

ББК 65.050
УДК 330.322

МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ИНВЕСТОРАМИ ПРИ ПРОЕКТНОМ ФИНАНСИРОВАНИИ

© 2013 В. Д. Богатырев¹, Д. В. Горбунов²

¹Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)

²Тольяттинский государственный университет

Представлен комплекс взаимосвязанных экономико-математических моделей, описывающих материальные и денежные потоки при взаимодействии инвестора, банка и соинвестора при проектном финансировании. Модели учитывают ряд общих параметров, благодаря чему при их совместном использовании возможна реализация согласования взаимодействия в одноуровневой системе.

Экономико-математические модели, согласованное взаимодействие, проектное финансирование, инвестор, проектная организация, банковское кредитование.

Введение. Решение задачи согласованного взаимодействия исследуется в теории управления организационными системами [1]. Причём наиболее разработанной областью является согласование в организационных иерархических системах [2]. Однако на практике при управлении инвестиционными проектами встречаются виды взаимодействий, не относящиеся к разряду иерархических и не укладывающиеся в рамки схемы «управляющий-исполнитель». Это так называемое одноуровневое взаимодействие, которое встречается, например, при согласовании интересов между инвесторами проекта. Кроме того, при одноуровневом взаимодействии полезность не является трансферабельной.

Теоретические основы согласования при одноуровневом взаимодействии, когда полезность не является трансферабельной, рассмотрены в работах [3, 4]. Отдельные вопросы практической направленности исследовались в ряде работ, например в [5, 6], но практические схемы проектного финансирования для более чем одного инвестора ранее не рассматривались. Вышесказанное обуславливает актуальность исследования, проводимого в данной работе.

При согласовании взаимодействия в рамках проектного финансирования предлагается сформировать экономико-математические модели денежных потоков инвесторов. Моделирование позволит установить, как и почему они принимают финансовые решения, определяющие взаимодействие между ними. Так как каждое взаимодействие складывается из набора материальных, финансовых и информационных связей, то для разработки моделей необходимо рассмотреть все связи и параметры, их характеризующие. С использованием моделей денежных потоков далее разрабатывается методика согласования взаимодействия, основанная на изменении существенных финансовых параметров, влияющих на взаимные связи инвесторов. Далее моделируются денежные потоки следующих инвесторов – инициатора проекта, соинвестора и банка (рис. 1).

Инициатор проекта и соинвестор учреждают проектную организацию под конкретный инвестиционный проект и делают инвестиции, то есть вносят в уставной капитал активы, например, недвижимость, оборудование, технологии, торговую марку, денежные средства. Суммы инвестиций сторон определяются

в виде долей от необходимых капиталовложений. Проектная организация создается в форме обособленного юридического лица, имеющего организационно-правовую форму общества с ограниченной ответственностью, или акционерного общества, которое производит некоторую готовую продукцию и реализует её потре-

бителям. Оплата данной продукции является доходом проектной организации, а основными затратами, кроме заработной платы, налогов, коммунальных платежей, амортизации, являются расходы на закупку деталей, материалов, сырья у поставщиков.

