
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ОЖИДАНИЯ, СТИМУЛИРОВАНИЕ
ИНВЕСТИЦИЙ И НАЛОГОВЫЕ РЕФОРМЫ***

© 2007 г. В. И. Аркин, А. Д. Сластников

(Москва)

Излагается теория инвестиционных ожиданий, в рамках которой строятся и исследуются модели поведения инвестора в реальном секторе в условиях риска и неопределенности. Особенностью этих моделей является детальный учет российской системы налогообложения промышленных предприятий. Модели предназначены для изучения влияния различных факторов на поведение инвестора, объяснения феноменов, связанных с созданием новых предприятий (например, задержка или отсутствие инвестирования), исследования экономических эффектов от налоговых новаций. С помощью этих моделей изучаются налоговые механизмы привлечения инвестиций: налоговые каникулы, снижение налоговых ставок, ускоренная амортизация. Особое внимание уделяется модельному анализу российских налоговых реформ 2002–2005 гг. и их влиянию на изменение инвестиционного климата.

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет собой обзор результатов, полученных авторами в 1999–2006 гг. Эти результаты касаются моделирования инвестиционных процессов в условиях риска и неопределенности. Основной целью статьи является исследование возможностей налогового стимулирования инвестиционных проектов в реальном секторе российской экономики. Типичным примером здесь может служить проект создания в некотором регионе нового промышленного предприятия. Такие инвестиционные проекты имеют целый ряд особенностей, существенно отличающих их от инвестиций на финансовых рынках.

Во-первых, сделанные инвестиции являются, как правило, невозвратными, т.е. после вложения в проект они не могут быть изъяты и использованы для других целей, поскольку такие расходы как затраты на регистрацию, капитальное строительство и пр., уже невозможно вернуть. Во-вторых, существенную роль при принятии решений об инвестировании играет неопределенность относительно будущей экономической обстановки и перспективных возможностей проекта. Эта неопределенность связана, в первую очередь, со случайными колебаниями цен на затрачиваемые ресурсы и производимую продукцию. В таком виде она присуща всем рыночным системам и может приводить как к уменьшению, так и к увеличению прибыли инвестора. Однако в переходной экономике, а тем более в российской, возникают дополнительные факторы риска, способные лишь уменьшить доходы инвестора. К таким факторам можно отнести нарушение обязательств, связанных с платежами и поставками продукции, непредсказуемые действия властей, неразвитую инфраструктуру, криминогенную обстановку, вероятность финансовых потерь для фирмы в результате воздействия неблагоприятных политических факторов и т.д. В-третьих, никто не может насильно заставить инвестора вложить деньги в проект, это могут сделать только экономические стимулы. Поэтому инвестор имеет возможность отложить финансирование проекта на какое-то время до наступления более благоприятной ситуации. Так возникают хорошо знакомые российской экономике задержки инвестиций (инвестиционные ожидания).

В основе предлагаемой теории инвестиционных ожиданий лежат модели взаимодействия инвестора и государства в условиях неопределенности. Основными элементами этих моделей являются:

- инвестиционный проект, описанный в виде случайных денежных потоков в условиях реальной налоговой среды;
- инвестор, выбирающий момент инвестирования;
- регион, предоставляющий налоговые льготы для инвестиционного проекта;
- федеральный центр, формирующий налоговую среду.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 05-06-80354, 07-01-00541), Российского гуманитарного научного фонда (07-02-00166).

При этом считается, что инвестор, регион и федеральный центр при формировании своих стратегий (относительно инвестиционного проекта) руководствуются своими собственными интересами.

В статье анализируется опыт налоговых реформ в странах Восточной Европы и СНГ, включая эволюцию налогообложения промышленных предприятий в РФ (разд. 1). Материалы этого раздела следует рассматривать как некоторую мотивацию исследований, результаты которых изложены в данной статье.

Построению и исследованию общей модели поведения инвестора в условиях риска и неопределенности с детальным учетом российской налоговой системы посвящен разд. 2. Получено оптимальное правило инвестирования, определяющее поведение инвестора. Приведены явные формулы для основных экономических показателей, связанных с инвестиционным проектом: ожидаемого чистого приведенного дохода инвестора от создаваемого предприятия (NPV), ожидаемых приведенных налоговых поступлений в федеральный и региональный бюджеты.

Рассмотрены основные региональные механизмы стимулирования инвестиций: налоговые каникулы (по налогу на прибыль) и ускоренная амортизация (разд. 3). Исследованы вопросы оптимизации этих механизмов с точки зрения налоговых поступлений от создаваемого предприятия в региональный бюджет. Выявлены отрицательные эффекты, возникающие при совместном использовании налоговых каникул и ускоренной амортизации. Исследована проблема компенсации риска с помощью различных налоговых механизмов. Показано, что существуют риски, которые не могут быть скомпенсированы никакими налоговыми льготами. В рамках предложенной схемы взаимодействия инвестора, региона и федерального центра изучена возможность согласования фискальной и стимулирующей функций налоговой системы с помощью налоговых льгот. Установлено, что существуют такие области значений параметров инвестиционного проекта и налоговой системы, в которых увеличение или уменьшение налоговых льгот вызывает одновременно и стимулирование инвестора (более ранний приход, а также возрастание NPV), и увеличение налоговых поступлений от создаваемого предприятия в региональный и федеральный бюджеты.

Наконец, в рамках теории инвестиционных ожиданий исследована стратегия федерального центра по изменению российской системы налогообложения промышленных предприятий (налоговые реформы 2002–2005 гг.). Проведен модельный анализ влияния реформ налога на прибыль, НДС, ЕСН и налогообложения в особых экономических зонах на основные экономические показатели, связанные с инвестиционным проектом. Выявлены группы инвестиционных проектов, для которых проводившиеся налоговые реформы дали положительный эффект.

1. ОПЫТ НАЛОГОВЫХ РЕФОРМ В СТРАНАХ С ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

1.1. Реформы налогообложения промышленных предприятий в странах Восточной Европы и СНГ. В начале 1990-х годов страны с переходной экономикой испытывали значительный бюджетный дефицит. Это обстоятельство отразилось на налоговых системах этих стран: высокими ставками налогов для действующих предприятий и существенными налоговыми льготами для новых предприятий, что должно было способствовать привлечению инвестиций. Однако такого рода системы, приводя на практике к различным схемам уклонения от налогов, требуют, в свою очередь, качественного и дорогого налогового администрирования, невозможность обеспечения которого была одной из основных причин налоговых реформ.

