

Дизайн финансовых инструментов в инфраструктурных проектах: Международный аэропорт «Пермь»

Божья-Воля Р. Н.²⁷
Петрушина М. В.²⁸

Работа посвящена изучению вопросов, связанных с эффективным дизайном финансовых инструментов в условиях неопределенности, капиталоемкости и низкой ликвидности инфраструктурных проектов. В результате аналитически получены условия максимизации эффекта рычага для бюджетных инвестиций и показана логика стоимостного анализа прав, передаваемых финансово-ограниченной стороной (государством) как субституты прямых денежных вливаний.

Ключевые слова: Дизайн финансовых инструментов, государственно-частное партнерство, инвестиции в инфраструктуру, реальные опционы.

JEL: G31, G32, H54

Article studies questions of security design and deal structuring in infrastructure projects accounting for high uncertainty, capital intensity and low liquidity of such investments. As a result, we draw some interesting conclusions concerning the public leverage maximization and analytically show the power of conscious transferring of particular rights to private investors as the substitutes for direct cash infusions.

Keywords: Security design, Public-Private Partnership, Infrastructure Investments, Real Options

JEL: G31, G32, H54

Введение

Проблема привлечения финансирования в инфраструктуру сегодня является актуальной во всем мире. Для России проблема актуальна вдвойне по разным оценкам, в последующие двадцать лет российской инфраструктуре потребуются по разным оценкам 20-30 триллионов долларов. Более того, если в ближайшее время проблема финансирования такого рода проектов не будет решена, дело может закончиться «инфраструктурным коллапсом». Динамика наполняемости бюджета и сегодняшняя конъюнктура сырьевых рынков позволяют с уверенностью утверждать, что значительная часть этих средств должна быть вложена частными инвесторами.

С другой стороны, инфраструктура традиционно считается общественным благом и обеспечение реализации таких проектов является государственной функцией. Однако, по мере увеличения потребностей общества в инфраструктурных объектах, оказалось, что реализация таких проектов исключительно за счет государственных источников является непосильной задачей, поскольку требует огромных материальных затрат. Кроме того, в некоторых областях данной сферы государство как «реализатор» инфраструктурных проектов оказалось уже недостаточно компетентным [Поровская, 2009]. Очевидным выходом из сложившейся ситуации стала совместная реализация и передача инфраструктурных активов частному сектору с тем, чтобы переложить часть обязанностей по финансированию и управлению инфраструктурой на плечи частных инвесторов.

²⁷ к.э.н., доцент кафедры финансового менеджмента, НИУ ВШЭ - Пермь

²⁸ Студентка магистерской программы «Финансы», НИУ ВШЭ - Пермь

Понятно, что частный капитал на всех стадиях управляется несравнимо эффективнее, чем государственные инвестиции, но есть особенности, ограничивающие привлекательность инвестиций в инфраструктуру:

1. *Высокая капиталоемкость* порождает две проблемы. Первая – высокие требования к инвесторам с точки зрения кол-ва средств и квалификации. Инфраструктурные облигации и другие инструменты открытого рынка хороши для проектов с низкой неопределенностью, например, платные автодороги. Вторая – «координационная» проблема». В проектах, как правило, участвует несколько инвесторов и каждый в отдельности не готов финансировать проект, не будучи уверенным в том, что остальные инвесторы будут способны выполнить обязательства, тем более, с учетом длинных сроков реализации.

2. *Длительный срок реализации и окупаемости проекта.* Срок окупаемости наземного аэропортового комплекса составляет в среднем 10-12 лет. Инвесторы связывают долгосрочный характер таких инвестиций с высокими рисками. Негативные события, которые могут произойти как в рамках самой компании, так в рамках отрасли и страны в целом, могут привести к тому, что инвестор получит доходность, меньше ожидаемой.

3. *Неопределенность относительно ключевых драйверов стоимости проекта.*

Изменчивые нормы регулирования, законодательство, политическая обстановка создают серьезные стимулы если не к отказу от проекта, то к отсрочке начала реализации и снижению общего объема инвестиций, особенно на развивающихся рынках [Hassett, Metcalf, 1999]. С другой стороны, положительной особенностью инфраструктурных проектов является низкая чувствительность к изменению системы общественных потребностей – спрос на инфраструктуру достаточно постоянен.

Перед тем, как переходить к моделированию финансовых контрактов, имеет смысл хотя бы в общих чертах описать инвестиционные особенности проекта аэропортового комплекса. Основной функцией аэропорта является обеспечение наземного обслуживания грузо- и пассажирских перевозок, поэтому доходности этих предприятий главным образом определяются количеством авиакомпаний, которые с ними сотрудничают, количеством предоставляемых ими услуг и тарифами. Соответственно, в качестве источников неопределенности будущей стоимости аэропорта могут выступать факторы, так или иначе влияющие на спрос на услуги аэропорта со стороны авиакомпаний и их тарифы:

- Рыночная конкуренция играет значительную роль для крупных городов, где обосновано существование нескольких аэропортов. Авиакомпании могут менять аэропорт базирования в поисках лучших условий, а последние конкурируют в рамках олигополистических моделей, где тарифы – далеко не единственный фактор;
- Колебания экономической активности – наиболее весомый фактор неопределенности. Спрос на перевозки процикличен, спады приводят к падению пассажиро- и грузопотока, соответственно, к снижению спроса на услуги аэропорта со стороны авиакомпаний;
- Политика транспортных властей оказывает определяющее влияние на величину тарифов;