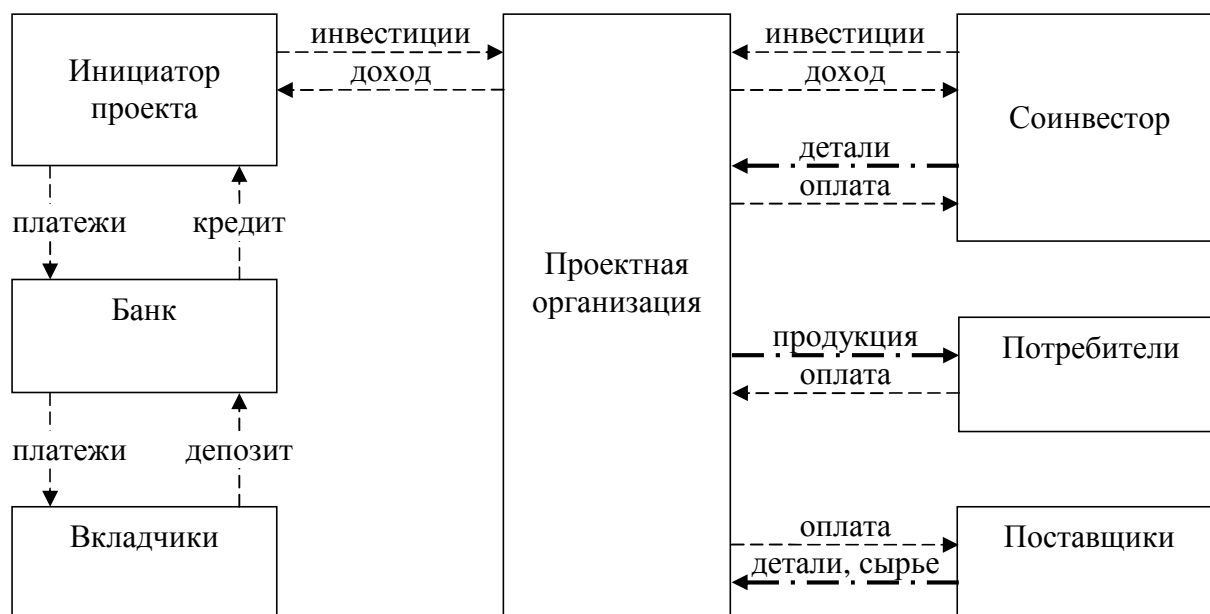


Рис. 1. Схема взаимодействия инвесторов с выдачей кредита инициатору проекта

Цель инициатора проекта и соинвестора – получение максимального дохода на свои инвестиции. Доходы формируются как соответствующие доли от прибыли проектной организации. Кроме того, при небольших инвестициях проектная организация из-за недостатка оборудования и технологий часто не имеет возможности производить все комплектующие изделия, блоки и узлы собственными силами из сырья и материалов поставщиков. Поэтому такие готовые комплектующие изделия, блоки и узлы могут поставляться соинвестором. Получая за них оплату, соинвестор получает также ещё и дополнительный доход от поставок.

Банк участвует в данной системе, предоставляя кредит инициатору проекта в связи с ограниченными объёмами инвестиционных ресурсов у последнего. Причём при выдаче кредита банк использует средства своих вкладчиков – деньги на

расчётных и текущих счетах, на срочных вкладах. Цель банка – получение максимальной прибыли от выдачи кредита при допустимом риске невозврата.

Критерий оценки результата каждого инвестора представляется в виде целевой функции, которая зависит как от его собственных действий, так и от действий других. Кроме целевых функций модели денежных потоков инвесторов включают в себя ограничения и функциональные зависимости между параметрами модели.

1. Экономико-математическая модель денежных потоков банка при кредитовании инициатора инвестиционного проекта. При формировании модели денежных потоков банка предлагается в качестве целевой функции использовать сумму дисконтированных разностей денежных притоков и оттоков, относящихся к выдаваемому кредиту. Денежными притоками являются депозит и платежи ини-

циатора проекта в погашение кредита. Если предположить, что инвестиционный кредит в сумме K имеет срок N_1 периодов (месяцев или лет) и погашается равными платежами V , то они рассчитываются с использованием коэффициента приведения ренты:

$$V = \frac{K}{A_{N_1, i_K}},$$

где i_K – процентная ставка по кредиту за один период, $A_{N, i}$ – коэффициент приведения ренты при сроке N периодов и ставке i за период [7]:

$$A_{N, i} = \sum_{n=1}^N \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{1-(1+i)^{-N}}{i}.$$

При моделировании кредита необходимо учитывать, что заёмщик – инициатор проекта – в некоторые временные периоды может не иметь возможности внести очередной платёж, то есть существует риск полного или частичного неплатежа. Тогда все суммарные платежи заёмщика в погашение долга в краткосрочном периоде составят

$$N_1 V (1 - p_B(K)),$$

а с учётом дисконтирования в долгосрочном периоде

$$A_{N_1, i} V (1 - p_B(K)),$$

где $p_B(K)$ – неоплаченная доля платежа заёмщика в каждом временном периоде, i – ставка дисконтирования.

Очевидно, что чем больше сумма кредита и, следовательно, ниже доля собственных средств заёмщика в инвестиционном проекте, тем выше вероятность неплатежа. Поэтому для уменьшения риска банки стремятся ограничивать сумму кредита, которую хочет привлечь заёмщик в инвестиционный проект. С другой стороны, банки стремятся компенсировать больший риск большей процентной ставкой по кредиту. Поскольку банки работают в условиях конкуренции, то процентную ставку нельзя поднимать необоснованно высоко, иначе заёмщик откажется от кредита и выберет другой банк. В связи с этим сумма кредита является более гиб-

ким инструментом регулирования риска, а кредитная ставка – более жёстким.

При моделировании кредита также необходимо учитывать, что банки используют денежные средства своих кредиторов – это деньги на депозитах, срочных вкладах, вкладах до востребования, расчётных и текущих счетах. И поэтому они несут затраты по оплате процентов за пользование чужими денежными средствами вместе с затратами на заработную плату, амортизацию имущества, аренду, коммунальные платежи, налоги. Первая часть затрат фактически является переменными издержками, а вторая часть – постоянными. Так как средняя ставка за пользование чужими деньгами – депозитная ставка – всегда меньше кредитной ставки, то у банков остаются от платежей по кредитам средства на обязательные текущие платежи – на оплату постоянных издержек и еще часть в качестве прибыли.

Здесь возможно несколько схем, по которым банки возвращают чужие денежные средства, вовлечённые в моделируемый кредит, и выплачивают проценты по ним. Один из вариантов, это когда банк, получив от заёмщика сумму V , оплачивает из него обязательные текущие платежи, то есть часть затрат, относимых на моделируемый кредит C^B , а оставшиеся денежные средства полностью направляются на погашение долга и процентов перед своими кредиторами W .

Так как ставка по депозитам ниже ставки по кредитам, то в последние несколько периодов кредита заёмщик всё ещё будет продолжать выплачивать платежи по погашению кредита V , а банк к тому времени уже расплатится по вовлечённому в кредит депозиту (рис. 2) и будет получать прибыль $\Pi = V - C^B$.

