

ТЕОРИЯ ИГР КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

GAME THEORY AS A TOOL OF INCREASING EFFICIENCY OF VENTURE INVESTMENTS

A. Apollonov

Annotation

The article is devoted to questions related to application of game theory in analysis and management of venture investments. The conclusion is about possibility of its application in solving some strategic problems. Also limitations of this approach are outlined.

Keywords: Venture business, venture investments, analysis of venture projects, games theory, real options.

Аполлонов Александр Владимирович
Соискатель, Государственный
Университет Управления (ГУУ)
Финансовый директор
ООО "Системная интеграция"

Аннотация:

Статья освещает вопросы связанные с применением теории игр при анализе и управлении венчурными инвестициями. Делается вывод о возможности ее применения для решения ряда стратегических вопросов и отмечается ряд ограничений.

Ключевые слова:

Венчурный бизнес, венчурные инвестиции, анализ венчурных проектов, теория игр, реальные опционы.

Глобальный экономический кризис еще раз показал, что бизнес ведется в условиях неопределенности будущего и недостаточности достоверной информации, как для принятия текущих решений, так и для перспективного планирования. В то же время традиционные методы анализа и оценки венчурных проектов уже не справляются со своими задачами. Например, сложно оценить возможность получения по завершению проекта не денежные средства, а саму разработку, дающую определенные стратегические преимущества или возможность двойного применения разрабатываемой технологии. Также есть трудности с оценкой синергетического эффекта от взаимодействия венчурных компаний находящихся под контролем одного венчурного фонда, преимущественного права венчурного фонда по возврату инвестированных средств, возможности прекращения финансирования проекта на каждом этапе осуществления, определением оптимального времени и способа для реализации инвестиционной прибыли, взаимное влияние инвестиционных решений на действия конкурентов и многое другое. Одним из способов решения данного комплекса проблем представляется разработка нового подхода при анализе и оценке венчурных инвестиций, который, кроме притока денежных средств, принимал бы в расчет потенциальные возможности роста, гибкость и эффект взаимодействия всех заинтересованных в осуществлении данного проекта сторон.

В свою очередь, ценность этих возможностей, которые можно рассматривать как реальные опционы, будет различаться в зависимости от того, для какой из заинтересованных сторон она определяется. Например, возможность досрочного выхода инвестора из проекта будет

иметь для него положительную ценность, в то время как для других акционеров – отрицательную. При этом ценность реального опциона напрямую зависит от вероятности того, что он будет исполнен, а также от времени его исполнения. Однако на решение о его исполнении и на время его исполнения влияют действия всех заинтересованных в проекте сторон, партнеров и конкурентов, что не находит непосредственного отражения в традиционных методах оценки реальных опционов. Для решения этих проблем мы предлагаем использовать теорию игр с концепцией равновесия Нэша (Nash Equilibrium), которая позволяет учесть взаимное влияние решений и действий конкурентов, что, оказывает непосредственное воздействие на стоимость инвестируемой компании. Например, влияние стратегической ценности ранней инвестиции на действия конкурентов мы предлагаем рассматривать вместе с ценностью опциона отложения инвестиции: ранняя инвестиция может сигнализировать о приверженности компании данному проекту (сделана крупная необратимая инвестиция – обратного пути нет) и повлиять на инвестиционные решения конкурентов.

В качестве примера с условными данными, чтобы понять принцип расчета, рассмотрим с точки зрения теории игр типичную ситуацию, часто встречающуюся при реализации венчурных инновационных проектов, которую мы назвали "Крупная-маленькая инвестиция": две компании Альфа и Бета стоят перед выбором сделать крупную венчурную инвестицию. Если другая компания сделает маленькую пробную инвестицию с возможностью дальнейшего расширения (опцион расширения), то первая компания может стать монополистом на рынке и получить прибыль 700 млн. долларов. В случае если другая компа-

ния тоже выйдет на рынок, сделав крупную инвестицию – обе компании будут иметь прибыль в размере 200 млн. долларов каждая. Если же сделать маленькую инвестицию, то другая компания тоже может сделать маленькую инвестицию. При этом прибыль составит по 500 млн. долларов. Однако в этой ситуации существует опасность "потерять" рынок, если более рискованный конкурент, в тот же момент, сделает вместо маленькой, крупную инвестицию и захватит рынок. Тогда прибыль от маленькой инвестиции составит лишь 100 млн. долларов.