Высокий уровень неопределенности и капиталоемкость осложняют привлечение частного капитала в строительство аэропортов, как правило, бизнес больше заинтересован в управлении готовыми комплексами. В тоже время, в любом городе аэропорт является социально- и системнозначимым объектом, что создает предпосылки для активного участия государства в реализации проектов строительства и модернизации аэропортовых комплексов, как правило, на условиях государственно-частного партнерства (ГЧП). Способы участия государства можно разделить на две группы:

- Прямое финансирование проекта предполагает непосредственное инвестирование бюджетных денег в форме долевого, долгового или мезонинного капитала. Государство в данном случае берет на себя функции и риски бизнеса, ориентируясь не

только на социальные параметры и создание условий, сколько на экономическую доходность [Никонова, 2012];

- Косвенные меры участия. Повышение инвестиционной привлекательности проекта осуществляется путем предоставления всех мер административной (согласования, землеотвод и т.п.) и финансовой (гарантии по кредитам, страхование доходности и т.п.) поддержки проекта.

Дальнейший анализ построен на предпосылке о способности государства эффективно сочетать прямые инвестиции в проект с косвенной поддержкой частного инвестора. Мы не будем анализировать роль административных мер поддержки и сосредоточимся на одной задаче – выработке подходов к сравнительному анализу эффективности финансовых инструментов проектов ГЧП. Основным критерием эффективности будем считать эффект «рычага» бюджетных инвестиций - количество привлеченных частных финансовых ресурсов на каждый рубль государственных инвестиций.

Моделирование параметров проекта

На первом этапе мы смоделируем эффективный проект без привязки к источникам капитала, но для этого придется абстрагироваться от стоимостной оценки параметров социальной значимости. Это можно сделать без ограничения общности – приведенную стоимость общественных издержек и выгод всегда можно ввести в рассмотрение на заключающем этапе благодаря свойству аддитивности.

Аэропорт A – это предприятие, основной функцией которого является предоставление услуг по обслуживанию авиакомпаний, пассажиров, грузов и пр. Компания является акционерным обществом, рыночная стоимость которой на сегодняшний день составляет V_0 . В обращении находятся N обыкновенных акций компании, каждая стоимостью $p_0 = \frac{V_0}{N}$ соответственно.

В ближайшем будущем компания планирует масштабную реконструкцию, что позволит кратно увеличить пассажиро/грузооборот, тем самым, кратно повысив ее стоимость. Таким проектом может стать возведение нового пассажирского терминала или реконструкция старого, строительство новых взлетно-посадочных полос и пр. Инвестиционная стоимость этого проекта - I .

Также предположим, что компания A создана в форме ООО или ОАО (имеет ограниченную ответственность), на 100% финансирует реализацию проекта за счет внешних источников и является единоличным эмитентом ценных бумаг. При этом собственники не ограничены в части «размывания» долей и компания может эмитировать долевые, смешанные и долговые инструменты.

Пусть момент $t = 0$ компания принимает решение о запуске проекта. В случае, если компании удастся получить инвестиции I , необходимые для его реализации, проект осуществляется мгновенно, так, что $t = 0$ - начало и конец реализации проекта. Сразу после осуществления проекта начинается его эксплуатация. Срок окупаемости проекта - T лет. Отметим, что руководству компании необходимо, чтобы инвестор оставался в проекте как минимум до момента его окупаемости. Таким образом, «вынуть» первоначальные инвестиции I до момента $t = T$ не представляется возможным.

Без ограничения общности предположим, что стоимость компании A «без проекта» остается постоянной в реальном выражении величиной - $V(T) = V(0) = V_0$ и все инвесторы имеют одинаковую требуемую доходность - r ²⁹.

²⁹ Стоимость капитала в таких проектах имеет матричную форму – согласно классам инвесторов и видам инструментов. Наша цель – дизайн эффективного контракта через анализ стоимости прав, предоставляемых инвесторам, и хотя стоимость прав напрямую зависит от требуемой доходности, введение разных ставок сильно «утяжелит» расчеты, не добавив аналитической ценности в части конечного результата.

За базовый вариант возьмем привлечение финансирования через выпуск обыкновенных акций с ценой размещения $p_t = \frac{I}{x}$ соответственно. В рамках данного раздела, нам необходимо ответить на следующий вопрос: какими должны быть параметры проекта и стоимость компании, чтобы гарантировать заинтересованность инвестора в покупке x акций компании A по цене p_t ?

Как уже отмечалось ранее, стоимость акции компании, в случае реализации проекта, будет расти, оставаясь при этом случайной величиной. Ее значение в точке окупаемости проекта $t = T$ мы можем задать в соответствии с условием:

$$p_T = \frac{V_T}{N+x}$$

где

$(N+x)$ – количество акций компании на момент $t = T$

V_T – стоимость компании в момент $t = T$.

Долю инвестора в будущей стоимости компании можно определить по формуле:

$$V_T \frac{x}{x+N}$$

где $\frac{x}{x+N}$ – доля внешнего инвестора в акционерном капитале.

Очевидно, что инвестор согласится на финансирование проекта лишь в том случае, если дисконтированное на момент $t = 0$ значение его доли в будущей стоимости компании будет превышать размер первоначальных инвестиций I :

$$\frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{x}{x+N} - I \geq 0$$

или

$$(1) \quad \frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{x}{x+N} - p_t x \geq 0,$$

где

p_t – стоимость акции для инвестора проекта – нового акционера компании;

$\frac{V_T}{(1+r)^T}$ – приведенная на момент $t = 0$ будущая стоимость компании.