В результате этих реформ в странах Восточной Европы и СНГ произошло значительное снижение налоговых ставок и ликвидация большей части налоговых льгот. *Налог на прибыль* предприятий снижался с 25–40% (в начале 1990-х годов) до 15–30% (в 2000-х годах). Наиболее существенное снижение произошло в Венгрии: с 55% в 1991 г. до 16% в 2004 г. *Налог на добавленную стоимость* уменьшался с 20–30% (в начале 1990-х годов) до 15–20% (в 2000-х годах). Исключение составляют страны Прибалтики, в которых наблюдалось повышение НДС (до 18%), связанное, скорее всего, с чересчур заниженной ставкой в начале 1990-х годов (10% в Эстонии и 14% в Латвии).

Среди оставшихся налоговых льгот наиболее популярными в этих странах являются:

- ускоренная амортизация (в частности, удвоенная), например, в Эстонии, Латвии, Казахстане;
- налоговые каникулы для новых предприятий (по налогам на прибыль и/или на имущество) на 2 года и более – в Чехии, Польше, Эстонии, Латвии, Казахстане;
- ослабление ограничений по переносу убытков на будущее (в том числе снятие всех ограничений для убытков первых 4-х лет после создания предприятий в Венгрии).

Детальный обзор налоговых льгот, используемых для привлечения инвестиций в различных странах, содержится в (Tax Incentives, 2000).

1.2. Развитие реформы налогообложения предприятий в РФ на рубеже XX–XXI вв.

I этап (1990-е годы). Высокие налоговые ставки (на прибыль – 35%, НДС – 20%, ЕСН – 35.6%). Широкая система налоговых льгот для новых предприятий (налоговые каникулы по налогу на прибыль, ускоренная амортизация, инвестиционные налоговые кредиты и др.).

II этап (2000-е годы). Понижение налоговых ставок (на прибыль – 24%, НДС – 18%, ЕСН – 26%). Отмена (почти всех) налоговых льгот. Возможность уменьшения региональной части налога на прибыль (не более чем на 4%).

III этап (настоящее время). Возврат к “точечным” налоговым льготам на региональном уровне. Введение особых экономических зон с льготами для резидентов (снижение ставок налога на прибыль, ЕСН, НДС, налоговые каникулы по налогу на имущество и на землю).

Изучение опыта налоговых реформ и инвестиционного климата в странах с переходной экономикой порождает ряд вопросов перед экономической теорией и практикой. Какие экономические факторы влияют на отсутствие инвестиций в реальном секторе? Каковы потенциальные возможности налоговых льгот для привлечения инвестиций? Можно ли совместить стимулирующую и фискальную функции налоговой системы? Какие эффекты могут возникнуть при одновременном использовании различных налоговых льгот, в частности ускоренной амортизации и налоговых каникул? Можно ли с помощью налоговых льгот компенсировать инвестиционные риски? Каковы последствия налоговых реформ в РФ для различных групп инвестиционных проектов? Каков ожидаемый экономический эффект от налоговых реформ с точки зрения инвестора, региона и федерального центра? Ответы на эти вопросы (в рамках теории инвестиционных ожиданий) содержатся в данной статье.

2. ТЕОРИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ОЖИДАНИЙ: МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ИНВЕСТОРА

Теория инвестиционных ожиданий описывает поведение потенциального инвестора, желающего вложить свои средства в проект создания в некотором регионе нового производственного предприятия (фирмы), производящего определенную продукцию и потребляющего какие-то виды ресурсов. Предполагается, что:

- решение об инвестировании принимается на основе наблюдаемой информации о рыночных ценах, носящей стохастический характер, при этом само решение не оказывает влияния на рыночные цены;

- в каждый момент времени инвестор может либо принять решение об инвестировании, либо отложить это решение до получения новой информации;

- сами инвестиции являются мгновенными и необратимыми – это означает, что все инвестиции делаются в один момент времени и после этого уже не могут быть изъяты из проекта и использованы для других целей;

- между моментом инвестирования и началом функционирования предприятия существует временной интервал (инвестиционный лаг);

- на созданную фирму могут воздействовать процессы риска, приводящие к уменьшению прибыли инвестора;

- потенциальный инвестор выбирает момент инвестирования, исходя из максимизации ожидаемого чистого приведенного дохода (NPV).

Отправной точкой наших исследований послужила модель МакДональда–Зигеля (McDonald, Siegel, 1986), которая легла в основу теории реальных опционов. Детальному изложению этого направления посвящено несколько монографий (например, (Dixit, Pindyck, 1994; Trigeorgis, 1996)). В работе (McDonald, Siegel, 1986) была, по-видимому, впервые построена простейшая модель выбора момента инвестирования, учитывающая стохастический характер процесса приведенной прибыли фирмы (Present value). В качестве оптимального момента инвестирования предлагалось выбирать такой момент времени (момент остановки), при котором NPV будущей фирмы, приведенное к нулевому (базовому) моменту времени, достигает максимального значения. Концептуальная часть этой модели, связанная с идеей последовательного характера принятия решений и соответствующим математическим аппаратом (теория оптимальной остановки случайных процессов), восходит, по нашему мнению, к фундаментальным работам А. Вальда по последовательному статистическому анализу.

Отметим, что модель МакДональда–Зигеля не учитывала налоговую систему и процессы риска. Позже появились варианты этой модели, в которых рассматривались (в агрегированном виде) налог на прибыль фирмы, а также налоговые скидки на инвестиции. Среди таких исследований по учету налогов основное внимание уделялось:

- неопределенности в налоговой политике (параметры которой моделируются случайными процессами) (Hassett, Metcalf, 1994; Agliardi, 2001);
- влиянию несимметричности налогов на необратимые инвестиции (Panteghini, 2001);
- отложенным налогам (связанным с переносом убытков на будущее) и их влиянию на время инвестирования и другие показатели (De Waegenaere, Sansing, Wielhouwer, 2003);
- проблемам нейтральности налоговой системы, когда налогообложение не меняет инвестиционных решений (Niemann, 1999; Sureth, 2002; Niemann, Sureth, 2004);
- субсидиям на инвестиции (Pennings, 2000).

Однако в большинстве этих работ налоговые системы представлены в агрегированном виде как один–два налога и весьма далеки от существующих. Что касается более или менее реальных налоговых систем, то здесь надо отметить работу (Forsfalt, 1999), в которой на основе теории реальных опционов проведен сравнительный анализ различных систем налогообложения прибыли в скандинавских странах. Применительно к российской системе налогообложения модель выбора момента инвестирования с учетом налога на прибыль и налоговых каникул была исследована в работе (Arkin, Slastnikov, Shevtsova, 1999).