Имеем следующую таблицу (первая строка в ячейке – "доход" компании Альфа, вторая – Бета):

Таблица 1

Нормальная форма в ситуации "Крупная-маленькая инвестиция"

		Бета	
		Крупная	Маленькая
Альфа	Крупная	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">200</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">200</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">700</div> 100
	Маленькая	100 <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">700</div>	500 500

В теории игр такая форма принятия решений называется нормальной формой. Кроме этого существует расширенная форма [5].

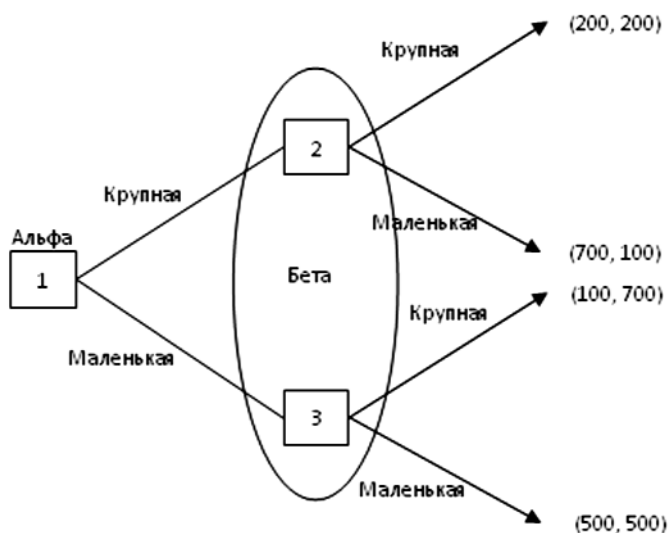


Рис. 1. Расширенная форма

На представленной схеме (рис. 1) эллипс, объединяющий второй и третий узел обозначает, что компания Бета не знает решения компании Альфа и, соответственно, не может определить в каком узле она находится. Компания Бета должна принять свое решение стараясь угадать решение компании Альфа, в то время как компания Альфа должна принять свое решение стараясь угадать решение компании Бета. Это ситуация с одновре-

менным принятием решений. Если бы компания Альфа делала первый шаг, а компания Бета, зная ее решение, второй, то это была бы ситуация с последовательным принятием решений и мы бы убрали эллипс вокруг второго и третьего узла.

В теории игр для их решения существует множество различных концепций равновесия. Общей идеей для всех концепций является принцип максимизации ожидаемой полезности зависящей от предположений игрока о решениях других игроков. Главным отличием этих концепций является точная формулировка этой "зависимости от предположений". Наиболее известной концепцией равновесия является концепция равновесия Нэша. Для каждого игрока равновесной стратегией является лучший ответ на равновесные стратегии других игроков.

Проиллюстрируем этот принцип на примере ситуации "Крупная-маленькая инвестиция". В таблице 1 лучшие ответы для каждого игрока обведены эллипсами. Если компания Бета думает, что компания Альфа делает крупную инвестицию. Тогда ее "доход" будет в первом ряду таблицы. Компания Бета может либо сделать крупную инвестицию и оказаться в ячейке "крупная-крупная", получив 200 млн. долларов, или сделать маленькую инвестицию и оказаться в ячейке "крупная-маленькая" с прибылью 100 млн. долларов. Для рационального участника, в этом случае, выбор – сделать крупную инвестицию и получить прибыль 200 млн. долларов.

