллюстрирующего примера применения такой модели в реальной жизни можно вернуться к частному (инвестору) лицу, который стоит перед выбором: поместить деньги на депозит, по которому платят 10,38 % один раз за год, или на депозит, где ставка всего 10 %, но начисления ведутся ежеквартально. Ежеквартальные начисления означают, что выплаты будут разбиты на 4 части, по 2,5 % в каждой. Частное лицо имеет 1000 долл. И собирается оставить деньги в качестве сбережений на год. Какой счет лучше? Построим динамическую модель. Ось времени будет разбита на 4 рав-

ных периода, по количеству кварталов в году. Возможностей вложить деньги только две, поэтому вершины будут располагаться на двух уровнях. Вес на вершинах $d(v) = 0, v \in V \setminus \{s, t\}$, так как в течение года дополнительные средства на счет поступать не будут. Исходя из вышеназванных условий можно построить следующий граф:

И математическая модель для такой задачи будет иметь вид:



$$d(t) \rightarrow \max$$

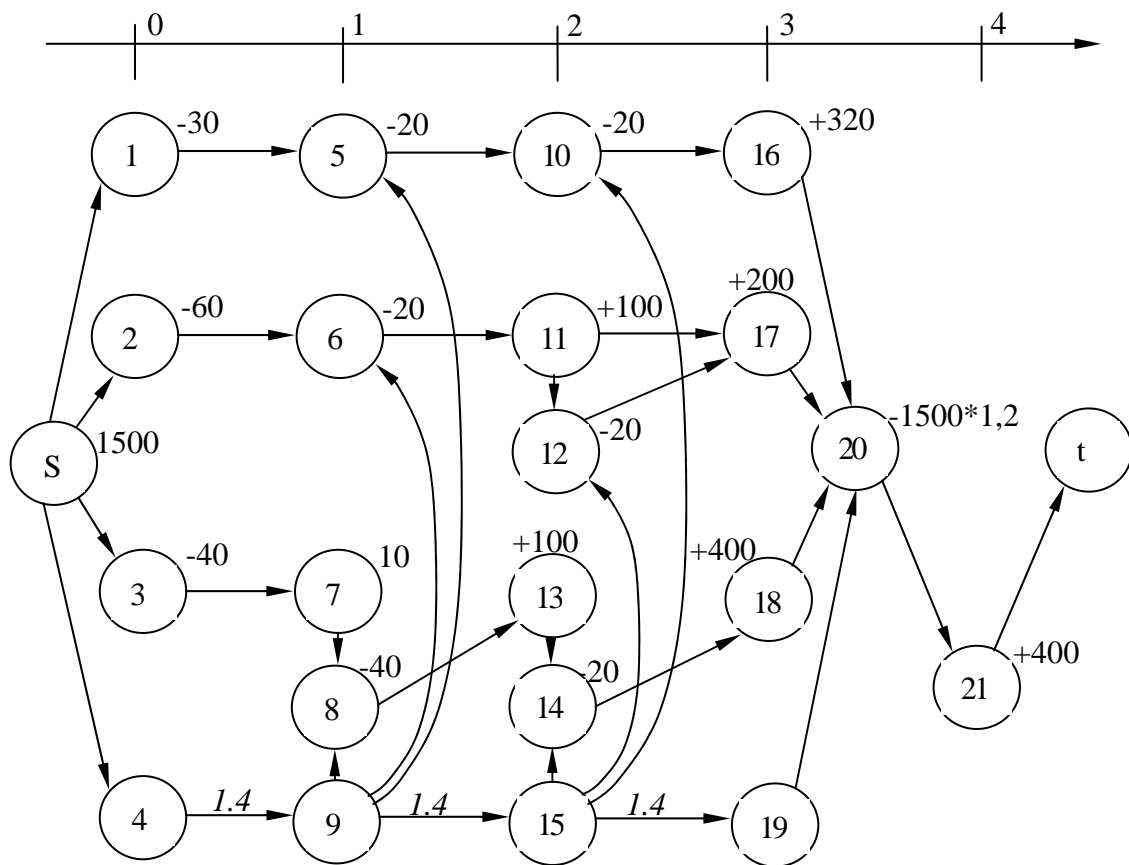
$$\sum_{(v,w) \in E(V,v)} g(v,w)f(w,v) - \sum_{(w,v) \in E(V,v)} f(w,v) = d(v), v \in V$$

$$f(v,w) \geq 0, (v,w) \in E,$$

Построим модель для более сложной задачи. Допустим, что некий инвестор взял ссуда в 1500 долл. Сроком на год под 20 % годовых для того, чтобы вложить их в 3 инвестиционных проекта. Оставшиеся деньги можно положить на счет по 40 % годовых. Характеристики инвестиционных проектов приведены в следующей таблице ($X(k)$ – затраты, $Y(k)$ – доходы в году k).