2.1. Общая модель поведения инвестора в условиях риска и неопределенности.

Описание инвестиционного проекта. Основные параметры и величины, участвующие в описании проекта. Инвестирование проекта начинается в момент времени τ ; I_τ – стоимость необходимых инвестиций (без учета НДС); l – длительность инвестиционного лага, в течение которого происходит освоение инвестиций и создание предприятия; L – срок жизни создаваемого предприятия, $L < \infty$.

После создания предприятия в момент времени $\tau + l + t$, $0 \leq t \leq L$ возникают следующие финансовые потоки: $X_{\tau+l+t}^\tau$ – выручка (без учета НДС); $Y_{\tau+l+t}^\tau$ – материальные затраты (без учета НДС); $S_{\tau+l+t}^\tau$ – расходы на оплату труда (фонд оплаты труда). Чистый доход предприятия до уплаты налогов:

$$(1 + \gamma_{\text{НДС}})\pi_{\tau+l+t}^\tau - S_{\tau+l+t}^\tau, \quad (1)$$

где $\pi_{\tau+l+t}^\tau = X_{\tau+l+t}^\tau - Y_{\tau+l+t}^\tau$ – добавленная стоимость, $\gamma_{\text{НДС}}$ – ставка НДС. Дополнительные платежи: выплата НДС $\gamma_{\text{НДС}}I_\tau$ за приобретение товаров и услуг для создания нового предприятия; возврат НДС, уплаченного при капитальном строительстве, в момент $\tau + l$ в размере $\phi\gamma_{\text{НДС}}I_\tau$, где ϕ – доля возвращенного НДС. Модель рассматривается в непрерывном времени, все величины, зависящие от времени (за исключением стоимости необходимых инвестиций), имеют смысл потоков (в “единицу времени”).

Налоги, выплачиваемые предприятием в соответствии с Налоговым кодексом (НК) РФ:

- налог на добавленную стоимость $\gamma_{\text{НДС}}\pi_{\tau+l+t}^\tau$;
- единый социальный налог $\gamma_{\text{ЕСН}}S_{\tau+l+t}^\tau$, где $\gamma_{\text{ЕСН}}$ – ставка ЕСН;
- налог на имущество предприятия $P_{\tau+l+t}^\tau$, базой для которого является остаточная стоимость имущества;
- налог на прибыль предприятия $\gamma_{\text{П}}(\pi_{\tau+l+t}^\tau - S_{\tau+l+t}^\tau - D_{\tau+l+t}^\tau - P_{\tau+l+t}^\tau - \gamma_{\text{ЕСН}}S_{\tau+l+t}^\tau)^1$, где $\gamma_{\text{П}}$ – ставка налога на прибыль, а $D_{\tau+l+t}^\tau$ – амортизационные отчисления.

Все налоговые выплаты предприятия (и его работников) поступают в бюджеты двух уровней:

¹ Хотя в действительности при отрицательной базе ставка полагается нулевой, введение такого (симметричного) налога соответствует принципу переноса убытков на будущее, имеющемуся в НК РФ.

– федеральный бюджет – НДС, часть ЕСН (по ставке $\gamma_{\text{ЕСН}}^{\text{фед}}$, остальное идет во внебюджетные фонды социального и медицинского страхования) и федеральная часть налога на прибыль предприятия по ставке $\gamma_{\text{П}}^{\text{фед}}$;

– региональный бюджет (бюджет субъекта федерации плюс местные бюджеты) – налог на имущество, региональная часть налога на прибыль (по ставке $\gamma_{\text{П}}^{\text{рег}} = \gamma_{\text{П}} - \gamma_{\text{П}}^{\text{фед}}$), а также налог с доходов физических лиц – работников предприятия $\gamma_{\text{НДФЛ}} S_{\tau+l+t}^{\tau}$ (по ставке $\gamma_{\text{НДФЛ}}$).

Амортизационные отчисления равны $D_{\tau+l+t}^{\tau} = \psi I_{\tau} a_t + (1 - \psi) I_{\tau} b_t$, $t \geq 0$, где ψ – доля активных фондов² в начальной стоимости всех основных фондов; a_t , b_t – “плотности” амортизации активной и неактивной части фондов, соответственно, обладающие свойством: $a_t, b_t \geq 0$, $\int_0^L a_t dt = \int_0^L b_t dt = 1$. Такая схема охватывает различные методы начисления амортизации (в непрерывном времени), разрешенные современным налоговым законодательством.

Налог на имущество (база – остаточная стоимость основных фондов) представляется как $P_{\tau+l+t}^{\tau} = \gamma_{\text{И}} I_{\tau} [1 - \psi \hat{a}_t - (1 - \psi) \hat{b}_t]$, где $\gamma_{\text{И}}$ – ставка налога на имущество предприятий, а $\hat{a}_t = \int_0^t a_s ds$, $\hat{b}_t = \int_0^t b_s ds$ – накопленные за период t , $t \geq 0$, после начала производственной деятельности доли амортизации (в начальной стоимости), соответственно, активной и неактивной части основных фондов предприятия.

Учет риска и неопределенности. Стоимость необходимых инвестиций I_t и добавленные стоимости $\pi_{\tau+l+t}^{\tau}$ моделируются случайными процессами, заданными на некотором вероятностном пространстве $(\Omega, \mathbb{F}, \mathbf{P})$ с потоком σ -алгебр $\mathcal{F} = (\mathcal{F}_t, t \geq 0)$. $\mathcal{F}_t$ – наблюдаемая информация о системе до момента времени t .

После инвестирования проекта на чистую прибыль инвестора (после уплаты всех налогов) действует процесс риска $\zeta_{\tau+l+t}^{\tau}$, $t \geq 0$, $\tau \geq 0$, $0 \leq \zeta_t^{\tau} \leq 1$. Этот процесс моделирует потери доли чистой прибыли инвестора в случайные моменты времени после инвестирования. Потери могут быть связаны, например, с отъемом у инвестора части созданной им собственности.