Для расчёта срока привлечения в кредит депозита N_2 используется формула определения срока погашения $T_{B, i}$ при ставке процента i и соотношении размера долга к размеру фиксированного платежа – B [7]:

$$T_{B,i} = -\frac{\ln(1 - Bi)}{\ln(1 + i)}$$

Таким образом, срок привлечения в кредит депозита составит:

$$N_2 = T \frac{D}{V - C^B \cdot i^D}$$

где i_D – депозитная ставка за период;

$D = \frac{K}{1 - a}$ – депозит, вовлечённый в кредит K ; $W = V - C^B$ – суммы, направляемые на погашение депозита; a – норматив обязательного резервирования для банков.

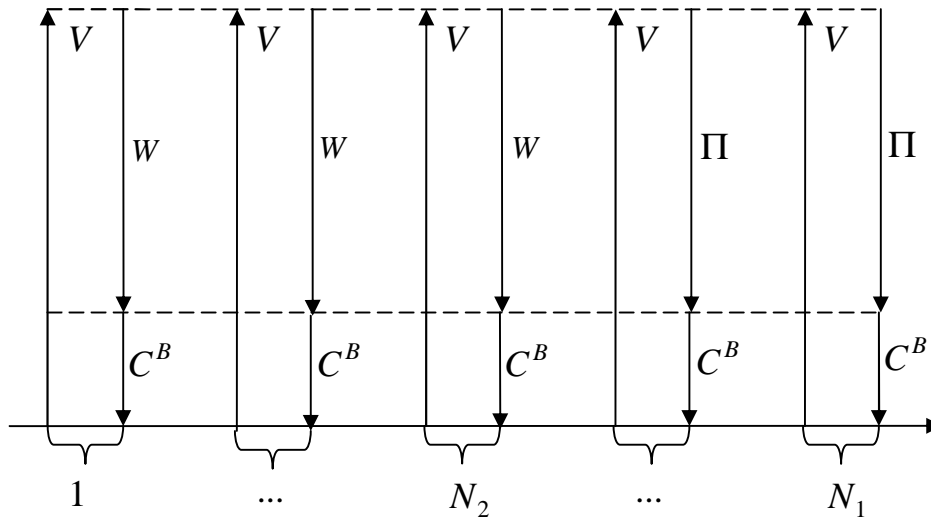


Рис. 2. Схема денежных потоков банка при погашении депозита, вовлечённого в кредит

При другом варианте в каждом из периодов кредита банк, получив от заёмщика сумму V , оплачивает из неё обязательные текущие платежи C^B и фиксированный платёж в погашение депозита W , а оставшиеся денежные средства $\Pi = V - C^B - W$ являются прибылью банка (рис. 3). Фиксированный платёж в погашение депозита рассчитывается аналогично выплатам заёмщика в погашение кредита:

$$W = \frac{D}{A_{N_1, i_D}}$$

Так как ставка по депозитам ниже ставки по кредитам, то платежи заёмщика всегда будут больше платежей банка по депозиту: $V > W$.

В промежуточном варианте банк в каждом из периодов из полученной от заёмщика суммы оплачивает обязательные

платежи C^B и фиксированный платёж по погашению депозита W , а остаток может частично направить на погашение депозита с целью уменьшения долга перед кредиторами и будущих процентов по нему, а частично оставить у себя в качестве прибыли. Тогда суммарный платёж банка в погашение депозита, вовлечённого в кредит, можно представить следующим образом: $W = V - C^B - bV$, где b – доля от суммы заёмщика, которая остаётся в качестве прибыли у банка. Эта доля может лежать в пределах от нуля, когда все средства, оставшиеся после уплаты обязательных платежей банка, идут на погашение депозита, и до значения

$$b_{\max} = 1 - \frac{W + C^B}{V}$$

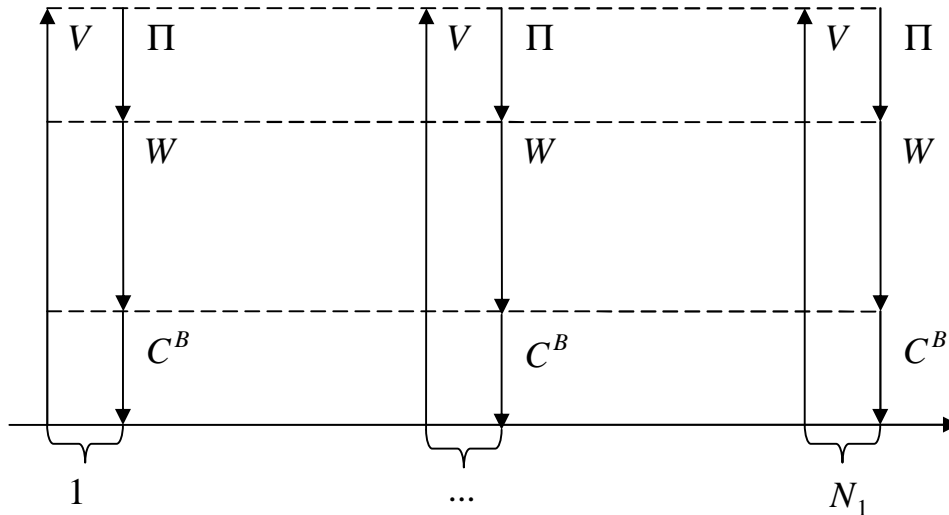


Рис. 3. Схема денежных потоков банка при погашении депозита, вовлечённого в кредит, равными платежами

