

$$J_i = \int_a^b \dots \int_a^b F_i(x, u) \Phi(x) dx, i \in I,$$

где  $x \in X$  и имеет плотность распределения  $\Phi(x)$ .

Следовательно, игровая постановка задачи примет вид:

$$J_i(u) = \int_a^b \dots \int_a^b F_i(x, u) \Phi(x) dx \rightarrow \max_{u_i}, i \in I.$$

Для квадратичной структуры функции выигрыша получено условие существования ситуации равновесия по Нэшу [2]. Сформулирована теорема существования равновесия по Нэшу для произвольной структуры функции выигрыша.

**Теорема.** Предположим, что для любого  $i \in I$  множества стратегий  $U_i$  есть выпуклое и компактное подмножество топологического векторного пространства. Пусть для всех  $i \in I$ ,  $J_i(u)$  – непрерывный функционал на  $U = U_1 \times \dots \times U_n$ , определенный так, что для всех обстановок  $u_{-i} = (u_1, \dots, u_{i-1}, u_{i+1}, \dots, u_n)$  функционал вогнут по  $u_i$ . Тогда множество равновесий по Нэшу непусто и компактно.

### Литература

1. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. – М., 1973.
2. Жариков А.В., Максимов А.В. О решении частной задачи управления в случае разной информированности субъектов // Известия АлтГУ. – Барнаул, 2006, – №1. – С. 55–58.
3. Максимов А.В., Оскорбин Н.М. Многопользовательские информационные системы: основы теории и методы исследования. – Барнаул, 2005.

## Базовая модель инвестиционного портфеля

*О.В. Жаринова, М.И. Зельцер*

*СГА, Барнаулский филиал*

В настоящее время под инвестиционным портфелем (ИП) понимают комплект инвестиционных проектов, пакеты акций доходных компаний. Если проекты не зависимы, то результаты (экономические эффекты) каждого проекта также независимы и, следовательно, могут быть сложены (по крайней мере, в один временной период, а если в

разные временные периоды, то с учетом пролонгации результатов). Известны понятия «формирования портфеля», «управления портфелем...» и т.д., но на наш взгляд все названные выше термины несут скорее метафорический смысл и не могут быть применены как экономические, логико-прагматические модели, способствующие углубленному пониманию содержания, процессов организации совместных (по отношению к кредитору) инвестиционных проектов и, конечно, формирования и управления ими. Предложим некоторую модель ИП. Пусть  $i$ -й инвестиционный проект характеризуется множеством параметров:

$$S^i : \{F^i, Z_y^i, D^i, Q_j^i, T_n^i, T_k^i, G_v^i, R^i\}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1),$$

где:  $S^i$  – содержание  $i$ -го проекта (проектного комплекса);  $Z_y^i$  – тип инвестиционного проекта (кредит, розничный кредит, кредит на покупку автомобиля, лизинг, ипотека и т.д.;  $y$  – код инвестиционного отношения);  $F^i$  – финансовое содержание проекта,  $D^i$  – параметры, определяющие доходность проекта;  $Q_j^i$  – множество параметров идентифицирующих  $j$ -е юридическое или физическое лицо, которому предоставляется инвестиционный проект  $j = 1, 2, \dots, M$ ;  $T_n^i, T_k^i$  – время начала и окончания проекта;  $G_v^i$  – график возвращения заемных средств в плановые сроки  $v$ ;  $R^i$  – риски проекта.

В простейшем случае инвестиционный портфель  $IP$  может быть представлен как некоторая агрегация инвестиционных проектов  $S^i$  (множество множеств  $IP : \{S^i\}$ ). Возможной формой агрегации  $S^i$  может быть линейная, когда погашение кредитов с индексами  $i : k, h, \dots, l$  выполняется в установленные сроки, а риски на момент исполнения этих проектов не были признаны существенными. Здесь  $k, h, \dots, l$  индексы проектов принадлежащих множеству проектов  $1, 2, \dots, h, \dots, k, \dots, l, \dots, n$  портфеля  $IP$ . Тогда доходы от проектов на некоторый общий для нескольких проектов момент времени суммируются  $D_{tr}^{IP} = D_{tr}^k + D_{tr}^h + D_{tr}^l + \dots$ , где индекс  $tr$  соответствует некоторому времени платежа, согласно графику  $G^i$  на интервале  $T_n^i, T_k^i$ .