Ожидаемая чистая прибыль инвестора от создаваемого предприятия (Present value), приведенная к моменту инвестирования, есть

$$V_{\tau} = \phi \gamma_{\text{НДС}} I_{\tau} e^{-\rho l} + \mathbf{E} \left(\int_0^L \zeta_{\tau+l+t}^{\tau} [(1 - \gamma_{\text{П}}) Q_{\tau+l+t}^{\tau} + D_{\tau+l+t}^{\tau}] e^{-\rho(l+t)} dt | \mathcal{F}_{\tau} \right), \quad (2)$$

где

$$Q_{\tau+l+t}^{\tau} = \pi_{\tau+l+t}^{\tau} - (1 + \gamma_{\text{ЕСН}}) S_{\tau+l+t}^{\tau} - P_{\tau+l+t}^{\tau} - D_{\tau+l+t}^{\tau} - \quad (3)$$

налоговая база по налогу на прибыль, а ρ – норма дисконта.

Ожидаемые налоговые выплаты будущего предприятия в федеральный бюджет, приведенные к моменту инвестирования τ , равны

$$T_{\tau}^{\text{фед}} = \gamma_{\text{НДС}} (1 - \phi e^{-\rho l}) I_{\tau} + \mathbf{E} \left(\int_0^L [\gamma_{\text{НДС}} \pi_{\tau+l+t}^{\tau} + \gamma_{\text{П}}^{\text{фед}} Q_{\tau+l+t}^{\tau} + \gamma_{\text{ЕСН}}^{\text{фед}} S_{\tau+l+t}^{\tau}] e^{-\rho(l+t)} dt | \mathcal{F}_{\tau} \right), \quad (4)$$

а в региональный бюджет –

$$T_{\tau}^{\text{рег}} = \mathbf{E} \left(\int_0^L [\gamma_{\text{П}}^{\text{рег}} Q_{\tau+l+t}^{\tau} + P_{\tau+l+t}^{\tau} + \gamma_{\text{НДФЛ}} S_{\tau+l+t}^{\tau}] e^{-\rho(l+t)} dt | \mathcal{F}_{\tau} \right). \quad (5)$$

² Все основные фонды в модели мы делим на две группы: “активные” (машины, механизмы, оборудование) и “неактивные” (здания, сооружения).

Выбор момента инвестирования (задача инвестора). Поведение инвестора, выбирающего момент инвестирования, предполагается рациональным в том смысле, что он выбирает такой момент τ (правило инвестирования), чтобы ожидаемый чистый приведенный доход от фирмы (NPV) был максимальным:

$$E[V_\tau - I_\tau(1 + \gamma_{\text{НДС}})]e^{-\rho\tau} \rightarrow \max_{\tau}, \quad (6)$$

где максимум берется по всем марковским моментам τ (относительно потока σ -алгебр $\mathcal{F}$)³.

2.2. Математические предположения. Приведем теперь ряд предположений, которые позволят получить явную формулу для оптимального момента инвестирования в задаче (6), и на ее основе провести дальнейшие исследования.

Пусть w_t^1 и w_t^2 , $t \geq 0$, – стандартные винеровские процессы, заданные на вероятностном пространстве $(\Omega, \mathbb{F}, \mathbf{P})$ и порождающие стохастическую динамику рыночных цен. Не ограничивая общности, будем считать, что σ -алгебра $\mathcal{F}_t$ порождается значениями этих процессов до момента времени t , т.е. $\mathcal{F}_t = \sigma\{(w_s^1, w_s^2), s \leq t\}$. Предполагается, что (w_t^1, w_t^2) образует двумерный гауссовский процесс с коррелированными компонентами, т.е. $E(w_t^1 w_t^2) = rt$ для всех $t \geq 0$, где $|r| < 1$. Объем необходимых инвестиций I_t описывается процессом геометрического броуновского движения⁴:

$$I_\tau = I_0 + \int_0^\tau I_s(\alpha_1 ds + \sigma_1 dw_s^1), \quad t \geq 0, \quad (7)$$

где α_1 и σ_1 – вещественные числа, $\sigma_1 > 0$; I_0 – заданное начальное состояние.

Динамика величин добавленной стоимости $\pi_{\tau+l+t}^\tau$ задается семейством (по $\tau \geq 0$) стохастических уравнений:

$$\pi_{\tau+l+t}^\tau = \pi_{\tau+l}^\tau + \int_0^t \pi_{\tau+l+t}^\tau(\alpha_2 ds + \sigma_2 dw_s^2), \quad 0 \leq t \leq L, \quad (8)$$

где α_2 и σ_2 – вещественные числа, $\sigma_2 > 0$, а π_t – $\mathcal{F}$ -согласованный процесс геометрического броуновского движения:

$$\pi_t = \pi_0 + \int_0^t \pi_s(\alpha_2 ds + \sigma_2 dw_s^2), \quad t \geq 0, \quad (9)$$

с заданным начальным состоянием π_0 .

Предполагается, что в каждый момент времени t , $t \geq 0$, наблюдая рыночные цены на расходуемые ресурсы и производимую продукцию, можно вычислить величину начальной добавленной стоимости π_t , представляющую собой добавленную стоимость в “первый момент” существования (функционирования) предприятия, и тем самым оценить (по реализациям винеровских процессов) будущую прибыль от проекта еще до того, как будут сделаны реальные инвестиции. Зная эту информацию, а также величину необходимых инвестиций, инвестор может подсчитать по формуле (2) ожидаемый чистый приведенный доход от проекта, как если бы он начал инвестирование в момент времени τ .

Стохастические уравнения (7)–(9) описывают процессы геометрического броуновского движения, которые имеют и явные представления:

$$I_t = I_0 \exp\{(\alpha_1 - 0.5\sigma_1^2)t + \sigma_1 w_t^1\}, \quad \pi_t = \pi_0 \exp\{(\alpha_2 - 0.5\sigma_2^2)t + \sigma_2 w_t^2\}.$$

Отсюда видно, что $\mathcal{F}_t$ совпадает с σ -алгеброй $\sigma\{\pi_s, I_s; 0 \leq s \leq t\}$, порожденной значениями процесса (π_s, I_s) до момента времени t . Таким образом, можно считать, что инвестор принимает решение

³ Случайный момент τ называется марковским, если для любого $t \geq 0$ событие $\{\tau \leq t\}$ принадлежит $\mathcal{F}_t$.

⁴ Процесс геометрического броуновского движения впервые был введен П. Самуэльсоном (1965) для моделирования динамики финансовых активов. Этот процесс был назван им “экономическим” броуновским движением.

относительно инвестирования проекта на основе наблюдений за двумерным случайным процессом (π_t, I_t) , $t \geq 0$.