проекты	год	0	1	2	3	4
N1	X(k)	30	20	20	-	-
	Y(k)	-	-	-	320	-
N2	X(k)	60	20	20	-	-
	Y(k)	-	-	100	200	400
N3	X(k)	40	40	20	-	-
	Y(k)	-	10	100	400	-

Как и в предыдущем примере, ось времени разобьем на 4 части. Веса вершин возьмем из таблицы. По аналогии с предыдущим примером построим следующий граф:



Математическая модель будет иметь вид:

$$d(t) \rightarrow \max$$

$$\sum_{(v,w) \in E(V,v)} g(v,w)f(w,v) - \sum_{(w,v) \in E(V,v)} f(w,v) = d(v), v \in V$$

$$f(v,w) \geq 0, (v,w) \in E.$$

4. Заключение

Современный уровень развития портфельной теории учитывает все разнообразие финансовых инструментов и взаимоувязывает доходность и риск инвестиционных решений. Основным вопросом теории является выбор оптимального портфеля, т. е. определение набора активов с наибольшим уровнем доходности при наименьшем или заданном уровне инвестиционного риска и учет взаимных корреляционных связей между доходностью активов, что позволяет проводить эффективную диверсификацию портфеля, существенно снижающую роль портфеля по сравнению с риском включенных в него активов.

Основные выводы, к которым пришла сегодня классическая портфельная теория можно сформулировать следующим образом:

- эффективное множество содержит те портфели, которые одновременно обеспечивают и максимальную ожидаемую доходность при фиксированном уровне риска, и минимальный риск при заданном уровне ожидаемой доходности;
- предполагается, что инвестор выбирает портфель из портфелей, составляющих эффективное множество;
- оптимальный портфель инвестора идентифицируется с точкой касания кривых безразличия инвестора с эффективным множеством;
- диверсификация обычно приводит к уменьшению риска, так как стандартное отклонение портфеля в общем случае будет меньше, чем средневзвешенные стандартные отклонения ценных бумаг, входящих в портфель;
- соотношение доходности ценной бумаги и доходности на индекс рынка известно как рыночная модель;
- доходность на индекс рынка не отражает доходности ценной бумаги полностью. Необъясненные элементы включаются в случайную погрешность рыночной модели;
- в соответствии с рыночной моделью общий риск ценной бумаги состоит из рыночного риска и собственного риска;
- диверсификация приводит к усреднению рыночного риска;
- диверсификация может значительно снизить собственный риск.

В последние десятилетия использование портфельной теории значительно расширилось. Наличие хорошо разработанных методов оптимизации и развитие вычислительной техники позволили на практике реализовать современные методы построения инвестиционных портфелей со многими десятками, а то и тысячами активов. И хотя процесс создания современной теории инвестиций еще далеко не закончен и продолжают активное обсуждение и споры по поводу ее основных принципов и результатов, влияние этой теории в современном финансовом мире постоянно растет.

Существуют три основных причины, по которым портфельная теория пока широко не применяется в белорусской практике:

- сложность получения входных данных (ожидаемая доходность и риск) в нестабильных условиях нашей переходной экономики;
- время и затраты на внедрение и использование соответствующих аналитических систем поддержки принятия инвестиционных решений значительны;
- необходимость обучения инвестиционных менеджеров банка.

Тем не менее, при становлении белорусских банков в зрелые финансовые институты неизбежна организация в банке стандартного пятиэтажного инвестиционного процесса управления активами и пассивами:

- 1) формализация задачи и целей инвестиционной политики банка в рамках множества доступных финансовых инструментов;
- 2) предварительная аналитическая работа (т.е. анализ финансовых рынков и оценки доходностей и рисков)
- 3) формирование оптимального в смысле выбранного критерия портфеля на заданных период инвестирования;
- 4) выявление арбитражных возможностей управления портфелем;

5) оценка эффективности стратегий и методов инвестирования с обязательным использованием портфельной теории.

Данная статья только первый шаг во внедрении в белорусскую банковскую практику современной теории оптимальных портфелей.

Литература

1. *Markowitz H. M.* Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets. Blackwell Publishers. 1987.
2. *Шарп У., Александер Г., Бейли Дж.* Инвестиции. М.: ИНФРА-М, 1997.
3. *О'Брайен Дж., Шривастова С.* Финансовый анализ и торговля ценными бумагами. М.: Дело, 1995.
4. *Гитман Л. Дж., Джонс М. Д.* Основы инвестирования. Пер. с англ. М.: Дело, 1997.
5. *Лебо Ч., Лукас Д.* Компьютерный анализ фьючерсных рынков. М.; Альпина, 2000, 304 с.
6. *Farrell J., Reinhart W.* Portfolio management: Theory and Applications.
7. *Ковалев М. М., Шибeko И. Т.* Диагностика банка. Финансовый анализ. № 9 – 10, 1997.
8. *Абражевич И., Ковалев М. М.* Оптимальное управление портфелем банка. Банкаўскі веснік, 1998, с.
9. *Цисарь И. Ф., Чистов В. П., Лукьянов А. И.* Оптимизация финансовых портфелей банков, страховых компаний, пенсионных фондов. М.: Дело, 1998.
10. *Ковалев М. М.* Матроиды в дискретной оптимизации. Мн.: Изд-во университетское, 1987.
11. *Аванесов Э. Т., Ковалев М. М., Руденко В. Г.* Финансово-экономические расчеты: анализ инвестиций, контрактов и страхования. Мн.: БГУ, 1998.