Интуитивно понятно, что в современных условиях такая «линейная агрегация» представляет собой идеальный, но мало реальный случай, а деятельность «хозяина» инвестиционного портфеля как раз и сводится к принятию решений по управлению рассогласованиями между запланированными параметрами исполнения графика  $G_v^i$  и реальными пла-

тежами, обусловленными рисками  $R^i$ . Рассмотрим подробнее содержание каждой группы факторов, определяющих инвестиционный проект.

**Факторы, определяющие формирование кредитных проектов.**

Пусть  $Z'_y$  определяет назначение кредита и «автоматически» формирует требования к его структуре в соответствии с нормативными требованиями, правилами и алгоритмами их выполнения, принятыми в кредитной организации. При этом каждая кредитная организация стремится либо «ужесточить» условия кредитного договора, либо «пойти на определенные уступки». По многим причинам обсуждение конкретного механизма формирования кредитного договора здесь не уместно, но можно с уверенностью сделать утверждения о результате: все заключенные договора и, следовательно, определяющие инвестиционный портфель кредитной организации уникальны, т.е. различны по параметрам, которые в последующем подлежат контролю и, возможно, коррекции, т.е. управлению.

Здесь уместно сделать два замечания:

– Во-первых, составление каждого кредитного договора есть проектирование некоторого будущего процесса, который и придется реализовывать кредитной организации. Следовательно, качество проекта – есть условие эффективности его реализации в будущем. В свою очередь, алгоритм проектирования кредитного проекта в той или иной мере разработан, хотя постоянно совершенствуется, что обусловлено:

- 1) результатами реализации ранее сформированных проектов в связи с опытом их формирования;
- 2) изменением нормативной базы;
- 3) появлением новых моделей реализации кредитных услуг или совершенствованием разработанных ранее моделей.

Наконец, относительно формализованные процедуры технологического процесса проектирования кредитного процесса позволяют частично (сегодня это компьютеризация оформления документации, ведение банков кредитных историй, применения компьютерных программ анализа) или в более полной мере решать вопросы прогноза рисков, оперативного расчета прибылей и убытков и, наконец, частичной оптимизации кредитных процессов.

– Во вторых, известно, инвестиционные проекты и соответствующие им кредиты имеют различное целевое назначение, следовательно, нормативная база, алгоритмы и технологии разработки обеспечивающей документации для каждого типа проекта различны.

Вместе с тем существует большая группа параметров и индикаторов проекта, которые учитываются при проектировании и реализации

впрямую или косвенно не зависимо от того обращается на это внимание или нет. К примеру, важнейшим фактором, оказывающим влияние на количество кредитных проектов и их содержание, является объем ресурсов кредитора, предлагаемый для инвестиций. Столь же важным являются «параметры» и кредитные истории юридических и физических лиц, вступающих в отношения кредитования с кредитующей организацией, а также группы наиболее вероятных рисков для этих организаций. Если кредитующая организация имеет ограниченные возможности, то немаловажным может быть согласование сроков погашения по различным кредитам и т.д. Таким образом, следует признать, что при проектировании портфеля кредитов для различных инвестиционных областей финансовой деятельности сотрудниками разных отделов организации и при различных технологиях «выстраивания» кредитных отношений с клиентами имеется достаточно разветвленная информационная координация параметров разрабатываемых проектов, что создает предпосылки оптимизации инвестиционного портфеля уже на этапе его формирования.

Продолжим исследование факторов, определяющих содержание портфеля. Согласованные финансовые обязательства  $F^i : \{F_1^i, F_2^i, \dots, F_j^i\}$  и уровень доходности  $D^i : \{D_1^i, D_2^i, \dots, D_j^i\}$  по каждому обязательству, безусловно, являются целевыми функциями инвестиционного проекта. Их назначение осуществляется совместным решением обеих сторон кредитного процесса на основе нормативных документов имеющих статус законов, утвержденных положений и инструкций. Поэтому эти параметры не могут быть признаны технологическими или, по крайней мере, методики расчетов можно считать достаточно формализованными для согласования. Вместе с тем, на этапе одновременной разработки значительного числа кредитных проектов может возникнуть ограничение по предельному объему инвестирования, поэтому и эти параметры формирования портфеля можно считать взаимосвязанными.