Предположения о геометрически-броуновском характере процессов являются типичными для многих финансовых моделей, в том числе для теории реальных опционов (Dixit, Pindyck, 1994; Trigeorgis, 1996). Как было замечено (Arkin, Slastnikov, Shevtsova, 1999), гипотеза о геометрическом броуновском движении является следствием довольно общих предположений о характере стохастического процесса (независимость относительных приращений, их однородность, непрерывность траекторий). Параметры геометрического броуновского движения имеют естественную интерпретацию: коэффициент сноса (при dt) является средним значением мгновенного темпа изменения процесса, а коэффициент диффузии (при dw_t^i) – дисперсией этого мгновенного темпа (волатильностью).

Отметим, что в отличие от работы МакДональда–Зигеля (и ее дальнейших обобщений (Dixit, Pindyck, 1994)), где процесс ожидаемой приведенной прибыли фирмы предполагался геометрическим броуновским движением, в нашей модели этот процесс получается не только не геометрическим броуновским движением, но и не диффузионным процессом вообще. Поэтому к нашей модели не применима техника реальных опционов, связанная с популярным методом Contingent Claim Analysis и моделью CAPM (например (McDonald, Siegel, 1986; Dixit, Pindyck, 1994)).

Сделаем два важных замечания по поводу предположений относительно процесса добавленной стоимости $\pi_{\tau+l+t}^\tau$. Условие (8) взято в основном ради простоты и может быть существенно ослаблено. Во-первых, достаточно потребовать, чтобы процесс $\pi_{\tau+l+t}^\tau \exp\{-\alpha t\}$ являлся мартингалом при $t \geq 0$ для некоторого α (а процесс, описывающий эволюцию начальных состояний, образовывал геометрическое броуновское движение (9)). Во-вторых, характеристики процесса $\pi_{\tau+l+t}^\tau$ могут меняться с течением времени. В частности, процесс добавленной стоимости может состоять из кусков геометрических броуновских движений (с различными параметрами роста и волатильности) на интервалах $[0, L_1), \dots, [L_k, L]$, причем отдельные куски “непрерывно склеены” между собой в моменты изменений $L_1, \dots, L_k$. Подобные предположения отражают тот факт, что прибыль предприятия (связанная с добавленной стоимостью) может с течением времени замедлять свой рост и даже убывать.

В качестве процессов риска $\zeta_{\tau+l+t}^\tau$, $t \geq 0$, $\tau \geq 0$, будем рассматривать случайные процессы (с дискретным вмешательством случая) вида

$$\zeta_{\tau+l+t}^\tau = \prod_{j=1}^{N_{\tau+l+t}^\tau} (1 - \xi_j),$$

где $0 \leq \xi_j \leq 1$ – доли потерь чистой прибыли инвестора, а $N_{\tau+l+t}^\tau$ – число неблагоприятных событий (когда происходят потери), наступивших на интервале $[\tau + l, \tau + l + t]$.

Доли потерь ξ_j , $j = 1, 2, \dots$, предполагаются одинаково распределенными, взаимно независимыми, а также независимыми от винеровских процессов w_t^1, w_t^2 , $t \geq 0$ случайными величинами. Интервалы между наступлениями неблагоприятных событий также считаются независимыми и имеющими экспоненциальное распределение с параметром ϵ . Такое предположение о распределении интервалов приводит к тому, что число неблагоприятных событий является пуассоновским процессом по $t \geq 0$ с параметром ϵ . При этом величина $\delta = \epsilon E\xi_j$ есть средняя доля потерь в единицу времени (параметр риска).

Сформулированные предположения отражают такие свойства процесса риска, как непредсказуемость потерь по времени и по величине.

Доля активной части ψ в начальной стоимости основных фондов постоянна (во времени). Величина фонда оплаты труда $S_{\tau+l+t}^\tau$ меняется пропорционально добавленной стоимости $\pi_{\tau+l+t}^\tau$, а именно $S_{\tau+l+t}^\tau = \mu \pi_{\tau+l+t}^\tau$, где μ – заданная величина (трудоемкость проекта, оплата труда на единицу добавленной стоимости). Такое предположение согласуется, на наш взгляд, с принципом зависимости оплаты труда от результатов производственной деятельности.

Для того чтобы налоговая база по налогу на прибыль не была отрицательной во все моменты времени, необходимо потребовать, чтобы $(1 + \gamma_{\text{ЕЧН}})\mu < 1$.

2.3. Оптимальный момент инвестирования и ожидаемые налоговые выплаты в бюджеты разных уровней.

Проблема выбора оптимального момента инвестирования (6) представляет собой задачу об оптимальной остановке двумерного случайного процесса (π_t, I_t) с функционалом, определяемым формулами (6), (2). Пусть β есть положительный корень квадратного уравнения

$$0.5\tilde{\sigma}^2\beta(\beta - 1) + (\alpha_2 - \alpha_1)\beta - (\rho - \alpha_1) = 0, \quad (10)$$

где $\tilde{\sigma}^2 = \sigma_1^2 - 2r\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2$ – полная волатильность инвестиционного проекта, $\beta > 1$ при $\rho > \alpha_2$. Будем считать, что $\tilde{\sigma} > 0$. Следующая теорема описывает оптимальное правило инвестирования (решение задачи инвестора).

Теорема 1. Пусть объем необходимых инвестиций описывается процессом (7), а процессы добавленной стоимости – соотношениями (8), (9). Предположим, что выполнены следующие условия:

$$\alpha_2 - 0.5\sigma_2^2 \geq \alpha_1 - 0.5\sigma_1^2, \quad \rho > \max(\alpha_1, \alpha_2). \quad (11)$$

Тогда оптимальный момент инвестирования равен

$$\tau^* = \min\{t \geq 0: \pi_t \geq p^* I_t\}, \quad (12)$$

где оптимальный уровень инвестирования определяется как

$$p^* = \left\{ 1 + \gamma_{\text{НДС}}(1 - \phi e^{-\rho l}) - e^{-\rho l} \left[\gamma_{\Pi} K - \frac{(1 - \gamma_{\Pi})\gamma_{\text{И}}}{\rho + \delta} (1 - K) \right] \right\} \frac{\tilde{\rho} e^{(\rho - \alpha_2)l}}{1 - e^{-\tilde{\rho}L}} \frac{1}{(1 - \bar{\mu})(1 - \gamma_{\Pi})\beta - 1} \beta, \quad (13)$$

$$a \tilde{\rho} = \rho + \delta - \alpha_2, \quad \bar{\mu} = (1 + \gamma_{\text{ЕЧН}})\mu, \quad K = \psi \int_0^L a_t e^{-(\rho + \delta)t} dt + (1 - \psi) \int_0^L b_t e^{-(\rho + \delta)t} dt.$$

