

МОДЕЛЬ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ИНИЦИАТОРА ПРОЕКТА В РАМКАХ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

Д.В. Горбунов

ОАО «АВТОВАЗ», г.Тольятти

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. В простейшем случае предлагается моделировать денежные потоки для следующих инвесторов – инициатора проекта, соинвестора. Инициатор проекта и соинвестор учреждают проектную организацию под конкретный инвестиционный проект и делают инвестиции – 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, которое производит некоторую готовую продукцию и реализует ее потребителям. Оплата данной продукции является доходами проектной организации, а основными затратами, кроме заработной платы, налогов, коммунальных платежей, амортизации, являются расходы на закупку деталей, материалов, сырья у поставщиков.

Цели 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 еще и дополнительный доход от поставок.

Рассмотрим экономико-математическую модель денежных потоков инициатора проекта. В качестве целевой функции инициатора проекта предлагается использовать 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 $(1-b)$ 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 вышеуказанной структуре целевой функции инициатор проекта может оптимизировать денежные потоки, изменяя объемы капиталовложений R , сумму кредита K , затраты на повышение конкурентоспособности C^K . Таким образом, укрупнено модель денежных потоков инициатора будет иметь вид:

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

где платежи по кредиту рассчитываются по формуле:

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

денежные притоки – $NPV(1 - b) + K$, оттоки – $Ra + K + C^K + A_{N_1, i} V$.

Причем в данной модели на затраты C^K и R действует ограничение $C^K + Ra \leq \Omega$, где Ω – сумма располагаемых денежных средств в фонде инициатора, предназначенных для финансирования инвестиционного проекта. На сумму кредита распространяется ограничение $R(1 - b) - \Omega \leq K \leq R(1 - b)$. Объем капиталовложений выбирается из некоторого ограниченного множества, например, из четырех конкретных значений $R \in \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$, так как на практике реально 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:

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

Доходы I_n , получаемые в результате реализации продукции проектной организации, не являются детерминированными, так как объем продаж в каждом из периодов носит неопределенный характер и зависит от конкурентоспособности продукции и максимально возможного объема выпуска продукции. Очевидно, что чем больше продукции необходимо продать, тем сложнее это сделать, так как нужно «захватить» значительную долю на рынке, следовательно, вероятность продать весь объем, выпущенный при полной загрузке производственных мощностей ниже, чем продать несколько готовых изделий. С учетом вышесказанного объем продаж в n -м периоде можно записать:

$$Q_n = Q_{\max} p(k),$$

где $Q_{\max} = f_Q(R)$ – максимальная производственная мощность проектной организации по выпуску готовой продукции в течение одного периода, $k = f_k(C^K, R)$ – качественный показатель уровня конкурентоспособности, $p(k)$

– соотношение объема реализуемой готовой продукции к максимальной производственной мощности при условии отсутствия связи между периодами, которое зависит от уровня конкурентоспособности k .

Функция $f_Q(R)$ определяет максимальную производственную мощность, которая зависит от масштаба проекта, то есть от суммы R . Функция $f_k(C^K, R)$ определяет зависимость между показателем уровня конкурентоспособности k и затратами на его повышение C^K вместе с капиталовложениями R в инвестиционный проект. В данной функции затраты на повышение конкурентоспособности C^K представляют собой капиталовложения в ряд проектов или мероприятий, например, таких как рекламная кампания, направленная на поддержание престижности торговой марки, повышение качества сборки, снижение дефектности при приеме материалов и сырья от поставщиков, НИОКР по отдельным узлам и деталям. Причем каждый из этих проектов или мероприятий можно оценить через некоторый качественный критерий достижения локальной цели, а уже от уровня достижения этих целей и масштаба инвестиционного проекта зависит интегральный показатель конкурентоспособности k (более подробно эта зависимость рассматривается в следующем параграфе).

Очевидно, что повышение затрат C^K будет малоэффективным, если капиталовложения R в проект незначительны. То есть, если реализуемая потребителям продукция собирается из готовых деталей и блоков высокой готовности, используются устаревшие технологии и морально устаревшее оборудование, то затраты на рекламу, на поддержание торговой марки, на повышение качества не смогут существенно повысить конкурентоспособность и, следовательно, объемы продаж.

Необходимо отметить, что обе функции $f_Q(R)$ и $f_k(C^K, R)$ определены в нескольких точках, так как реально на практике существует всего несколько вариантов инвестиционного проекта и R выбирается из некоторого ограниченного множества конкретных значений.

