

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

УДК 519.865.7:330.46

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРУКТУРЫ ПРАВ СОБСТВЕННОСТИ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

Г.В. Колесник*, С.Д. Волощук**, А.И. Пономаренко**

*Кафедра МСиСА, ТвГУ

**Центр оборонных проблем Академии военных наук

Поступила в редакцию 20.11.2007, после переработки 12.02.2008.

Формулируется математическая модель функционирования общественно-значимого объекта экономики, деятельность которого сопровождается возникновением внешних эффектов. Исследуется влияние распределения прав собственности на объект между государством и частным инвестором на его коммерческую эффективность и общественное благосостояние. Определяются оптимальные распределения прав собственности.

This paper considers a model of the socially-significant economic object which activity is accompanied with certain externalities in the economy. The influence of the property rights allocation on the regime of the functioning of such object is studied. The optimal property rights allocations are determined.

Ключевые слова: общественно-значимый объект, экстерналии, права собственности, благосостояние, Парето-эффективность.

Keywords: social significance, externality, property rights, welfare, Pareto-efficiency.

1. Введение

Развитие во второй половине XX века экономической теории общественного сектора привело к принятию экономистами факта существования объектов, выполняющих в экономике ряд специальных функций, с которыми рынок не всегда может справиться эффективно. Тем самым подчеркивалась специфическая роль государственной собственности в экономике, объективная оценка полезности которой не всегда может быть получена с использованием одних лишь критериев коммерческой эффективности.

Анализ и планирование деятельности общественно-значимых объектов экономики должны проводиться в тесной увязке с нерыночными эффектами их функционирования (экстерналиями), в частности, обусловленными воздействием на развитие научно-технического, культурного, социального потенциала экономических систем, обеспечением безопасности и обороноспособности государства.

Наличие нерыночного воздействия может существенным образом влиять на эффективность решений по управлению объектами экономики. Так, в условиях государственного управления нерыночные эффекты включаются в целевую функцию компании, что приводит к повышению общественного благосостояния, но снижает прибыльность ее деятельности. С другой стороны, частная собственность предполагает максимизацию коммерческой эффективности фирмы, но может негативно отражаться на ее общественных функциях [2, 5, 6].

В связи с этим управление объектами экономики, генерирующими нерыночные эффекты, должно предусматривать также оптимизацию структуры прав собственности на них, с целью отыскания разумного компромисса между их прибыльностью и общественной полезностью.

В данной работе исследуется воздействие структуры прав собственности на характер стратегий управления компанией. Формулируется математическая модель деятельности объекта экономики, генерирующего внешние эффекты, управление которым может осуществляться несколькими собственниками, имеющими различные предпочтения относительно общественной и коммерческой эффективности. Показано, что в этом случае не выполняются условия классической теоремы Коуза [4], говорящей о независимости оптимального режима функционирования объекта от распределения прав собственности на него. Устанавливается вид оптимального, с точки зрения общественной эффективности, распределения прав собственности.

2. Математическая модель

Рассмотрим объект экономики, деятельность которого сопровождается возникновением внешних эффектов. К такого рода объектам относятся организации и учреждения, имеющие культурную, экологическую или историческую значимость; инфраструктурные активы; предприятия и организации общественного сектора, производящие общественные блага, и ряд других объектов [3]. Все их объединяет то, что наилучшее и наиболее эффективное использование данных объектов имеет как экономический, так и общественный контекст. В этом случае критерии максимума полезности с общественной и частной точек зрения могут приводить к выбору различных альтернатив.

Предположим, что имеется некоторое множество альтернативных вариантов функционирования объекта (стратегий) A , каждый из которых $a \in A$ характеризуется набором параметров: прогнозируемым денежным потоком от основной деятельности $\{X(a, t)\}$, определенным для каждого периода $t > 0$, экономическими издержками $C(a)$, связанными с принятием данного варианта, коэффициентом дисконтирования $\beta(a)$, отражающим рискованность стратегии, а также кумулятивной величиной внешних эффектов (a) , отражающих общественную полезность данного варианта развития.

Оценка рыночной стоимости объекта методом дисконтированных денежных потоков, при выборе варианта развития $a \in A$, составит

$$V(a) = \sum_{t>0} \beta^t(a)X(a, t) - C(a), \quad (1)$$

где $\beta(a) = \frac{1}{1+r(a)}$ – коэффициент дисконтирования денежного потока, соответствующий использованию стратегии управления a .