Таким образом, оптимальный момент инвестирования совпадает с моментом первого достижения отношения процесса начальной добавленной стоимости π_t к объему необходимых инвестиций критического уровня (порога) p^* (рис. 1). В других терминах оптимальный момент инвестирования τ^* совпадает с первым моментом времени, когда отношение приведенных чистых доходов V_t к стоимости начальных инвестиций $(1 + \gamma_{\text{НДС}})I_t$ превысит уровень $1 + \Delta$, где

$$\Delta = \left\{ 1 + \gamma_{\text{НДС}}(1 - \phi e^{-\rho l}) - e^{-\rho l} \left[\gamma_{\Pi} K - \frac{(1 - \gamma_{\Pi})\gamma_{\text{И}}}{\rho + \delta} (1 - K) \right] \right\} / \{ (1 + \gamma_{\text{НДС}})(\beta - 1) \}$$

можно интерпретировать как добавку на инвестиционное ожидание при оптимальном поведении инвестора (всегда $\Delta > 0$). Оптимальный уровень инвестирования p^* можно также представить как:

$$p^* = \left\{ 1 + \gamma_{\text{НДС}}(1 - \phi e^{-\rho l}) - e^{-\rho l} \left[\gamma_{\Pi} K - \frac{(1 - \gamma_{\Pi})\gamma_{\text{И}}}{\rho + \delta} (1 - K) \right] \right\} \frac{\tilde{\rho} e^{(\rho - \alpha_2)l}}{1 - e^{-\tilde{\rho}L}} \frac{1}{(1 - \bar{\mu})(1 - \gamma_{\Pi})} (1 + \Delta(\tilde{\sigma})),$$

где $\Delta(\tilde{\sigma}) = [\beta(\alpha_1 - \alpha_2) + \rho - \alpha_1] / [(\beta - 1)(\rho - \alpha_2)]$ – добавка на неопределенность проекта (поскольку β зависит от $\tilde{\sigma}$).

Сделаем несколько замечаний по поводу условий (11). Первое из них означает, что эффективный рост добавленной стоимости должен опережать эффективный рост необходимых инвестиций. Это обеспечивает конечность (с вероятностью единица) оптимального момента инвестирования τ^* в (12). Второе неравенство показывает, что дисконт будет с течением времени “забивать” средние темпы роста инвестиций и добавленной стоимости. В противном случае оптимальный момент инвестирования будет вырожденным: либо 0, либо ∞ в зависимости от на-

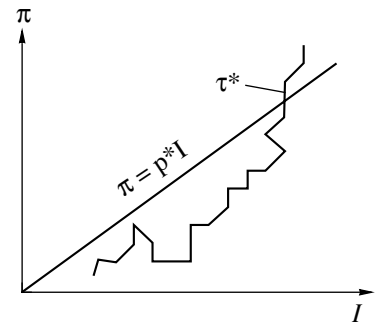


Рис. 1.

чальных условий. Чтобы избежать тривиального момента инвестирования $\tau^* = 0$, будем в дальнейшем предполагать, что $\pi_0 < p^* I_0$.

Зная оптимальный момент инвестирования, можно найти ожидаемый оптимальный чистый приведенный доход инвестора и ожидаемые приведенные налоговые выплаты в бюджеты разных уровней. Будем обозначать: $\mathcal{N} = E[V_{\tau^*} - I_{\tau^*}(1 + \gamma_{\text{НДС}})]e^{-\rho\tau^*}$ – ожидаемый NPV инвестора; $\mathcal{J}^{\text{фед}} = E T_{\tau^*}^{\text{фед}} e^{-\rho\tau^*}$ – ожидаемые приведенные налоговые выплаты создаваемого предприятия в федеральный бюджет; $\mathcal{J}^{\text{рег}} = E T_{\tau^*}^{\text{рег}} e^{-\rho\tau^*}$ – аналогичная величина для регионального бюджета (все – при оптимальном поведении инвестора). Используя теорему 1, можно получить следующие явные формулы для этих показателей.

Теорема 2. Пусть объем необходимых инвестиций описывается процессом (7), а процесс добавленной стоимости π_t – соотношением (9). Предположим, что $\alpha_2 - 0.5\sigma_2^2 \geq \alpha_1 - 0.5\sigma_1^2$ и $\rho > \max(\alpha_1, \alpha_2)$. Тогда справедливы следующие соотношения:

$$\mathcal{N} = I_0 \left(\frac{\pi_0}{I_0 p^*} \right)^\beta \frac{1}{\beta - 1} \left\{ 1 + \gamma_{\text{НДС}}(1 - \phi e^{-\rho I}) - e^{-\rho I} \left[\gamma_{\text{П}} K - \frac{(1 - \gamma_{\text{П}})\gamma_{\text{И}}(1 - K)}{\rho + \delta} \right] \right\}; \quad (14)$$

$$\mathcal{J}^{\text{фед}} = I_0 \left(\frac{\pi_0}{I_0 p^*} \right)^\beta \left\{ \gamma_{\text{фед}} \frac{e^{-\tilde{\rho} I}}{\tilde{\rho}} (1 - e^{-\tilde{\rho} L}) p^* + \gamma_{\text{НДС}}(1 - \phi e^{-\rho I}) - \gamma_{\text{П}}^{\text{фед}} e^{-\rho I} \left[K - \frac{\gamma_{\text{И}}(1 - K)}{\rho} \right] \right\}; \quad (15)$$

$$\mathcal{J}^{\text{рег}} = I_0 \left(\frac{\pi_0}{I_0 p^*} \right)^\beta \left\{ \gamma_{\text{рег}} \frac{e^{-\tilde{\rho} I}}{\tilde{\rho}} (1 - e^{-\tilde{\rho} L}) p^* + \left[\frac{(1 - \gamma_{\text{П}}^{\text{рег}})\gamma_{\text{И}}(1 - K)}{\rho} - \gamma_{\text{П}}^{\text{рег}} K \right] \right\}; \quad (16)$$

где $\gamma_{\text{фед}} = \gamma_{\text{НДС}} + \gamma_{\text{П}}^{\text{фед}}(1 - \bar{\mu}) + \gamma_{\text{ЕСН}}^{\text{фед}}$, $\gamma_{\text{рег}} = \gamma_{\text{П}}^{\text{рег}}(1 - \bar{\mu}) + \gamma_{\text{НДФЛ}}^{\text{рег}}$, а p^* , $\tilde{\rho}$, $\bar{\mu}$, K определены в теореме 1.