Выручка (доход) от реализации объема готовой продукции Q_n в n -ом 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: $C_n^T = C_n^V + C_n^F$.

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 обозначения того, что закупки производятся у соинвестора используем индикатор $\gamma_j \in \{0, 1\}$, то есть, если

$\gamma_j = 1$, то комплектующие изделия j -го вида закупаются у соинвестора, если $\gamma_j = 0$, то производятся собственными силами или закупаются у стороннего поставщика.

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, а, следовательно, больше деталей необходимо закупать у соинвестора. При небольших ожидаемых объемах 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 счет 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 $\gamma_j(R)$ между индикаторами и капиталовложениями можно представить в виде матрицы. Например, для четырех конкретных значений $R \in \{R_1, R_2, R_3, R_4\}$ матрица будет иметь четыре строки и J столбцов (Таблица 1).

Таблица 1 – Пример зависимости между индикаторами и объемами капиталовложений в инвестиционный проект

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

Тогда, 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 учетом индикатора: $(1 - \gamma_j)y_j + \gamma_j z_j$.

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

потребностей на цену: $((1 - \gamma_j)y_j + \gamma_j z_j)\lambda_j Q_n$. Соответственно, переменные издержки на закупку всех комплектующих изделий, деталей и узлов составят (Рис.1):

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

Подставляя полученные доходы и суммарные издержки в укрупненную модель, получим подробную модель денежных потоков инициатора проекта. На рис.2 все фигуры, содержащие параметры, можно разделить на три группы.

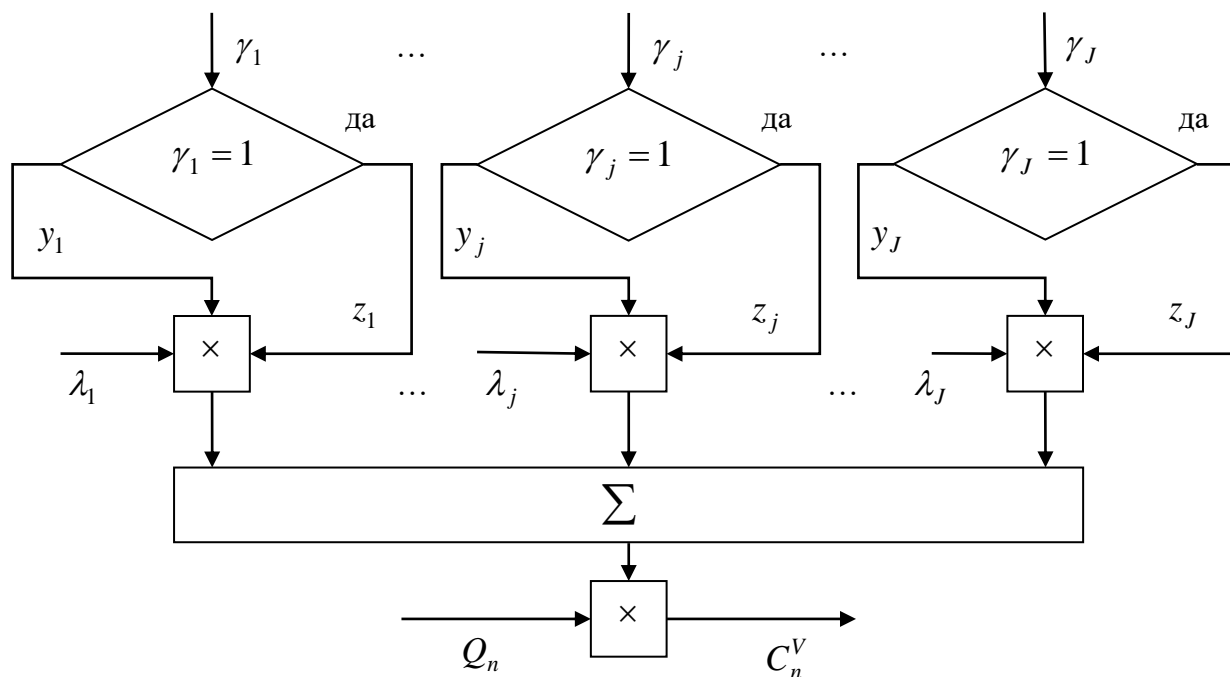


Рисунок 1 – Схема расчета переменных издержек инвестиционного проекта

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

В заключении необходимо отметить, что разработанная оптимизационная модель денежных потоков позволяет определить финансовые решения

инициатора проекта и их влияние на взаимные материальные, финансовые и информационные связи. Предлагаемая модель денежных потоков инициатора проекта имеет ряд особенностей: учитывает неопределенность реализации готовой продукции в полном объеме в виде доли реализуемой продукции и влияющего на нее качественного показателя конкурентоспособности; содержит логические индикаторы, характеризующие закупки деталей, сырья и материалов у поставщиков и формирующие переменные издержки; включает коэффициенты применимости, определяющие количество деталей, сырья и материалов, необходимых для производства заданного объема готовой продукции.