Тогда общественная стоимость рассматриваемого объекта, с учетом генерируемых им внешних эффектов, может быть оценена в виде

$$S(a) = V(a) + E(a). \quad (2)$$

Частный собственник, заинтересованный в максимизации коммерческой эффективности объекта, будет выбирать вариант развития $a \in A$, исходя из задачи максимизации функции $U_P(a) = V(a)$.

С другой стороны, государственный орган управления, максимизирующий общественную эффективность объекта, будет решать задачу с критерием $U_G(a) = S(a)$.

Промежуточный вариант управления с учетом как коммерческих, так и общественных интересов подразумевает решение двухкритериальной задачи

$$U_P(a) \rightarrow \max_a, \quad U_G(a) \rightarrow \max_a. \quad (3)$$

При этом на значения переменных в многокритериальной задаче (3) накладывается ограничение

$$E(a) \leq g(V(a)), \quad (4)$$

обусловленное упомянутой выше отрицательной взаимосвязью между коммерческой и общественной эффективностью функционирования объекта. Функция $g(\cdot)$ в данном ограничении является убывающей и вогнутой. Конкретный ее вид определяется организацией и технологией производства, а также механизмом возникновения внешних эффектов при функционировании рассматриваемого объекта.

Учитывая, что критерий $U_G(a)$ является линейной функцией от $V(a)$, многокритериальную задачу (3) можно переписать в эквивалентном виде:

$$V(a) \rightarrow \max_a, \quad E(a) \rightarrow \max_a,$$

что позволяет дать ее наглядную графическую интерпретацию, приведенную на рисунке 1.

Здесь множество M представляет собой часть образа множества допустимых альтернатив A в пространстве параметров режимов функционирования объекта (E, V) . Помимо технологического ограничения (4), данное множество формируется дополнительными ограничениями на минимальную прибыльность и максимальный уровень внешних эффектов:

$$E(a) \geq E_{min}, \quad V(a) \geq V_{min}. \quad (5)$$

Первое из ограничений (5) связано с тем, что компания зачастую не имеет возможности увеличивать прибыль, произвольно снижая величину внешних эффектов. Причиной этого могут быть как законодательные ограничения, регулирование рынков со стороны государства, так и противодействие общественных организаций, СМИ и контрагентов. В результате этого компания должна принимать определенную общественную и социальную ответственность, чтобы получить возможность беспрепятственного функционирования, которая в научной литературе,

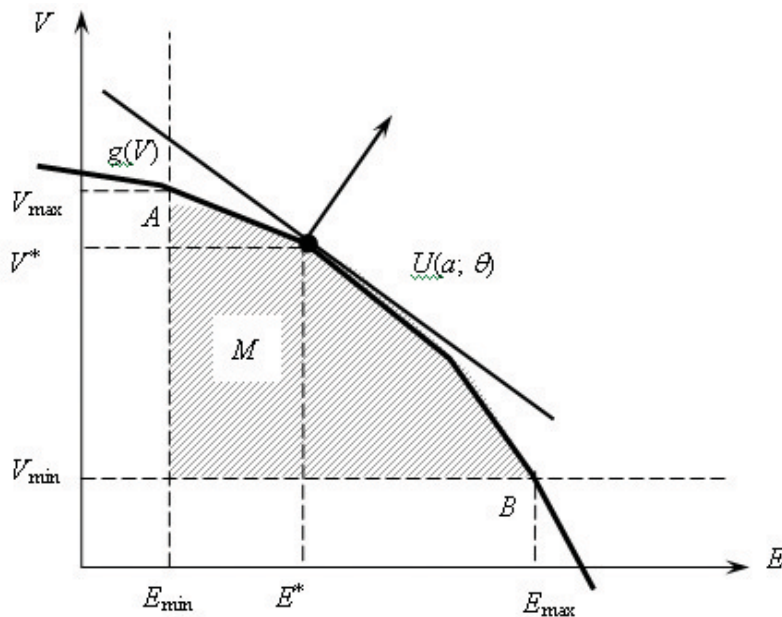


Рис. 1: Графическая интерпретация задачи оптимизации формы собственности на общественно-значимый объект экономики.

посвященной данным вопросам, получила название «лицензии на деятельность» [7].

В общем случае «лицензия на деятельность» означает одобрение деятельности компании всеми заинтересованными сторонами, которые могут оказывать влияние на ее функционирование. В их число могут входить органы власти, негосударственные организации, а также общество в целом.

Вторым ограничением, формирующим множество допустимых решений M , является ограничение «приемлемого дохода». Данное ограничение связано с тем, что любая компания в процессе своего функционирования должна получать некоторую минимальную прибыль, в противном случае она будет не в состоянии привлечь капитал, необходимый для финансирования своей деятельности. Наличие данного ограничения не позволяет чрезмерно повышать уровень внешних эффектов за счет снижения прибыльности компании.