Теперь допустим, что компания Бета считает, что компания Альфа делает маленькую инвестицию. Тогда ее доход будет в нижнем ряду таблицы. Компания Бета может либо сделать крупную инвестицию и оказаться в ячейке "маленькая-крупная", и получить 700 млн. долларов, или сделать маленькую инвестицию и оказаться в ячейке "маленькая-маленькая" с прибылью 500 млн. долларов. Здесь для рационального участника выбор – сделать крупную инвестицию и получить прибыль 700 млн. долларов.

Далее мы проделываем аналогичную процедуру с компанией Альфа, получая аналогичный набор наилучших ответов. Теперь, для того, чтобы найти равновесие Нэша, мы находим в таблице ячейку, которую оба участника выбрали как наилучший ответ (обе строчки в ячейке обведены эллипсом) – это ячейка "крупная-крупная". Это и есть равновесие Нэша в данной ситуации: обе компании получают по 200 млн. долларов. Для обеих компаний – это не лучший выход из ситуации. Если бы они могли оказались в ячейке "маленькая-маленькая", то получили бы по 500 млн. долларов. Однако, подобный выход из ситуации не возможен, если компании заранее не договорились или не уверены в твердости этого договора. Очевидно, что крупная инвестиция – это доминирующая стратегия (доминирующая стратегия – это стратегия, которая дает больший выигрыш, нежели любая другая, при любых действиях оппонентов) в данной ситуации: каждая из компаний получит большую прибыль сделав крупную инвестицию, чем сделав мелкую (700 > 500 и 200 > 100).

В качестве примера ситуации, характерной для венчурного инвестирования в инновационные проекты можно также привести "Инновационную гонку", где особенности рынка таковы, что

только инвестиция одного участника может принести прибыль. Если же инвестируют два участника, то оба понесут убытки. При инвестировании в инновационные проекты, существует высокая вероятность того, что обе компании, понимая ситуацию, тем не менее, решаться сделать инвестиции с целью обогнать друг друга и захватить весь рынок. В результате часто все заканчивается разорительной рыночной войной.

В свою очередь, в венчурном инвестировании в инновационные проекты часто встречается ситуация "Лидер-Догоняющий". Например, представим две компании "Лидер" и "Догоняющий", разрабатывающих новый тип энергонезависимой памяти. Существуют два пути для данной разработки: увеличение емкости или увеличение скорости чтения-записи – чем больше емкость, тем меньше скорость. Обе компании считают, что большинство потребителей предпочтут большую емкость, но есть и меньшинство, которые предпочитают скорость. Если компании выберут одну и ту же стратегию, то компания "Лидер" сохранит свое лидирующее положение на рынке. Компании не знают о том, какую стратегию выбрала другая. В данном случае особенно важно угадать выбор другой стороны.

Другой тип ситуаций, часто встречающийся в венчурном инвестировании – координационные ситуации. Например, в ситуации, которую мы назвали, "Война стандартов" есть две компании "Гамма" и "Омега", каждая из которых разработала новый сверхскоростной способ передачи данных. У каждой компании свой стандарт, не совместимый со стандартом другой компании. Провайдеры беспроводной связи не торопятся заказывать оборудование, так как опасаются, что сделают ставку не на тот стандарт. Очевидно, что компаниям выгодно договариваться, но какой стандарт предпочесть? Исход игры неясен, что мы часто наблюдаем в жизни в войнах стандартов.