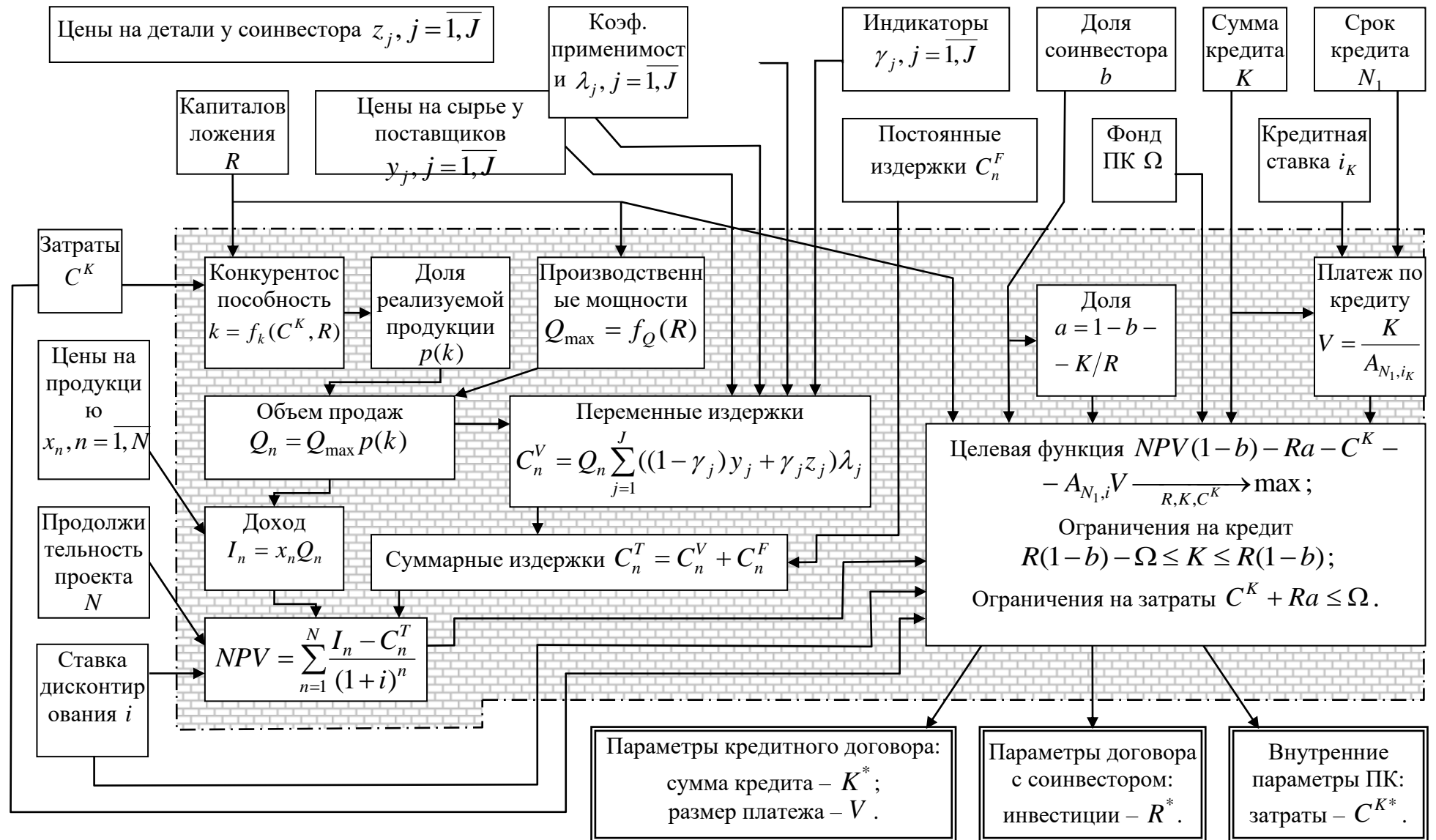


Рисунок 2 – Модель денежных потоков инициатора проекта