Разделив предпоследнее неравенство на x , получим:

$$\frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{1}{x+N} - p_t \geq 0,$$

что эквивалентно условию

$$(2) \quad p_t \leq \frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{1}{x+N}$$

Неравенство (2) представляет собой условие индивидуальной рациональности инвестора. Полученный в данном разделе вывод пригодится нам в дальнейшем, поэтому введем следующее обозначение:

$$(3) \quad \hat{p} = \frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{1}{x+N}$$

где \hat{p} – цена «отсечения», крайняя цена акции, по которой рациональный инвестор согласится инвестировать, поскольку она обеспечивает ему хотя бы нулевую доходность.

Поиск оптимального механизма финансирования

В модели два типа агентов: государство и частный инвестор. Таким образом, возможны следующие варианты финансирования проекта:

- Частное финансирование – «идеальный» сценарий;
- Частно-государственное финансирование осуществляется посредством соответствующего распределения ресурсов, рисков, обязанностей и прибыли

частным инвестором и государством. Государство участвует в проекте напрямую и косвенными мерами, описанными выше;

- Государственное финансирование – «наихудший» сценарий.

Далее представлен сравнительный анализ трех вариантов структурирования проекта: «идеальный» как бенчмарк, вложение государственных средств через привилегированные акции как пример гибридного финансирования и страховка доходности инвестора как пример финансирования без прямого вложения бюджетных средств.

«Исключительно» частное финансирование.

Ранее, во втором пункте, мы получили условие сопоставимости стимулов инвестора (2), при выполнении которого любой инвестор согласится внести в проект инвестиции I :

$$p_t \leq \frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{1}{x+N}$$

где $p_t = \frac{I}{x}$ - стоимость одной акции для инвестора соответственно.

Граничная цена покупки акции, которая обеспечит инвестору нулевую доходность, определяется выражением:

$$p_t = \frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{1}{x+N}$$

или:

$$(4) \quad \frac{x}{N} = \frac{I(1+r)^T}{V_T - I(1+r)^T}$$

Согласно нашему предположению, в случае, если проект не реализуется, стоимость компании остается постоянной, т.е. $V(t=T) = V(t=0) = V_0$ и $p_T = \frac{V_0}{N}$ соответственно.

Исходя из вышесказанного, собственники компании будут заинтересованы реализации проекта только в том случае, если она приведет к росту стоимости компании. Таким образом, условие сопоставимости стимулов акционеров выглядит следующим образом:

$$\frac{V_T}{(N+x)(1+r)^T} \geq \frac{V_0}{N},$$

$$\frac{V_T}{(N+x)} \geq \frac{V_0(1+r)^T}{N},$$

или

$$\frac{x+N}{N} \geq \frac{V_T}{V_0(1+r)^T}$$

Отсюда,

$$(5) \quad \frac{x}{N} \leq \frac{V_T}{V_0(1+r)^T} - 1.$$

Очевидно, что проект будет финансироваться частным инвестором тогда и только тогда, когда одновременно сохраняются стимулы как «старых», так и «новых» акционеров. Отсюда, объединив выражения (4) и (5), можно получить условие

$$\frac{I(1+r)^T}{V_T - I(1+r)^T} \leq \frac{V_T}{V_0(1+r)^T} - 1,$$

которое равносильно следующему (см. Приложение 1):

$$(6) \quad \frac{V_T}{(1+r)^T} \geq I \mid V_0$$

Условие (6) означает, что проект состоится тогда и только тогда, когда ожидаемая стоимость компании в будущем не меньше ее значения на момент реализации проекта $t=0$.

В противном случае, если условие (6) не выполняется, компании придется прибегнуть к помощи государства в вопросе привлечения финансирования в проект.

Государственное страхование частных инвесторов.

Механизм основан на гарантировании государством определенных параметров проекта в случаях высокой неопределенности. Инвестор получает уверенность в минимальной доходности проекта даже в случае серьезных шоков, а государство не в качестве инвестора, а в качестве страховщика. Способы страхования и прописанные в инвестиционных соглашениях «страховые случаи» варьируются от гарантирования отдельных количественных показателей, когда бюджет доплачивает «недобор», до страхования доходности проекта в целом. Мы остановимся на примере, когда власти предоставляют новым инвесторам put-опцион на выход из проекта с фиксированной ценой исполнения, которым они воспользуются в случае, если реальная доходность вложенных средств оказывается ниже ожидаемой. Обеспечение эффективной системы стимулов для частного инвестора как раз и зависит от точной оценки стоимости права на выход из проекта как субститута прямых бюджетных инвестиций.

Реальные опционы как инструмент оценки привлекательности инфраструктурных проектов получил широкое распространение: автострады [Brandao, Saraiva, 2007], стадионы [Cabrera, Silva, 2013], электроэнергетика (Дранев, 2011). Применительно к выбранному объекту исследования особый интерес представляют статьи, посвященные использованию опционов в управлении авиаперевозками [Smit, 2003] и оценке девелоперских проектов [Пирогов, Зубцов, 2008]. В нашем случае реальные опционы представляют отдельный интерес в двух аспектах: возможность оценки стоимости прав, приобретаемых каждой стороной в ситуации высокой неопределенности и принципы страхования частного инвестора, о которых пойдет речь в данном разделе.