Различные варианты теорем 1 и 2 доказаны в (Аркин, Сластников, Аркина, 2004а, 2004б)), при этом используются методы, разработанные в (Arkin, Slastnikov, 2004).

3. МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ

В этом разделе рассмотрена проблема моделирования различных налоговых механизмов привлечения инвестиций на проекты, необходимые региону. В качестве таких механизмов, исследование которых может быть проведено в рамках теории инвестиционных ожиданий, рассматриваются следующие:

- снижение налоговых ставок (в рамках модели это формально означает, что ставки налогов могут зависеть от времени);
- налоговые каникулы (налоговая ставка полагается равной нулю во время каникул);
- ускоренная амортизация (поскольку модель не связана с конкретным методом амортизации, допускается любая амортизационная политика).

Предполагается, что для решения некоторой социально-экономической задачи, стоящей перед регионом, необходимо создание промышленного предприятия. Основная гипотеза, которой будем придерживаться в этой статье, состоит в том, что регион при разработке инвестиционного проекта этого предприятия, в частности при выборе предоставляемых налоговых льгот, считает, что потенциальный инвестор будет поступать в соответствии с моделью, описанной в разд. 2. При этом отсутствие инвестиций в данный момент времени трактуется как следствие оптимального поведения инвестора, который по наблюдениям за окружающей средой принял решение отложить инвестирование в проект (инвестиционное ожидание). Зная зависимость оптимального правила инвестирования, т.е. оптимального порога p^* , от параметров налоговой системы (в частности, от налоговых льгот), регион выбирает эти льготы, руководствуясь своими критериями. Обычно регион имеет многоплановую заинтересованность в инвестиционном проекте (пополнение бюджета, увеличение числа занятых рабочих мест, развитие инфраструктуры, экономических и политических связей и т.д.), но в данной работе мы ограничимся исследованием бюджетных эффектов (налоговых поступлений в бюджеты различных уровней).

На взаимодействие инвестора и региона можно смотреть и с теоретико-игровой точки зрения. А именно, один игрок (инвестор) выбирает свою стратегию (момент инвестирования τ^*) в зависимости от стратегии другого игрока (налоговых льгот $\mathcal{L}$, устанавливаемых регионом); в свою очередь, другой игрок (регион), зная оптимальный выбор первого игрока $\tau^*(\mathcal{L})$, ищет свою стратегию так, чтобы максимизировать свой критерий. В этой ситуации регион может рассматриваться как доминирующий игрок, а совокупность оптимальных налоговых льгот $\mathcal{L}^*$ и оптимальный момент инвестирования $\tau^*(\mathcal{L}^*)$ можно рассматривать как точку равновесия по Штакельбергу в игре “регион – инвестор”. Заметим, что стратегия региона по привлечению инвестиций (в регион) существенным образом влияет и на налоговые поступления в федеральный бюджет.

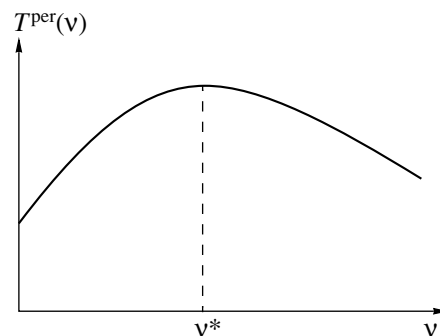


Рис. 2.

3.1. Налоговые каникулы. В России налоговые каникулы по налогу на прибыль (в его региональной части) для новых предприятий активно применялись в 1990-е годы прошлого века (перечень регионов, которые их использовали, можно найти в (Arkin, Slastnikov, Shevtsova, 1999)). Во многом этому способствовал рост экономической и политической самостоятельности регионов, который создал новые возможности для более эффективного привлечения инвесторов (в том числе и иностранных) в конкретные проекты путем принятия территориальных законов о налоговых и иных льготах, создания своих гарантийных фондов, упрощения бюрократических процедур и т.д. Принятая в 2001 г. глава 25 Налогового кодекса РФ отменила (начиная с 2002 г.) большинство льгот по налогу на прибыль предприятий, в том числе и существовавший механизм налоговых каникул. Однако за регионами сохранилась возможность снижения (в ограниченных пределах) региональной ставки налога на прибыль, что можно рассматривать как частичные налоговые каникулы. Кроме того, в последнее время в некоторых российских регионах наметилась обратная тенденция к возврату части налоговых льгот, стимулирующих инвестирование важных для региона проектов. Региональные власти зачастую берут на себя (через механизм субвенций) покрытие налоговых обязательств будущего инвестора. В настоящее время налоговые каникулы по налогу на имущество используются в особых экономических зонах. Таким образом, изучение возможностей налоговых каникул как стимула для инвестиций продолжает оставаться весьма актуальным не только с теоретической, но и с прикладной точки зрения.

Можно выделить два принципа назначения налоговых каникул: каникулы детерминированной длительности и каникулы, основанные на сроке окупаемости начальных инвестиций.

Оптимизация в классе налоговых каникул детерминированной длительности. Налоговые каникулы постоянной длительности на срок 3–5 лет часто использовались в 1990-е годы многими российскими регионами для новых предприятий, освобождая их от региональной части налога на прибыль. Они назначались одинаковыми для всех новых предприятий данного региона, удовлетворяющих, возможно, дополнительным требованиям (типа отраслевой направленности, доли иностранного капитала и т.п.). В 2000-е годы полное освобождение от налога на прибыль на 3 года для создаваемых предприятий было закреплено в Налоговом кодексе РФ (действовавшем до 2002 г.). В рамках такого класса налоговых каникул в (Arkin, Slastnikov, Shevtsova, 1999) был предложен оптимизационный подход к их назначению, позволяющий гибко учитывать параметры создаваемого предприятия.

Так, при заданных детерминированных налоговых каникулах (по региональной части налога на прибыль) длительности v можно вычислить оптимальный уровень инвестирования $p^* = p^*(v)$ и соответствующие ожидаемые приведенные налоговые поступления в региональный бюджет $\mathcal{T}^{\text{per}}(v) = \mathcal{T}^{\text{per}}(p^*(v), v)$. Тогда с точки зрения критерия регионального бюджетного эффекта оптимальными налоговыми каникулами v^* будут такие, которые максимизируют ожидаемые приведенные налоговые поступления в региональный бюджет:

$$\mathcal{T}^{\text{per}}(v) \longrightarrow \max_{v \geq 0}, \quad (17)$$

где максимум берется по всем (неотрицательным) налоговым каникулам (рис. 2).