В этом промежуточном варианте количество периодов N_2 , в течение которых банк будет погашать депозит, составит:

$$N_2 = T \frac{D}{V - C^B - bV} \cdot i_D$$

В оставшиеся периоды, начиная с периода, следующего за N_2 , и до конца срока кредитования, весь платеж заёмщика за вычетом обязательных платежей будет являться прибылью банка, как и в первом варианте.

Сумма кредита имеет ограничения. С одной стороны, кредит K не должен превышать суммы капиталовложений R ,

$$D + N_1 V(1 - p_B(K)) - K - N_2(V - C^B - bV) \xrightarrow{K, b} \max$$

и с учётом дисконтирования:

$$F_B(K, b) = D + A_{N_1, i} V(1 - p_B(K)) - K - A_{N_2, i} (V - C^B - bV) \xrightarrow{K, b} \max.$$

Левая часть данной модели представляет собой денежные притоки – депозит и выплаты заёмщика, имеющие неопределённый характер, а правая часть – это денежные оттоки – кредит, расходы банка на обязательные платежи и выплаты в погашение депозита, вовлечённого в кредит.

2. Экономико-математическая модель денежных потоков инициатора проекта в рамках проектного финансирования. В качестве целевой функции инициатора проекта предлагается использовать

необходимых для инвестиционного проекта, за вычетом доли соинвестора b : $K \leq R(1 - b)$. С другой стороны, кредит не должен быть меньше суммы, необходимой для проекта, за вычетом уже имеющихся ресурсов, а именно доли соинвестора и фонда инициатора Ω , предназначенного для финансирования инвестиционного проекта: $K \geq R(1 - b) - \Omega$.

На основе вышеизложенного можно составить оптимизационную модель денежных потоков банка без учёта дисконтирования:

звать сумму дисконтированных разностей денежных притоков и оттоков. Денежными притоками для инициатора являются получаемый от банка кредит и поступления в виде доли от чистого дисконтированного дохода инвестиционного проекта NPV , а денежными оттоками – единовременные капиталовложения и дисконтированные платежи по кредиту $A_{N_1, i} V$.

Если принять, что доля собственности соинвестора в проектной организации составляет b , то доля собственности инициатора

циатора $(1-b)$ и он имеет право на результаты проекта в размере $NPV(1-b)$. Следовательно, при общей сумме капиталовложений R , необходимых для реализации проекта, единовременные инвестиции соинвестора составят Rb , а инвестиции инициатора $R(1-b)$. Однако, так как инициатор использует в инвестиционном проекте банковский кредит в размере K , то его собственные инвестиции составят сумму $Ra = R - Rb - K$ и долю в общих капиталовложениях: $a = 1 - b - K/R$.

При данной структуре целевой функции инициатор проекта может оптимизировать денежные потоки, изменяя объёмы капиталовложений R , сумму кредита K , затраты на повышение конкурентоспособности C^K .

Таким образом, укрупнённо модель денежных потоков инициатора будет:

$$F_K(R, K, C^K) = NPV(1-b) - Ra - C^K - A_{N_1, i} V \xrightarrow{R, K, C^K} \max,$$

где платежи по кредиту рассчитываются по формуле

$$V = \frac{K}{A_{N_1, i_k}},$$

денежные притоки – по формуле

$$NPV(1-b) + K,$$

оттоки – по формуле

$$Ra + K + C^K + A_{N_1, i} V.$$

В данной модели на затраты C^K и R имеется ограничение:

$$C^K + Ra \leq \Omega,$$

где Ω – сумма располагаемых денежных средств в фонде инициатора, предназначенных для финансирования инвестиционного проекта.

На сумму кредита распространяется такое же ограничение, как и в модели денежных потоков банка:

$$R(1-b) - \Omega \leq K \leq R(1-b).$$

Объём капиталовложений выбирается из некоторого ограниченного множества, например, из четырёх конкретных значений $R \in \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$, так как на практике для инвестиционного портфеля разрабатывается всего несколько вариантов проекта с различными суммами требуемых инвестиций.

Чистый дисконтированный доход NPV при сроке проекта N периодов и ставке дисконтирования i за период рассчитывается как сумма дисконтированных разностей между доходами I_n и суммарными издержками C_n^T в каждом из периодов:

$$NPV = \sum_{n=1}^N \frac{I_n - C_n^T}{(1+i)^n}.$$

Выручка (доход) от реализации объёма готовой продукции Q_n в n -м периоде при цене x_n за единицу составит: $I_n = x_n Q_n$.