Пусть условие (6) не выполняется и компания A не в состоянии самостоятельно привлечь капитал для осуществления проекта. В этом случае, государство предоставляет частным инвесторам гарантию, представляющую собой опцион на продажу акций компании по цене P_{Opt} только в том случае, если стоимость акции компании на момент $t = T$ окажется ниже цены отсечения, которую мы ранее обозначили β .

Очевидно, что

$$\frac{P_{Opt}}{(1+r)^T} \geq \beta,$$

иначе, частного инвестора такая страховка не заинтересует.

Итак, в случае, если стоимость акции в момент $t = T$ окажется ниже цены, обеспечивающей ему нулевую доходность:

$$\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta,$$

инвестор предпочтет использовать опцион на продажу акций, который предоставило ему государство, и получит денежные средства в размере $P_{Opt}X$ соответственно.

В противном случае, если дисконтированная стоимость акции в момент $t = T$ превышает стоимость ее покупки β в момент $t = 0$, инвестор не будет использовать опцион на продажу акций по цене P_{Opt} и, тем самым, сохранит свою долю в стоимости компании.

Очевидно, что для определения долей, нам необходимо оценить стоимость опциона. При моделировании стоимости мы взяли за основу идею Кабальеро и Курлата, предложенную ими для оценки оптимального размера государственной страховки частного банка на случай кризиса [Caballero, Kurlat, 2009].

Пусть в момент $t = 0$ частный инвестор принимает решение, о том, какую цену он готов заплатить за одну акцию. Ее будущую стоимость на сегодняшний момент он оценивает на основе взвешивания вероятностей попадания цены акции в тот или иной интервал, а также собственных ожиданий, относительно стоимости акции компании в будущем:

$$P \left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta \right) \frac{V_T}{(x+N)(1+r)^T} + P \left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta \right) \frac{P_{Opt}}{(1+r)^T}$$

где

$P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta\right)$ - вероятность того, что в момент $t = T$ цена акции компании окажется выше цены отсечения;

$P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta\right)$ - вероятность того, что в момент $t = T$ цена акции компании не превысит цену отсечения.

Основываясь на идее, состоящей в том, что сделка произойдет только в том случае, если цена спроса равна цене предложения $p_t = \frac{I}{x}$, мы получим формулу, определяющую размер страховых гарантий P_{opt} , которые придется предоставить государству для осуществления проекта (см. Приложение 1):

$$(7) \quad P_{opt} = \frac{1}{P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta\right)} \left(\frac{I(1+r)^T}{x} - P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta\right) \frac{V_T}{(x+N)} \right).$$

Таким образом, размер государственных страховых выплат линейно растет вместе с размером инвестиционной стоимости проекта и линейно убывает с ростом будущей стоимости компании.

Теперь, когда мы вывели стоимость опциона, можно рассчитать доли государственных и частных инвестиций в проекте.

1) Рассмотрим случай $\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta$. Частный инвестор не будет использовать опцион на выход из проекта и сохранит свою долю в капитале компании:

$$\frac{x}{(x+N)^t}$$

Доходность, соответственно, составит:

$$\frac{V_T}{(1+r)^T} \frac{x}{x+N} - I \geq 0.$$

Это идеальный случай, когда государство оказывает лишь нефинансовую поддержку в реализации проекта, предоставляя гарантии частному инвестору.

Итого: Суммарная инвестиционная стоимость проекта равна I , которая складывается из I инвестиций внесенных частным сектором и 0, внесенных государством.

2) Рассмотрим случай $\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta$: инвестиции частного инвестора не окупаются, и он использует опцион на выход из проекта, продав свои акции государству по цене P_{opt} .

Таким образом, в момент $t = 0$ частный инвестор покупает долю в компании по цене I , а в момент $t = T$ продает ее государству по цене:

$$P_{opt}x,$$

которая ее превышает реальную стоимость на величину:

$$P_{opt}x - P_Tx.$$

Количество средств частного инвестора вложенных им в проект за время T составит:

$$I - \frac{P_Tx}{(1+r)^T} > 0$$

Таким образом, он внес в проект больше средств, чем сумел из него извлечь. Однако, в конечном итоге, частный инвестор оказался «в плюсе», поскольку получил компенсацию от государства в размере:

$$\frac{(P_{opt} - P_T)x}{(1+r)^T}$$

В свою очередь, государство в момент $t = 0$ не инвестировало в проект, тогда как в момент $t = T$ оно выкупило у частного инвестора x акций компании, реальная стоимость которых на тот момент составляла P_T .

Таким образом, реальный объем инвестиций, внесенных государством в проект, составил:

$$0 + \frac{P_T X}{(1+r)^T} = \frac{P_T X}{(1+r)^T}$$

Определим суммарный объем инвестиций, внесенных внешними инвесторами:

$$I - \frac{P_T X}{(1+r)^T} + \frac{P_T X}{(1+r)^T} = I.$$

Тогда долю частного инвестора в финансировании проекта можно найти, разделив средства, вложенные им, на суммарный объем инвестиций:

$$(8) \quad d_{\text{инв}} = \frac{I - \frac{P_T X}{(1+r)^T}}{I} = 1 - \frac{P_T X}{I(1+r)^T}$$

Аналогично, доля государства в суммарном объеме инвестиций составит:

$$(9) \quad d_{\text{гос}} = \frac{\frac{P_T X}{(1+r)^T}}{I} = \frac{P_T X}{I(1+r)^T}$$

Ответ на вопрос – кто из инвесторов внес большую часть инвестиций – будет зависеть от того, насколько сильного «провала» доходности ожидает инвестор или, другими словами, какую величину страховки готово предоставить государство. Цена выхода, в свою очередь, напрямую определяет стоимость права, даваемого частному инвестору в зависимости от состояния ключевых драйверов стоимости проекта.