В реальности данная ситуация соответствует, прежде всего, условиям функционирования некоммерческих общественных компаний, а также государственных компаний, производящих общественные блага. Тем не менее, и в рыночных условиях существует ряд компаний, известных высокими этическими стандартами и внутренне мотивированных придерживаться этих стандартов.

Нетрудно видеть, что Парето-эффективными решениями многокритериальной задачи (3) с ограничениями (4), (5) являются точки, лежащие на границе AB множества M . В то же время, в зависимости от распределения прав собственности на рассматриваемый объект экономики между государством и частным инвестором, могут реализовываться различные режимы его функционирования.

Введем в рассмотрение распределение прав собственности на рассматриваемый объект. Предположим, что критериальная функция управления объектом имеет вид

$$U(a; \theta) = \theta U_P(a) + (1 - \theta)U_G(a) \rightarrow \max_a. \quad (6)$$

В такой постановке параметр функции полезности $\theta \in [0, 1]$ представляет собой долю прав контроля деятельности объекта, которой обладают частные инвесторы. Нетрудно видеть, что случай $\theta = 0$ соответствует полному государственному контролю, при этом целевая функция управления задается критерием $U_G(a)$. Случай $\theta = 1$ соответствует коммерческой организации, имеющей критерий $U_P(a)$. Ситуации $\theta \in (0, 1)$ соответствуют промежуточным распределениям прав собственности на объект между государством и частными владельцами.

В зависимости от принятого распределения прав собственности θ , параметры соответствующего ему оптимального режима функционирования объекта (E^*, V^*) будут представлять собой некоторую точку множества Парето для многокритериальной задачи (3) (см. рисунок 1).

Действительно, подставив значения критериев $U_P(a)$ и $U_G(a)$ в функцию (6) и воспользовавшись выражением (2), получим ее вид в пространстве параметров режима функционирования объекта (E, V) :

$$U(E, V; \theta) = V + (1 - \theta) \rightarrow \max_{(E, V)}.$$

Данное выражение линейно по величине рыночной стоимости V и внешних эффектов E , т.е. его максимум на множестве M будет достигаться в случае, когда ограничение (4) активно. Отсюда следует, что решения, принимаемые в соответствии с данным механизмом, будут являться эффективными по Парето в задаче (3). Учитывая это, исходная задача может быть заменена на эквивалентную задачу оптимизации в пространстве (E, V) , в которой величина рыночной стоимости объекта V рассматривается как новая независимая переменная:

$$W(V; \theta) = V + (1 - \theta)g(V) \rightarrow \max_V, \quad (7)$$

$$V_{min} \leq V \leq g^{-1}(E_{min}) \quad (8)$$

Условие оптимальности первого порядка в задаче (7), без учета ограничений (8), имеет вид

$$\frac{\partial W}{\partial V} = 1 + (1 - \theta)g'(V^*) = 0,$$

откуда получаем

$$V^* = (g')^{-1} \left(-\frac{1}{1 - \theta} \right). \quad (9)$$

Выражение (9) представляет собой достаточное условие оптимальности, если функция $g(\cdot)$ – вогнута и полученная точка является внутренней, т.е. удовлетворяет ограничению (8), как строгому неравенству. В случае, когда (8) не выполняется, оптимальный режим определяется из условий дополняющей нежесткости:

$$V^* = \begin{cases} V_{\min}, & g'(V_{\min}) \leq -\frac{1}{1-\theta} \\ g^{-1}(E_{\min}), & g'(g^{-1}(E_{\min})) \geq -\frac{1}{1-\theta} \end{cases} . \quad (10)$$

Соответствующее оптимальное значение E^* может быть найдено из условия (4). Пара значений (E^*, V^*) определяет множество стратегий управления объектом $a \in A$, характеризуемых оптимальными значениями ожидаемого дохода $V(a) = V^*$ и кумулятивной величины внешних эффектов $E(a) = E^*$ при заданном распределении прав собственности.

Если при выборе процесса функционирования не учитываются какие-либо из ограничений (5), точка оптимума функции (6) уже не обязательно будет принадлежать множеству M . Следует отметить, что выполнение первого из ограничений (5), как правило, обеспечивается конкурентной рыночной средой функционирования коммерческих компаний, элиминирующей низкодоходные фирмы. Однако, выполнение второго ограничения не так очевидно. В частности, если у государства или общества отсутствуют необходимые рычаги для обеспечения «лицензии на деятельность», мотивы для учета владельцами компании внешних эффектов снижаются. В результате используемые стратегии управления ею могут привести к значительным потерям общественной полезности.