Суммарные издержки C_n^T можно представить как сумму переменных издержек C_n^V , связанных с закупкой деталей, материалов, сырья, и постоянных издержек C_n^F , включающих заработную плату, амортизацию, коммунальные платежи, все виды налогов (НДС, НДСПИ, земельный и транспортный налоги, налог на имущество, налог на прибыль, социальные платежи): $C_n^T = C_n^V + C_n^F$.

Если соинвестор поставляет проектной организации комплектующие изделия, детали, блоки и узлы собственного производства, то переменные издержки C_n^V необходимо разделить на две составляющие: затраты на закупку у соинвестора и у сторонних поставщиков. Для обо-

значения того, что закупки производятся у соинвестора, используем индикатор $g_j \in \{0, 1\}$. Если $g_j = 1$, то комплектующие изделия j -го вида закупаются у соинвестора, если $g_j = 0$, то производятся собственными силами или закупаются у стороннего поставщика.

Если обозначить цену за единицу комплектующих изделий j -го вида, закупаемых у сторонних поставщиков, либо себестоимость собственного производства за y_j , а цены соинвестора за z_j , то итоговую цену можно смоделировать с учётом индикатора: $(1 - g_j)y_j + g_j z_j$.

С помощью коэффициента применимости I_j , который показывает количество комплектующих изделий j -го вида, необходимых для производства единицы готовой продукции, определяются суммарные потребности в комплектующих изделиях: $I_j Q_n$. Суммарные затраты на закупки комплектующих изделий j -го вида рассчитываются как произведение этих потребностей на цену:

$$((1 - g_j)y_j + g_j z_j) I_j Q_n.$$

Переменные издержки на закупку всех комплектующих изделий, деталей и узлов составят:

$$C_n^V = Q_n \sum_{j=1}^J ((1 - g_j)y_j + g_j z_j) I_j.$$

Подставляя полученные доходы и суммарные издержки в укрупнённую модель, получим модель денежных потоков инициатора проекта (рис. 4). На приведённом рисунке все фигуры, содержащие параметры, можно разделить на три группы.

Первая группа – это фигуры с исходящими стрелками. Они включают параметры, которые являются исходными для модели, например, цены на готовую продукцию, ставка дисконтирования, про-

должительность проекта, цены на детали у поставщиков.

Вторая группа – это фигуры, отмеченные сдвоенной линией, с входящими стрелками. Они представляют собой оптимальные параметры, которые являются решением модели денежных потоков, то есть это управляемые параметры, например, размер кредита, суммарные инвестиции в проект, издержки на мероприятия по поддержанию конкурентоспособности.

Третья группа фигур (на фоне заштрихованного блока) формирует модель денежных потоков инициатора проекта. Модель включает в себя целевую функцию, ограничения и функции взаимосвязи между параметрами модели. Целевая функция и ограничения представлены на самой большой фигуре в нижней правой части рисунка. Остальные фигуры на фоне заштрихованного блока отражают взаимосвязи между параметрами.

3. Экономико-математическая модель денежных потоков соинвестора. В качестве целевой функции в модели соинвестора предлагается также использовать сумму дисконтированных разностей денежных притоков и оттоков. Притоками являются суммы чистого дисконтированного дохода S от поставки комплектующих изделий собственного производства проектной организации и доля от чистого дисконтированного дохода инвестиционного проекта NPV , оттоками являются единовременные капиталовложения. Так как доля соинвестора составляет b , то он имеет право на результаты проекта в размере $NPV \cdot b$ при единовременных инвестициях в размере Rb .

При вышеуказанной структуре целевой функции соинвестор может оптимизировать денежные потоки, изменяя объёмы капиталовложений R и долю b . Тогда укрупнённая модель соинвестора будет иметь следующий вид:

$$F_s(R, b) = NPV \cdot b - Rb + S(R) \xrightarrow{R, b} \max.$$

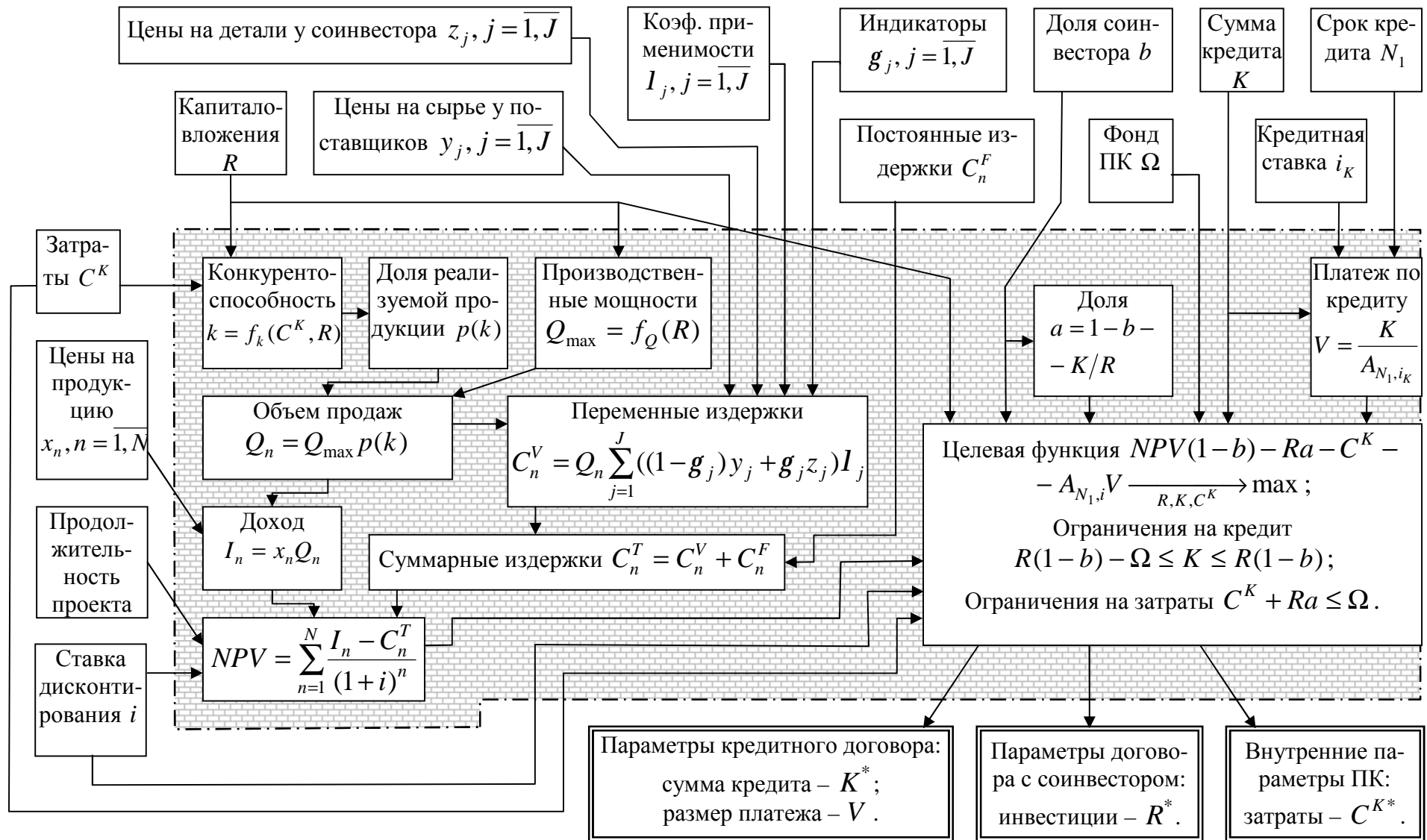


Рис. 4. Модель денежных потоков инициатора проекта

На сумму капиталовложений и долю действует следующее ограничение: суммарные инвестиции соинвестора не должны превышать размер фонда Θ , предназначенного для участия в проекте, то есть $Rb \leq \Theta$.

Чистый дисконтированный доход NPV в данной целевой функции рассчитывается так же, как и в модели денежных потоков инициатора проекта. Чистый дисконтированный доход от поставки комплектующих изделий $S(R)$ представляет собой сумму дисконтированных по всем периодам доходов I_n^S за вычетом затрат на их производство C_n^{ST} :

$$S(R) = \sum_{n=1}^N \frac{I_n^S(R) - C_n^{ST}(R)}{(1+i)^n}.$$

Доходы соинвестора в каждом из периодов складываются из доходов по всем видам поставляемых деталей. Каждый из них рассчитывается, как произведение цены комплектующих изделий z_j на необходимое количество. Количество деталей j -го вида, поставляемых соинвестором, определяется аналогично модели денежных потоков инициатора проекта, то есть с помощью коэффициентов применимости I_j , и равно $Q_n I_j$, где Q_n – объём выпуска готовой продукции в n -м периоде, реализуемой в рамках инвестиционного проекта. Доход от j -го вида деталей, поставляемых соинвестором, равен $Q_n I_j z_j$.

У соинвестора закупаются не все детали. Поэтому, как и ранее, для обозначения того, что закупки производятся у соинвестора, используем индикатор $g_j \in \{0, 1\}$. Если $g_j = 1$, то комплектующие изделия j -го вида закупаются у соинвестора, если $g_j = 0$, то иначе. Чем больше инвестиции R в проект, тем большая часть комплектующих изделий, деталей и узлов изготавливается силами производства проектной организации. И наоборот, чем меньше капиталовложения R , тем

меньше оборудования и технологий вносится в уставной капитал проектной организации и, следовательно, больше деталей необходимо закупать у соинвестора. При небольших ожидаемых объёмах реализации готовой продукции инвестиционного проекта, а также при больших рисках, связанных с реализацией продукции потребителям, соинвестору, как правило, выгоднее делать небольшие инвестиции в проект, а большую часть прибыли получать за счёт поставки деталей и комплектующих изделий. Так как на практике реально для инвестиционного портфеля разрабатывается всего несколько вариантов проекта с различными суммами требуемых инвестиций, то зависимость $g_j(R)$ между индикаторами и капиталовложениями можно представить в виде матрицы. Например, для четырёх конкретных значений $R \in \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$ матрица будет иметь четыре строки и J столбцов (табл. 1).