Государственное финансирование привилегированными акциями

Данный способ финансирования накладывает новые обязательства на инвестора, поскольку требует выплаты фиксированных дивидендов, при этом давая право выкупить часть или весь объем эмиссии по мере появления свободных средств³⁰.

Как и в предыдущем случае, предположим, что компания не в состоянии профинансировать I за счет привлечения только частных инвестиций. В этом случае, еще одним вариантом финансирования проекта становится государственное вливание капитала в компанию, например, через покупку ее привилегированных акций по цене 1 рубль за штуку. Владельцам привилегированных акций выплачиваются дивиденды в размере ρI ежегодно. В целях упрощения вычислений предположим, что весь дивидендный доход выплачивается акционерам одновременно в момент выкупа или конвертации и пусть без ограничения общности, дивидендная доходность равна общей, и в период эксплуатации проекта, $t \in (0, T]$, компания выкупает (при возможности) акции по цене размещения.

Пусть проект полностью был профинансирован за счет эмиссии I привилегированных акций компании, купленных государственным инвестором. До момента $t = T$ компания может выкупить акции, получив финансирование от частного инвестора или за счет текущего денежного потока, либо вернуть инвестированный капитал с накопленными дивидендами государству.

Рассмотрим первый возможный вариант событий, когда компании не удастся выкупить акции.

В этом случае, компании остается ждать до момента $t = T$ и, либо, не выплатив дивиденды, конвертировать привилегированные акции в обыкновенные, либо выплачивать дивиденды государству и, при возможности, выкупать акции³¹.

Стоимость акции компании после конвертации привилегированных акций в обыкновенные можно определить как отношение стоимости компании в будущем, за вычетом дивидендных выплат, к общему количеству акций после конвертации:

³⁰ Можно смоделировать инструмент, сочетающий привилегированную акцию и опцион на выкуп, но в данном случае это не имеет большой аналитической ценности – государство напрямую заинтересовано в скорейшем выходе из проекта.

³¹ Предпосылка об единстве требуемой доходности для всех агентов исключает возможность арбитража.

$$P_T = \frac{V_T - (T-1)\rho I}{N+x},$$

где $(T-1)\rho I$ – сумма дивидендов, выплаченных государству за $(T-1)$ год.

Стоимость акции компании в случае погашения привилегированных акций:

$$\frac{V_T - T\rho I - I}{N},$$

где $T\rho I + I$ – долг, возвращенный государственному инвестору с учетом его дивидендного дохода.

Выбор между конвертацией и выкупом будет определяться размером дивидендного дохода и стоимостью конвертации. В соответствии с этим, решение о том, что делать с привилегированными акциями в момент $t = T$, будет приниматься в соответствии с условием:

$$\max \left\{ \frac{V_T - (T-1)\rho I}{N+x}, \frac{V_T - T\rho I - I}{N} \right\},$$

с тем, чтобы максимизировать стоимость компании в будущем.

Более интересным и соответствующим реальности является случай, когда компании удастся привлечь частный капитал или сгенерировать достаточный денежный поток для полного или частичного выкупа привилегированных акций.

Напомним, что руководству компании в момент $t = 0$ не удалось найти частных инвесторов, и была проведена эмиссия привилегированных акций на сумму I . Пусть в определенный момент $t \in (0, T)$ компания может привлечь частные инвестиции (или накапливает значительное количество денежных средств от операционной деятельности). Частный инвестор будет заинтересован в предоставлении финансирования I компании только в том случае, если дисконтированная на момент осуществления сделки доля его стоимости компании за вычетом дивидендов будет превышать величину инвестированным им средств. Таким образом, частный инвестор в момент $t = k$ купит x обыкновенных акций компании по цене $\frac{I}{x}$, если:

$$(10) \quad \frac{P_T x}{(1+r)^{T-k}} - (k-1)\rho I - \frac{I}{(1+r)^{-k}} \geq 0.$$

В результате выкупа, реальный объем инвестиций государства в проект составил:

$$I - \frac{I + (k-1)\rho I}{(1+r)^k},$$

где I – первоначальные государственные инвестиции, $I + (k-1)\rho I$ – капитал, возвращенный государственному инвестору с учетом дивидендного дохода, накопленного за $(k-1)$ лет.

Частный инвестор предоставил инвестиции в размере I в момент $t = k$, поэтому приведенная к моменту $t = 0$ стоимость его вложений составляет:

$$\frac{I}{(1+r)^k}$$

Итого, суммарный объем инвестиций, привнесенных в проект внешним инвестором, можно найти, просуммировав объемы вложений государства и частного сектора:

$$I - \frac{I + (k-1)\rho I}{(1+r)^k} + \frac{I}{(1+r)^k} = I - \frac{(k-1)\rho I}{(1+r)^k}$$

Долю государства в финансировании проекта можно определить, разделив сумму его вложений на общий объем внешних инвестиций:

$$(11) \quad d_{\text{гос}} = \frac{I - \frac{I + (k-1)\rho I}{(1+r)^k}}{I - \frac{(k-1)\rho I}{(1+r)^k}} = I - \frac{\frac{I}{(1+r)^k}}{I - \frac{(k-1)\rho I}{(1+r)^k}} = I - \frac{1}{(1+r)^k - (k-1)\rho}$$