Типичным случаем для инновационных проектов, который мы назвали "Разработчик-Копировщик", является ситуация, когда существует компания "Разработчик", которая разработала инновационный продукт, и компания "Копировщик", которая, увидев успех компании "Разработчик", хочет выпустить на рынок аналогичный товар. При этом, если компании "Разработчик" удастся отпугнуть компанию "Копировщик" от этого шага, пригрозив судебными разбирательствами, то компания "Разработ-

чик" получит высокую прибыль, а компания "Копировщик" – ничего. Если угрозы не подействуют, и компания "Копировщик", все-таки выйдет на рынок, и компания "Разработчик" исполнит свою угрозу, то из-за дорогостоящего судебного разбирательства обе компании будут иметь убыток. Если же компания "Разработчик" не исполнит свою угрозу, то обе компании поделят прибыль. Особенностью данной ситуации является то, что угроза компании "Разработчик" судом не вызывает доверия, так как если компания "Копировщик" решит выйти на рынок, то компании "Разработчик" выгоднее будет НЕ судиться. Поэтому лучшим ответом для компании "Разработчик", во всех случаях, является "не судиться". Хотя в данном примере компании "Разработчик" не удалось напугать компанию "Копировщик", в реальной жизни все могло бы сложиться по-другому, если бы компании "Разработчик", удалось бы убедить компанию "Копировщик" в реальности своей угрозы. Например, она могла бы создать себе репутацию компании, которая всегда судится с конкурентами, аргументируя это тем, что текущие потери с лихвой компенсируются тем, что в дальнейшем конкуренты будут бояться выходить на рынок. В такой ситуации компания "Копировщик" могла бы отказаться от выхода на рынок.

Не смотря на то, что данный аргумент звучит довольно разумно, возникли сложности с его обоснованием в свете теории игр. Действительно, легко убедиться, что если взять за основу вышеописанный пример, и расширить его до тысячи повторений, то ответ останется прежним – не судиться. Но ведь корпорации, теоретически, считаются вечными. Этот аргумент лег в основу концепции бесконечной игры, с помощью которой удалось доказать целесообразность поддержания репутации. Проблема в том, что с помощью допущения бесконечной игры можно обосновать, практически, любую стратегию. Этот парадокс между конечными и бесконечными играми получил название folk theorem.

Главным направлением в теории игр является изучение того, каким образом и при каких обстоятельствах компания может влиять на поведение и действия конкурентов и, соответственно, изменения рыночной среды. Участники принимают стратегические решения, понимая, что их действия влияют на действия друг друга. Это взаимодействие отличает стратегические решения от других решений. Теория игр представляет собой стратегический контекст, в котором решения компаний взаимозависимы. Это могут быть ситуации с нулевой суммой, с разделом рынка или с совместной выгодой. В первом случае, прибыль одной компании – это потеря другой. При этом патенты и закрытый доступ к информации могут предотвратить конкуренцию. В тоже время возможность получения совместной выгоды от сотрудничества может увеличить общую прибыль (ситуации с положительной суммой), а угрозы конфликта могут ее уменьшить (ситуации с отрицательной суммой). Определенный стратегический ход может изменить представления конкурентов и их действия в благоприятном для компании направлении, делая конкретный проект ценнее для данной компании, чем для ее конкурентов. Например, если компания делает раннюю необратимую инвестицию, предлагает сотрудничество или сообщает о революционном открытии. Для того, чтобы данные шаги воспринимались серьезно, они должны быть подкреплены серьезными необратимыми и/или дорогостоящими обязательствами со стороны компании.



Обратимые и/или недорогостоящие шаги не будут восприниматься игроками всерьез и не вызовут желаемой реакции. В противоположность теории реальных опционов, теория игр показывает, что бывают ситуации, когда лучше не откладывать исполнение опционов. Отличительной чертой здесь является то, что стратегический ход может сознательно ограничивать для компании выбор возможных действий. Приверженность определенным действиям может иметь стратегическую ценность. Если конкуренты знают, что компания не может капитулировать, это может предотвратить войну.