Таким образом, с учётом индикаторов доход от j -го вида деталей, поставляемых соинвестором, будет $Q_n I_j z_j g_j(R)$, а суммарные доходы по всем деталям в каждом из периодов равны:

$$I_n^S(R) = Q_n \sum_{j=1}^J z_j I_j g_j(R).$$

Затраты C_n^{ST} , связанные с поставками деталей, можно разделить на две составляющие: переменные C_n^{SV} и постоянные C_n^{SF} , то есть $C_n^{ST} = C_n^{SV} + C_n^{SF}$.

Постоянные издержки включают затраты, не зависящие от объёмов поставляемых комплектующих изделий и деталей, например, налоги и амортизацию. Переменные издержки соинвестора в каждом из периодов складываются из расходов по всем видам поставляемых деталей, которые представляют собой произведение их себестоимости u_j на необходимое количество.

Таблица 1. Пример зависимости между индикаторами и объёмами капиталовложений в инвестиционный проект

Номер варианта проекта	Капиталовложения	Вид поставляемых деталей				
		1	...	j	...	J
1	R_1	g_{11}	...	g_{j1}	...	g_{J1}
2	R_2	g_{12}	...	g_{j2}	...	g_{J2}
3	R_3	g_{13}	...	g_{j3}	...	g_{J3}
4	R_4	g_{14}	...	g_{j4}	...	g_{J4}

Количество j -го вида деталей определяется с учётом индикаторов и коэффициентов применимости, как и ранее: $Q_n I_j g_j(R)$. Затраты равны:

$$C_n^{ST}(R) = Q_n \sum_{j=1}^J u_j I_j g_j(R) + C_n^{SF}.$$

Подставляя полученные доходы и издержки в укрупнённую модель, получим модель денежных потоков соинвестора (рис. 5). Все фигуры рисунка можно разделить на три группы. Первая группа – это фигуры с исходящими стрелками, содержащие исходные параметры модели, например, цены на готовую продукцию, ставку дисконтирования, продолжительность проекта. Вторая группа – фигура в нижней правой части рисунка, выделенная сдвоенной линией. Она представляет собой оптимальные параметры, которые являются решением модели денежных потоков соинвестора, а именно, капиталовложения в проект и долю соинвестора в проекте. Третья группа фигур с исходящими и входящими стрелками, расположенными на фоне заштрихованного блока, формирует модель денежных потоков соинвестора. Модель включает в себя целевую функцию, ограничения и функции взаимосвязи между параметрами модели. Целевая функция и ограничения представлены в нижней правой части рисунка заштрихованного блока. Все остальные фигуры на фоне заштрихованного блока отражают внутренние взаимосвязи между параметрами модели.

Выводы. Разработанные оптимизационные модели денежных потоков позволяют определить финансовые решения инвесторов проекта и их влияние на взаимные материальные, финансовые и информационные связи с учётом качественного показателя конкурентоспособности. Предлагаемые модели обладают следующими особенностями:

- 1) все модели взаимосвязаны, то есть имеют общие параметры;
- 2) модель денежных потоков банка учитывает риски неплатежа в погашение кредита в виде параметра неоплаченной доли, учитывает направление распределения прибыли в виде параметра доли прибыли банка в платеже заёмщика;
- 3) модели денежных потоков инициатора проекта и соинвестора учитывают неопределённость реализации готовой продукции в виде доли реализуемой продукции и влияющего на неё качественного показателя конкурентоспособности; содержат логические индикаторы, характеризующие закупки деталей, сырья и материалов у поставщиков и формирующие переменные издержки; включают коэффициенты применимости.