Долю частного инвестора находим аналогично:

$$(12) \quad d_{\text{гос}} = \frac{\frac{I}{(1+r)^k}}{I - \frac{(k-1)\rho I}{(1+r)^k}} = \frac{I}{(1+r)^k - (k-1)\rho}$$

Важный вывод: *Соотношение долей частного инвестора и государства в общем объеме инвестиций определяется размером дивидендов, продолжительностью участия государства в проекте и ставкой дисконтирования, в то время как от размера инвестиций не зависит.*

Говоря конкретнее, доли внешних инвесторов определяются соотношением:

$$\frac{(1+r)^k}{(k-1)\rho}$$

Калибровка модели

ОАО «Международный аэропорт «Пермь»» - единственная в Пермском крае компания, осуществляющая регулярные пассажирские перевозки. В обращении на сегодняшний день находятся **272 656** обыкновенных акций компании, стоимость ОАО «Международный аэропорт «Пермь»» на дату сдачи статьи составляет $V_0 = 272\,656$ тыс.руб.

Для реконструкции пассажирского терминала требуются значительные инвестиции в размере 8 млрд. руб., срок окупаемости которого – 10 лет. Очевидно, что количество необходимых инвестиций многократно превышает стоимость самой компании. В связи с этим, ее собственникам необходимо найти способ привлечения инвестиций извне.

Пусть ставка дисконтирования проекта – 30%. Ожидаемая годовая доходность цены акции после запуска проекта – 20%, а ее волатильность – 30%.

Руководству компании целиком и полностью удастся осуществить финансирование за счет ресурсов частного сектора, не прибегая к помощи государства, если ожидаемая дисконтированная стоимость компании в будущем будет превышать ее стоимость на момент запуска проекта (6):

$$V_T \geq (I + V_0)(1+r)^T = 11\,404\,588 \text{ тыс.руб.}$$

Если данное условие, с точки зрения частного инвестора, выполняется, финансирование проекта полностью будет осуществлено за счет средств частного инвестора, участие государства не потребуется.

Предположим, что, согласно оценкам инвестора, стоимость компании окажется ниже **11 404 588 т. р.** В связи с этим, частный инвестор не будет заинтересован в таком проекте. В данном случае, компании придется прибегнуть к помощи государства, которое, либо предоставит частным инвесторам гарантии по размеру доходностей, либо сам осуществит непосредственное вливание капитала в компанию.

Рассмотрим случай государственного страхования частных инвесторов. Собственники компании хотят привлечь **8 000 000 тыс.руб.**, необходимые для реконструкции аэропорта, через эмиссию обыкновенных акций компании. Стоимость одной акции – **1 тыс.руб.** Таким образом, для полного финансирования проекта собственникам необходимо эмитировать дополнительно **8 000 000** обыкновенных акций. Для того, чтобы создать дополнительные стимулы частным инвесторам, государство предоставляет им гарантии, в соответствии с которыми, в случае, если их инвестиции не окупятся, они смогут продать свою долю по цене, определяемую формулой (7):

$$P_{\text{опт}} = \frac{1}{P \left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta \right)} \left(\frac{I(1+r)^T}{x} - P \left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta \right) \frac{V_T}{(x+N)} \right)$$

где $\beta = \frac{V_T}{(1+r)^T x + N}$ – дисконтированная ожидаемая стоимость акции в будущем. Распределение стоимостных величин, как правило, близко к логнормальному, предположим, что P_T распределена именно так. Таким образом, крайнее значение цены акции β можно оценить по формуле:

$$(13) \quad \beta = \frac{E(p_T)}{(1+r)^T}$$

где $E(p_T)$ - математическое ожидание логнормально-распределенной случайной величины p_T с параметрами (μ, σ) .

Основываясь на определении математического ожидания логнормально-распределенной случайной величины, получим:

$$E(p_T) = p_0 e^{\mu T} = 7,39 \text{ т.р.}$$

Тогда, согласно формуле (13), $\beta = 0,54 \text{ т.р.}$

Из теории вероятностей и математической статистики известно, что:

$$F(p_T < \beta(1+r)^T) = F(\beta(1+r)^T),$$

где $F(\beta(1+r)^T)$ функция распределения случайной величины p_T в точке $\beta(1+r)^T$.

Поскольку величина p_T имеет логнормальное распределение, то:

$$F(p_T < \beta(1+r)^T) = F(\beta(1+r)^T) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Phi \left(\frac{\ln(\beta(1+r)^T) - \mu}{\sigma\sqrt{2}} \right) = 0,72.$$

и

$$F(p_T \geq \beta(1+r)^T) = 1 - F(p_T < \beta(1+r)^T) = 0,28,$$

соответственно, где Φ – функция Лапласа.

Тогда, размер страховых гарантий, которые необходимо предоставить частному инвестору с тем, чтобы он согласился инвестировать, можно рассчитать по формуле (7):

$$P_{\text{огр}} = \frac{1}{0,32} ((1+0,3)^{10} - 0,68 \cdot 0,54) = 16,26 \text{ т.р.}$$

Доля частного инвестора в финансировании определяется выражением (8):

$$d_{\text{члс}} = 1 - \frac{P_T X}{I(1+r)^T} = 1 - 0,04 = 0,46$$

Доля государственных средств в общем объеме инвестиций (9):

$$d_{\text{гос}} = \frac{P_T X}{I(1+r)^T} = 0,54.$$

Таким образом, в случае государственного страхования частных инвесторов, при данных параметрах проекта аэропорта «Пермь», большую часть его инвестиционной стоимости – 54% – внесет государство, тогда как меньшую часть – 46% – частные инвесторы.