Риски проекта  $R^i$  относят к наиболее существенным факторам, определяющим эффективность инвестиционного портфеля<sup>1</sup>. Природа, динамика и степень влияния рисков на достижение поставленных экономических целей разнообразны и во многом определяются прикладной областью кредитования. По мнению аналитиков, отрасль ипотечного кредитования от риска наиболее защищена вторичным рынком заложных, страхованием заемщиков и рисков несвоевременных вы-

---

<sup>1</sup> Настолько существенным, что в настоящее время создан и функционирует «Международный институт исследования рисков» <http://www.sob.ru>

плат. Однако эти меры, с одной стороны, существенно увеличивают величину ипотечного кредита, а с другой не дают гарантии полного возмещения убытков кредитующей организации.

С точки зрения формирования инвестиционного портфеля заметим, что, не смотря относительно высокую вероятность рисков ситуации по отдельно взятому проекту, среднестатистические показатели потерь от рисков кредитующих организаций по отношению к их доходу пренебрежимо малы, что и является мотивирующим фактором развития инвестиционного кредитования. Тем не менее, при проектировании кредитного портфеля осуществляется решение двух (сегодня практически не зависимых, а в будущем взаимосвязанных) задач: минимизации будущих рисков заемщиков и управления рисками. Решение первой задачи базируется на аналитическом исследовании экономической и социального «портрета» физического лица либо экономической устойчивости юридического субъекта. Обратим внимание на высокую трудоемкость решения этой задачи и относительно высокую вероятность ошибочной оценки платежеспособности потенциального заемщика.

Как известно из опыта, повышение эффективности оперативного анализа «имиджа» клиента может быть достигнуто, если в процессе аналитической деятельности кредиторы будут пользоваться межведомственным «банком кредитных историй», в котором должны храниться все сведения о каждом займе и истории его погашения каждого заемщика в стране и мире. Казалось бы, что для реализации этой идеи нет препятствий кроме: 1) возможности выявления конкурентом или третьим лицом некоторых сведений об условиях конкретной сделки, но в кредитной истории величина сделки не имеет значения. Важно лишь знание: как заемщик погашает кредит; 2) необходимость совместного содержания базы данных, но потери от невозвращенных средств могут существенно превышать эти затраты; 3) возможность влияния на политику банков посредством ввода в базу недостоверных сведений о потенциальных заемщиках. Но независимая, защищенная от несанкционированного доступа информационная система, репутация и надежность которой создается и проверяется сообществом кредиторов, а услуги которой «впрямую» будут определяться этой репутацией, скорее всего, решит проблему проверки качества хранимой и представляемой информации.

Вместе с тем до момента решения этой актуальной проблемы каждая кредитующая организация разрабатывает и применяет собственную систему проверки «надежности» клиента, среди которых особую популярность для оценки потенциала физических лиц, претендующих

на ипотечный кредит, получают «скоринг-системы»<sup>2</sup>. Заметим, также, что в модели портфеля (1) фактор  $Q_j^i \{Q_{j1}^i, Q_{j2}^i, \dots, Q_{jk}^i\}$  как раз и описывает множество параметров, используемых для оценки «надежности» клиента. И здесь вновь уместно напомнить, что параметры эти «в жизни» могут весьма «причудливо» пересекаться, объединяться, группироваться, что, как правило, не учитывает ни одна из известных методик оценки экономической надежности клиента.

Три последних параметра инвестиционного портфеля (1) в большей мере являются технологическими, определяющими программу реализации проекта. При этом  $T_n^i, T_k^i$  задают время начала и окончания проекта, а  $G_v^i \{(t_1^i, p_1^i), (t_2^i, p_2^i), \dots, (t_k^i, p_k^i)\}$  график возвращения заемных средств в плановые сроки  $t_1^i, t_2^i, \dots, t_k^i$  и в объемах  $p_1^i, p_2^i, \dots, p_k^i$ .