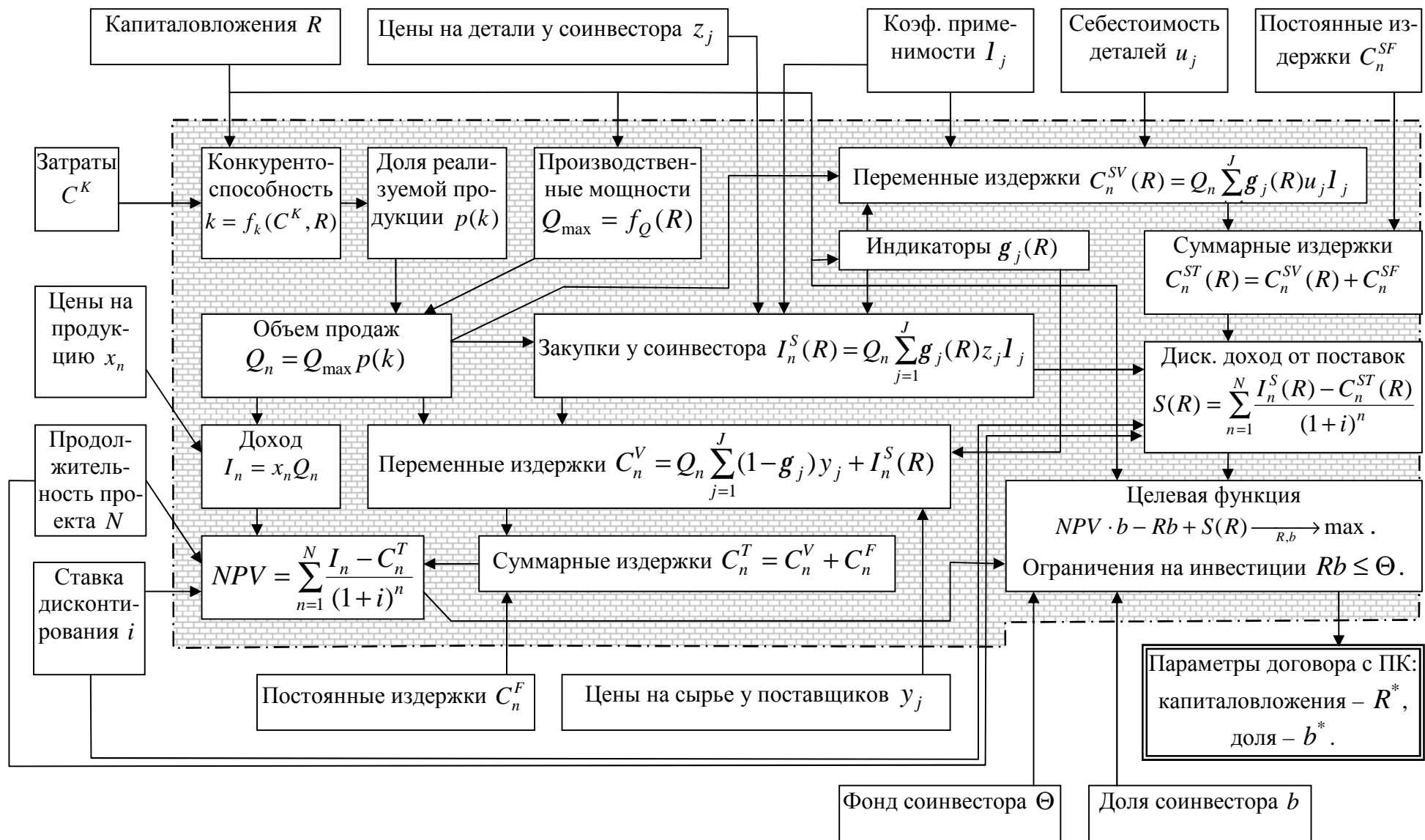


Рис. 5. Модель денежных потоков соинвестора

Библиографический список

1. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами [Текст] / Д.А. Новиков. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005.

2. Цветков, А.В. Стимулирование в управлении проектами [Текст] / А.В. Цветков. – М.: ООО «НИЦ «АПО-СТРОФ», 2001.

3. Богатырев, В. Д. Механизм управления взаимодействием в одноуровневой организационной системе [Текст] / В.Д. Богатырев // Автоматика и телемеханика. – 2005. – №5. – С. 156-174.

4. Богатырев, В. Д. Повышение эффективности управления промышленными комплексами путем разработки и внедрения механизмов согласованного взаимодействия [Текст] / В.Д. Богатырев //

Управление большими системами. – 2004. – №8. – С. 87-105.

5. Богатырев, В. Д. Разработка модели и механизма согласованного взаимодействия на предприятиях – переработчиках давальческого сырья [Текст] / В.Д. Богатырев // Экономические науки. – 2004. – №6. – С. 44-49.

6. Богатырев, В.Д. Разработка механизма согласования финансового взаимодействия при проектном финансировании и его реализация на примере ОАО «АВТОВАЗ» [Текст] / В.Д. Богатырев, Д.В. Горбунов // Экономические науки. – 2007. – №8. – С. 274-281.

7. Четыркин, Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов [Текст] / Е.М. Четыркин. – М.: Дело Лтд, 1995.

**MODELS OF FINANCIAL INTERACTION BETWEEN INVESTORS
IN PROJECT FINANCING**

© 2013 V. D. Bogatyryov¹, D. V. Gorbunov²

¹Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov
(National Research University)

²Togliatti State University

The paper presents a complex of interconnected economic mathematical models describing material and financial flows during the collaboration of investors and the bank in project financing. The models take into account a number of common parameters, which makes it possible, with their joint usage, to implement coordinated collaboration in a one-level system.

Economic mathematical models, coordinated interaction, project financing, investor, project organization, bank lending.

Информация об авторах

Богатырёв Владимир Дмитриевич, профессор, доктор экономических наук, проректор по образовательной и международной деятельности, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: samelev@rambler.ru. Область научных интересов: промышленные комплексы, экономико-математические модели, согласование взаимодействия.

Горбунов Дмитрий Викторович, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой «Финансы и кредит», Тольяттинский государственный университет. E-mail: business-in@mail.ru. Область научных интересов: инвестиционные проекты, инновации, проектное финансирование.

Bogatyryov Vladimir Dmitrievitch, doctor of economic science, professor, vice-rector, Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov (National Research University). E-mail: samelev@rambler.ru. Area of research: industrial complexes, economic-mathematical models, coordinated interaction.

Gorbunov Dmitry Victorovitch, candidate of economic science, head of the department of finance and credit, Togliatti State University. E-mail: business-in@mail.ru. Area of research: investment projects, innovations, project financing.