Исследуем далее воздействие перераспределения прав собственности на функционирование рассматриваемого объекта экономики. Предположим, что оптимальное решение задачи (7) – (8) является внутренней точкой множества (8). Тогда, пользуясь теоремой об огибающей, можно получить:

$$\frac{\partial V^*}{\partial \theta} = \frac{1}{1-\theta} \frac{g'(V^*)}{g''(V^*)}. \quad (11)$$

Учитывая, что при сделанных выше предположениях $g'(V^*) < 0$ и $g''(V^*) < 0$, правая часть выражения (11) будет положительной. Из этого следует, что ожидаемая будущая коммерческая эффективность объекта снижается с ростом доли государства в управлении им. Таким образом, приватизация общественно-значимого объекта будет приводить к выбору режимов управления, характеризуемых более высокой доходностью и меньшими положительными внешними эффектами.

Интересным частным случаем данной модели оказывается ситуация, когда частный собственник и государство имеют различные горизонты планирования. Как правило, горизонт планирования частного собственника меньше, чем горизонт планирования государства. В этом случае доходы будущих периодов, не учитываемые в критерии частного собственника, также будут представлять собой своеобразные «внешние эффекты». В результате функция полезности частного собственника будет более соответствовать краткосрочным целям развития бизнеса, тогда как функция полезности государства – долгосрочным стратегическим целям. В этой ситуации приватизация предприятий приводит к смещению приоритетов деятельности компании в сторону краткосрочных целей.

Действительно, пусть критерий эффективности управления объектом у государственного собственника имеет вид

$$U_G() = V(a), \quad (12)$$

тогда как критерий частного собственника

$$U_P(a) = \sum_{t=1}^T \beta^t(a)X(a, t) - C(a). \tag{13}$$

В такой постановке задачи нерыночные внешние эффекты $E(a) = 0$, а единственное различие между функциями $U_G()$ и $U_P()$ заключается в том, что горизонт планирования в последней является конечным. Определим «внешний» по отношению к частному собственнику эффект, как разницу между данными функциями:

$$E(a) = U_G(a) - U_P(a) = \sum_{t>T} \beta^t(a)X(a, t) \tag{14}$$

В этом случае агрегированный критерий эффективности функционирования объекта экономики (6) будет иметь вид:

$$U(a; \theta) = \sum_{t=1}^T \beta^t(a)X(a, t) - C(a) + (1 - \theta) \sum_{t>T} \beta^t(a)X(a, t) \rightarrow \max_a. \tag{15}$$

Рассмотрим теперь две стратегии управления: a_1 – стратегия «развала», предусматривающая значительные поступления в течение первых T лет (например, от реализации активов предприятия) и их снижение в будущем; a_2 – стратегия «развития», предусматривающая невысокие поступления в течение первых T лет, но их рост в долгосрочном периоде (рис. 2). Будем предполагать, что для них выполняются следующие неравенства:

$$U_G(a_1) < U_G(a_2); \quad U_P(a_1) > U_P(a_2).$$

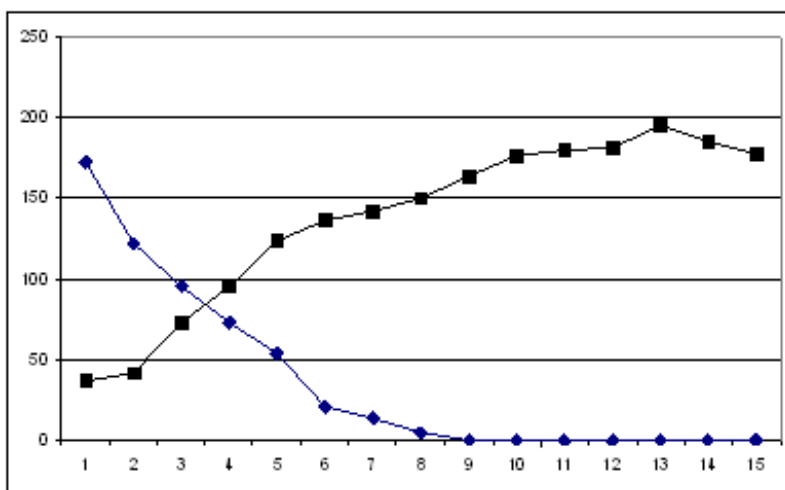


Рис. 2: Поступления от реализации двух стратегий управления.