Рассмотрим второй возможный случай частно-государственного финансирования – непосредственное вливание капитала через государственную покупку привилегированных акций компании.

Государство покупает 8 млрд. привилегированных акций компании по цене 1 рубль за акцию. Пусть дивидендная доходность по привилегированным акциям составляет 5%.

Тогда долю государства в финансировании проекта можно определить по формуле (11):

$$d_{\text{гос}} = 1 - \frac{1}{(1+r)^k - (k-1)\rho}$$

Очевидно, что государственная доля в общей сумме инвестиций, внесенных внешним инвестором, является возрастающей функцией от переменной k – количества лет, прошедших до прихода в компанию частного капитала.

Подставив реальные данные в формулу, получим:

$$d_{\text{гос}} = 1 - \frac{1}{(1+0,3)^k - (k-1)0,05}$$

Тогда доля частного инвестора, вступившего в проект через k лет, составит:

$$d_{\text{члс}} = \frac{1}{(1+0,3)^k - (k-1)0,05}$$

График 1 отражает зависимость доли внешнего инвестора от количества лет, прошедших до прихода в компанию частного капитала (по горизонтали – количество лет):

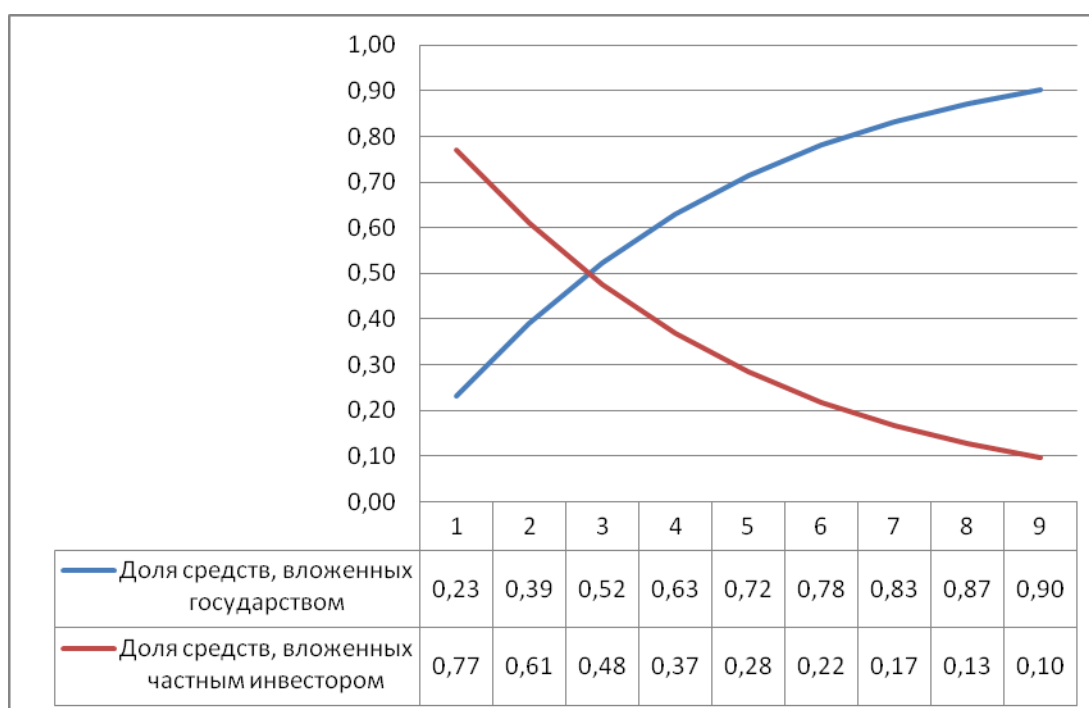


График 2. Зависимость структуры капитала проекта от времени привлечения частных инвестиций.

Таким образом, доля средств, вложенных государством, увеличивается вместе с количеством лет, прошедших до вливания частного капитала, тогда как доля частного инвестора, напротив, убывает. При финансировании через привилегированные акции большая доля частного в финансировании проекта – **77%** – достигается в случае, если он «вступает» в проект как можно раньше – через год после начала его реализации.

Сопоставив доли государства и частного инвестора в финансировании аэропорта с помощью предоставления государственных гарантий и с помощью вливания государственного капитала через , мы пришли к следующим выводам:

- Если финансирование проекта осуществляется через государственное страхование, доли государства и частного сектора определяются ожиданиями инвестора относительно стоимости акции компании в будущем и равны 54% и 46% соответственно;
- Если финансирование проекта происходит через эмиссию привилегированных акций, доли государства и частного сектора определяются количеством лет, прошедших до момента прихода в проект частного инвестора;
- Выбор в качестве механизма привлечения средств – эмиссии привилегированных акций компании – будет верным, только в том случае, если компании удастся привлечь частный капитал для погашения в течение последующих трех лет. В противном случае – такое решение окажется неоптимальным - финансирование через государственное страхование привлечет большее количество частного капитала в компанию.