Порядок стратегических ходов определяет взаимодействие решений. Для того, чтобы захватить инициативу, одна компания может сделать первый шаг, или наоборот избрать правило ответного шага. Оппоненты, которые не хотят сотрудничать, могут быть запуганы, или им могут быть сделаны определенные выгодные предложения, которые изменят их стратегию. Правило ответного шага может изменить порядок принятия решений. Так, можно различать обусловленные и необусловленные стратегические шаги. В первом случае, компания обуславливает свои действия определенным правилом, по которому она реагирует на различные обстоятельства и делает ход второй, то есть после хода конкурента, используя угрозы или обещания для воздействия на других участников. В данном контексте, под угрозой понимается правило ответного шага, при котором компания обещает наказать конкурентов, если они предпримут действия против ее интересов, а под обещанием понимается правило ответного шага, при котором компания награждает других игроков, если они действуют в ее интересах. Например, угрожать ценовой войной, если конкурент снизит цены или, при войне стандартов, обещать разделить рынок, если будет принят единый стандарт для всех участников.

Подтверждение приверженности выбранной цели путем совершения крупной ранней инвестиции может выгодно повлиять на действия конкурентов, так как она может рассматриваться как необусловленный шаг. Необусловленный шаг – это шаг или план действий, который компания будет реализовывать независимо от действий конкурентов. Это может сделать войну за рынок убыточной для всех сторон и предотвратить вход конкурентов на рынок. Таким образом, ранняя инвестиция с одной стороны уничтожает опцион отложения, а с другой стороны предотвращает появление конкурентов и тем самым увеличивает долгосрочную прибыль компании.

По нашему мнению, теория игр может помочь венчурным инвесторам структурировать сложные конкурентные ситуации и формализовать различные типы конкурентного поведения при инвестировании в инновационные проекты, что необходимо при активном управлении инвестициями в динамично меняющейся среде. В данном контексте, это инструмент анализа стратегических позиций конкурентов, помогающий определить основные стратегические альтернативы в ситуациях, где существует большое количество участников, что характерно для инновационных компаний, которые работают на новых рынках и/или создают новые отрасли.

Теория игр помогает понять, когда следует агрессивно конкурировать, а когда идти на сотрудничество со своими конкурентами. Например, в случаях дифференцированных продуктов, жесткой ценовой конкуренции можно избежать: агрессивная конкуренция – это не всегда мудрое решение.

На ряду с этим, теория игр позволяет избегать наиболее вредных ответных действий конкурентов и получать преимущества выгодных возможностей, возникающих в конкурентной среде. Например, когда продукт однороден, жесткие стратегии могут привести к ценовым войнам и снижению нормы прибыли для всех сторон. Мы рекомендуем избегать таких ситуаций, используя адаптационные стратегии.

В свою очередь важно понимать, что теория игр предполагает рациональное поведение игроков. В жизни это не всегда происходит. Поэтому теорию игр часто упрекают за то, что ее моделям не удается делать предсказания, которые можно проверить на практике. Вместе с тем, если среди игроков существует большая асимметрия по размеру, себестоимости, цене или информации, то исход, который определяется теорией игр, очевиден и без нее. Кроме того, существует множество еще не объясненных феноменов. Например, случайное переключение между двумя проигрышными стратегиями может давать выигрыш.

Тем не менее, мы считаем, что допущение рациональности может быть хорошей отправной точкой для анализа венчурных инвестиций. Это позволяет сделать вывод, о том, что теория игр может быть полезным инструментом в определении эффекта взаимодействия всех заинтересованных в осуществлении венчурного проекта сторон: предпринимателей, потребителей, инвесторов, разработчиков, партнеров, конкурентов и так далее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аммосов Ю. П. Венчурный капитализм: от истоков до современности. – СПб.: РАВИ, 2004.
2. Бенджамин Джеральд А. Руководство для бизнес-ангелов: как получить прибыль инвестируя в растущий бизнес. М.: Вершина, 2007.
3. Васин А.А., Морозов В.В. Введение в теорию игр с приложениями к экономике. – М.: 2003.
4. Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэмпел Дж. Школы стратегий. СПб.: "Питер", 2000.
5. Martin J. Osborne, Ariel Rubinstein, A Course in Game Theory. MIT Press, 1994.