В этом случае при θ , достаточно близких к 0, т.е. при значительной доле контроля государства, критериальная функция (15) будет иметь вид, близкий к $U_G(\cdot)$, в связи с чем оптимальной будет являться стратегия «развития». При большой доле контроля со стороны частного собственника ($\theta \rightarrow 1$) вид функции (15) будет близок к $U_P(\cdot)$, т.е. в этом случае предпочтение будет отдаваться стратегии «развала».

Экстремальным случаем, иллюстрирующим полученный вывод, является ситуация, сложившаяся в ряде предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) России в 90-е годы XX века, когда в результате приватизации менеджмент предприятий ОПК получил практически полный контроль над ними. В условиях правового вакуума и неопределенности будущих перспектив деятельности предприятий, связанной с отсутствием финансирования Государственного оборонного заказа, горизонт планирования менеджмента был очень мал. Оптимальным с точки зрения максимизации текущей стоимости решением в краткосрочном периоде являлась распродажа активов предприятия и перевод средств в более надежные активы, в том числе, за рубеж.

Результатом этого явилось расчленение некогда единых производственных комплексов в ОПК на ряд дочерних и зависимых акционерных обществ, создаваемых без участия государства, с передачей им основных производственных фондов и активов фактически за бесценок. При этом дочерние структуры создавались как вновь учреждаемые юридические лица, что позволило концентрировать все долговые обязательства на базовые (материнские) общества, которые, трансформируясь в управляющие структуры, утратили возможность погашения долговых обязательств перед кредиторами.

Типичным примером использования такого рода стратегии является ОАО «Авиастар», превратившееся к 1999 году в холдинговую компанию с активами, на 75% состоящими из фондовых ценностей. Общество было подвергнуто процедуре банкротства со значительными потерями для государства: только прямые потери, согласно информации Счетной палаты РФ, составили порядка 2 млрд. рублей [1]. Созданное в результате приватизации ОАО «Пермские моторы» превратилось из крупного производственного комплекса в управляющую структуру с ограниченными функциями управления. Централизованная схема оперативного управления основным производством фактически была заменена схемой, основанной на экономическом взаимодействии самостоятельных юридических лиц, что привело к снижению оперативности управления производством и росту издержек производства. Единый производственный и имущественный комплекс уникального предприятия был разделен между более чем 44 акционерными обществами, часть акций которых была продана сторонним организациям.

Заключение

Таким образом, несовпадение критериев эффективности частного собственника и государства может приводить в ряде случаев к выбору неэффективных стратегий управления объектами экономики при наличии нерыночного воздействия. В связи с этим в процессе определения структуры и стратегии управления общественно-значимыми объектами, должно учитываться их воздействие на общественные и социальные функции таких объектов.

Изложенная в настоящей работе математическая модель позволяет, на основе прогноза денежных потоков и оценок внешнего воздействия объектов экономики, проводить анализ и оценку эффективности распределения прав собственности на них между частным капиталом и государством. Решение данных задач представляется особенно актуальным в условиях продолжающейся реструктуризации оборонно-промышленного комплекса России, акционирования федеральных государственных унитарных предприятий и приватизации ряда бывших предприятий оборонной промышленности.

Список литературы

- [1] Анализ процессов приватизации государственной собственности в Российской Федерации за период 1993-2003 годы (экспертно-аналитическое мероприятие) / Руководитель рабочей группы – Председатель Счетной палаты РФ С.В. Степашин. – М.: Издательство “Олита”, 2004.
- [2] Волощук, С.Д. Оценка эффективности приватизации предприятий ОПК / Оборонно-промышленный комплекс и военно-техническое сотрудничество России: сб. науч. тр. – М.: АВН, 2005. – С. 55 – 64.
- [3] Волощук, С.Д., Невская, Е.М. Формирование нерыночной стоимости в экономике и методы ее оценки / Государство и бизнес: оценка эффективности взаимодействия: сб. науч. тр. – Тверь: “Триада”, 2006. – С. 35 – 47.
- [4] Коуз, Р. Природа фирмы // В сб.: Коуз Р. Фирма, рынок, право. – М.: Дело, 1993.
- [5] Перевалов, Ю.В., Гимади, И.Э., Добродей, В.В. Анализ влияния приватизации на деятельность промышленных предприятий. – М.: РПЭИ, 2000.
- [6] Радыгин А.Д., Энтов Р.М. Корпоративное управление и защита прав собственности: эмпирический анализ и актуальные направления реформ. – М.: ИЭПП, 2001.
- [7] Graafland, J.J. Profits and principles: an economic framework // CER working paper № 2000-118. – Tilburg University, 2001.