Очевидно, что управление процессами портфеля инвестиций осуществляется слежением за своевременностью выплат и принятием оперативных решений по коррекции отклонений от графика. Реализация таких «типовых» решений, как правило, позволяет большинству кредиторов считать портфель своих активов сформированным. Вместе с тем, на наш взгляд, эмпирические методы формирования портфеля должны быть дополнены расчетными моделями, например, средне-статистической доходности квазипараллельных кредитных процессов портфеля, осуществляемых с «риском». Пусть каждый актив портфеля характеризуется средней доходностью и её дисперсией, а в силу высказанных выше утверждений, доходности каждой пары кредитных проектов коррелируются. Выше мы обозначили доходность  $i$ -го актива как  $D^i, i = 1, 2, \dots, k, h, \dots, l, N$ , обозначим среднее значение  $D^i$  через  $\mu^i$ , дисперсию  $\sigma^i$ , а корреляцию и ковариацию между активом  $k$  и активом  $h$ , двух взятых произвольно проектов, соответственно обозначим через  $\rho^{k,h}$  и  $\sigma^{k,h}$ .

$$\sigma^{k,h} = \frac{\sum (D^k(t) - \mu^k)(D^h(t) - \mu^h)}{n-1} \quad \text{и} \quad \rho^{k,h} = \frac{\sigma^{k,h}}{\sigma^k \sigma^h}$$

Тогда доходность  $D^p$  инвестиционного портфеля, с  $n$  проектами в целом может быть определена следующим образом (Markowitz, 1952):

$$D^p = \sum w^i D^i, \quad \mu^p = \sum w^i \mu^i,$$

<sup>2</sup> Соложенцев Е.Д., Степанова Н.В., Карасев В.В. Прозрачность методик оценки кредитных рисков и рейтингов. - СПб, из-во СПб Ун-та, 2005, 200 с.

$$\sigma^{ip2} = \sum_i^n \sum_j^n w^i w^j \sigma^i \sigma^j \rho^{i,j},$$

где  $w^i$  обозначает «вес» проекта и выполняется условие:  $\sum w^i = 1$ . Таким образом, приведенные соотношения позволяют рассчитать средние результаты, отнесенные к некоторому времени с учетом важности (веса) того или иного кредитного проекта, а также среднюю величину рисков кредитных проектов, определяемых дисперсией. Таким образом, график возврата средств  $G_v^i$  на этапе формирования кредитного портфеля должен учитывать и доходность каждого этапа и выглядеть следующим образом:

$$G_v^i : \{(t_1^i, p_1^i, D_1^i), (t_2^i, p_2^i, D_2^i), \dots, (t_k^i, p_k^i, D_k^i, \dots)\},$$

а в модель кредитного портфеля (1) должен быть включен параметр веса  $w^i$  кредитного проекта, т.е.:

$$S^i : \{F^i, Z_y^i, D^i, w^i, Q^i, T_n^i, T_k^i, G_v^i, R^i\}.$$

Можно предположить, что зависимость «горизонта» реализации кредитного портфеля в целом, как связанной совокупности множества индивидуальных многопериодных кредитных проектов, будет определяться по эмпирическому правилу: Для существенно рискованных кредитных проектов (с высокой вероятностью несистематических рисков) следует планировать большее число периодов возврата средств при меньшей длительности периодов возврата, длительность периода возврата средств для проектов с незначительной вероятностью несистематических рисков может быть увеличена.

## Экспертно-статистический анализ имиджа заемщиков

*О.В. Жаринова, С.Ю. Лисовец*

*СГА, Барнаульский филиал*

Проблема адекватного оценивания надежности заемщика с точки зрения его платежеспособности в далеком будущем, очевидно, не может быть тривиальной в силу уникальности субъектно-статусных факторов, присущих каждому человеку, в том числе и обращающемуся за кредитом. Поэтому каждая кредитная организация сама определяет, какой метод ей использовать при оценке имиджа своего потенциального клиента, тем самым формирует политику защиты от рисков и управления ими с целью повышения эффективности кредитного порт-