Заключение

Тема эффективного структурирования сделок ГЧП является крайне широкой: сложные масштабные проекты, разные интересы участников, сложная финансовая структура. В данной работе мы попытались предложить подходы к дизайну финансовых инструментов, которые помогли бы увязать разные интересы в одной структуре. Мы не ставили целью составить максимально широкое «меню» контрактов – напротив, взяли два диаметрально противоположных: гарантии и прямые инвестиции. Выбранные инструменты (страховка и привилегированные акции) кажутся оптимально «насыщенными» правами для обеих сторон, давая возможность качественно проиллюстрировать наш основной тезис относительно эффекта

замещения денежных ресурсов у финансово-ограниченной стороны соответствующим трансфертом прав, передаваемых как субститутам прямых денежных вливаний. Стоимость прав выходит на первый план и проблема заключается в отсутствии универсальных подходов к оценке. В работе продемонстрирована логика, опирающаяся на теорию реальных опционов, предложена и апробирована методика оценки, в явном виде показаны условия, обеспечивающие максимизацию эффекта «левериджа» при инвестировании бюджетных средств.

Список литературы

1. Дранев Ю. Я. Об использовании метода реальных опционов в электроэнергетике // Корпоративные финансы. 2011. № 1. С. 129-135.
2. Никонова И.А. Проектный анализ и проектное финансирование // ООО «Альпина Паблишер», Москва, 2012 .
3. Пирогов Н.К., Зубцов Н.Н. Взаимодействие реальных опционов на примере девелоперских проектов в России // Корпоративные финансы. 2008. Т. 6. № 2. С. 40-55.
4. Поровская А.Я. Интересы государства и бизнеса в рамках частно-государственного партнерства. Научная редакция «Экономика», 2009.
5. Brandao L., Saraiva E. Valuing Government Guarantees in Toll Road Projects. // Working Paper, Rio de Janeiro, 2007.
6. URL:
http://siteresources.worldbank.org/INTSDNETWORK/Resources/Government_Guarantees.pdf
7. Caballero R., Kurlat P. Public-Private Partnerships for Liquidity Provision // Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics, 2009. URL: <http://economics.mit.edu/files/3887>.
8. Cabrala S. and Silva A. An approach for evaluating the risk management role of governments in public-private partnerships for megaevent stadiums // European Sport Management Quarterly, Volume 13, Issue 4, September 2013, pp. 472-490
9. Hassett K.A., Metcalf G.E. Investment with Uncertain Tax Policy: Does Random Tax Policy Discourage Investment? // The Economic Journal. 1999. Vol. 109. № 457. P. 372-393.
10. Smit H. Infrastructure Investment as a Real Options Game: The Case of European Airport Expansion. EFA 2003 Annual Conference Paper. URL: <http://ssrn.com/abstract=42350>.
11. Материалы информационно-аналитическая система «Fira Pro». (<http://www.fira.ru/>)

References

1. Dranev Ju.Ja. Ob ispol'zovanii metoda real'nyh opcionov v jelektrojenergetike // Korporativnye finansy, 2011. № 1. S. 129-135.
2. Nikonova I.A. Proektnyj analiz i proektnoe finansirovanie [Project analysis and project financing]. «Al'pina Publisher», Moscow, 2012.
3. Pirogov N.K., Zubcov N.N. Vzaimodejstvie real'nyh opcionov na primere developerskih proektov v Rossii // Korporativnye finansy. 2008. T. 6. № 2. S. 40-55.
4. Porovskaja A.Ja. Interesy gosudarstva i biznesa v ramkah chastno-gosudarstvennogo partnerstva. [Interests of the state and business in a public-private partnership]. Nauchnaja redakcija «Ekonomika», 2009
5. Brandao L., Saraiva E. Valuing Government Guarantees in Toll Road Projects. // Working Paper, Rio de Janeiro, 2007. URL: http://siteresources.worldbank.org/INTSDNETWORK/Resources/Government_Guarantees.pdf
6. Caballero R., Kurlat P. Public-Private Partnerships for Liquidity Provision // Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics, 2009. URL: <http://economics.mit.edu/files/3887>.

7. Cabrala S. and Silva A. An approach for evaluating the risk management role of governments in public-private partnerships for megaevent stadiums // European Sport Management Quarterly, Volume 13, Issue 4, September 2013, pp. 472-490.
8. Hassett K.A., Metcalf G.E. Investment with Uncertain Tax Policy: Does Random Tax Policy Discourage Investment? // The Economic Journal. 1999. Vol. 109. № 457. P. 372-393.
9. Smit H. Infrastructure Investment as a Real Options Game: The Case of European Airport Expansion. EFA 2003 Annual Conference Paper. URL: <http://ssrn.com/abstract=42350>.
10. Informacionno-analiticheskaja sistema «Fira Pro». (<http://www.fira.ru/>)

Title: Security Design in Infrastructure Projects: The Case of International Airport “Perm”.

Приложение 1

Очевидно, что «сделка» состоится только в том случае, если цена спроса равна цене предложения $p_I = \frac{I}{x}$. Таким образом,

$$P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta\right) \frac{V_T}{(x+N)(1+r)^T} + P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta\right) \frac{P_{Opt}}{(1+r)^T} = \frac{I}{x}$$

или

$$P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta\right) \frac{P_{Opt}}{(1+r)^T} = \frac{I}{x} - P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta\right) \frac{V_T}{(x+N)(1+r)^T}$$

что эквивалентно условию

$$(7) \quad P_{Opt} = \frac{1}{P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} < \beta\right)} \left(\frac{I(1+r)^T}{x} - P\left(\frac{P_T}{(1+r)^T} \geq \beta\right) \frac{V_T}{(x+N)} \right)$$