Для упрощенного варианта нашей модели, когда прибыль предприятия после уплаты всех налогов (кроме налога на прибыль) описывается процессом геометрического броуновского движе-

ния с темпом роста α и волатильностью σ , была выведена явная формула для оптимальных налоговых каникул v^* (Arkin, Slastnikov, Shevtsova, 1999; Аркин, Слостников, 2006):

$$v^* = \begin{cases} 0, & \text{если } \beta \leq 1 + \frac{1 - \gamma_{\Pi}}{\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}} \frac{\rho - \alpha}{\rho + \delta - \alpha}; \\ (\rho + \delta - \alpha)^{-1} \lg \left[\frac{\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}}{1 - \gamma_{\Pi}^{\text{фед}}} \left(\beta + \delta \frac{\beta - 1}{\rho - \alpha} \right) \right], & \text{если } \beta > 1 + \frac{1 - \gamma_{\Pi}}{\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}} \frac{\rho - \alpha}{\rho + \delta - \alpha}. \end{cases} \quad (18)$$

Отметим, что ненулевые оптимальные налоговые каникулы существуют лишь для таких проектов, у которых темпы роста текущей прибыли и инвестиций имеют не слишком большие средние значения и дисперсии. В иных ситуациях, т.е. для проектов с большими средними темпами роста прибыли или с большой волатильностью, наличие налоговых каникул ведет лишь к уменьшению ожидаемых приведенных налоговых поступлений от будущего предприятия в региональный бюджет.

Как показали расчеты в (Аркин, Слостников, 2006), выигрыш от введения оптимальных налоговых каникул может быть довольно значительным, и достигается он за счет сравнительно небольшого срока налоговых освобождений (3–5 лет, что укладывается в практику, существовавшую в ряде российских регионов). При этом обнаружился, на первый взгляд, парадоксальный факт: стремясь к наибольшей фискальной выгоде для себя, регион оказывает большую услугу (в смысле относительного выигрыша) инвестору и федеральному бюджету. Однако эффективность налоговых каникул значительно падает с ростом волатильности проекта.

Оптимизация в классе налоговых каникул, основанных на сроке окупаемости. В середине 1990-х годов в ряде регионов России (например, в Новгородской области) в качестве длительности налоговых каникул (по налогу на прибыль) принимался срок окупаемости проекта. Этот принцип позже получил определенное отражение в Налоговом кодексе РФ и просуществовал до 2002 г.

В качестве срока окупаемости проекта мы рассматриваем длительность интервала времени (отсчитываемого от момента получения первой балансовой прибыли), в течение которого ожидаемая прибыль предприятия (приведенная к моменту инвестирования) станет равной первоначальным затратам. Поскольку прибыль предприятия в рамках нашей модели является случайным процессом, срок окупаемости представляет собой случайную величину.

Можно определить и “модифицированный срок окупаемости” v_{θ} как длительность интервала времени, по истечении которого отношение ожидаемой дисконтированной накопленной за это время чистой прибыли к объему первоначальных инвестиций станет равным заданному нормативу окупаемости θ . Как и в случае детерминированных налоговых каникул, был предложен оптимизационный подход, согласно которому регион выбирает норматив окупаемости θ^* , максимизирующий ожидаемые приведенные налоговые поступления в региональный бюджет:

$$\mathcal{J}^{\text{пер}}(v_{\theta}) \rightarrow \max_{\theta \geq 0}, \quad (19)$$

где максимум берется по всем нормативам окупаемости θ . Как и в описанном выше случае детерминированных налоговых каникул, для упрощенной модели оказалось возможным получить явный вид оптимального норматива окупаемости θ^* :

$$\theta^* = \begin{cases} 0, & \text{если } \beta \leq (1 - \gamma_{\Pi})/\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}; \\ \frac{1}{\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}} \frac{\beta \gamma_{\Pi}^{\text{пер}} - (1 - \gamma_{\Pi})}{\beta \gamma_{\Pi}^{\text{пер}} + (\beta - 1)(1 - \gamma_{\Pi})}, & \text{если } \beta > (1 - \gamma_{\Pi})/\gamma_{\Pi}^{\text{пер}}. \end{cases} \quad (20)$$

Сравнительный анализ эффективности различных классов налоговых каникул. На основе полученных явных формул для оптимальных налоговых каникул (18) и оптимального норматива окупаемости (20) было проведено сравнение по ожидаемым приведенным налоговым поступлениям в федеральный и региональный бюджеты, а также по ожидаемому NPV инвестора от различных классов налоговых каникул: а) оптимальных в классе модифицированных сроков окупаемости – v_{θ^*} ; б) основанных на обычном сроке окупаемости – v_1 ; в) оптимальных в классе детерминированных налоговых каникул – v^* .

Основные результаты проведенных исследований состоят в следующем. Зависимость оптимального норматива окупаемости от параметров проекта и нормы дисконта полностью опреде-

ляется так называемым бета-показателем проекта (10). При этом величина оптимального норматива, как правило, меньше единицы. Это означает, что использование обычного срока окупаемости в качестве налоговых каникул ведет в большинстве случаев к занижению ожидаемых налоговых поступлений от создаваемых предприятий в региональный бюджет.

Для регионального бюджета самыми эффективными будут оптимальные налоговые каникулы, основанные на модифицированном сроке окупаемости. Они, в частности, на 10–20% эффективнее оптимальных детерминированных налоговых каникул, которые, в свою очередь, могут быть существенно эффективнее каникул на срок окупаемости:

$$\mathcal{T}^{\text{рег}}(v_1) < \mathcal{T}^{\text{рег}}(v^*) < \mathcal{T}^{\text{рег}}(v_{\theta^*}).$$

Для федерального бюджета и инвестора наиболее эффективными будут налоговые каникулы, связанные с обычным сроком окупаемости:

$$\mathcal{T}^{\text{фед}}(v^*) < \mathcal{T}^{\text{фед}}(v_{\theta^*}) < \mathcal{T}^{\text{фед}}(v_1), \quad \mathcal{N}(v^*) < \mathcal{N}(v_{\theta^*}) < \mathcal{N}(v_1).$$

Отметим также, что оптимальные налоговые каникулы, основанные на модифицированном сроке окупаемости, стимулируют более ранний приход инвестора, чем оптимальные детерминированные каникулы. Увеличение неопределенности (волатильности проекта) вызывает снижение эффективности оптимальных (в различных классах) налоговых каникул.

В (Аркин, Слаников, 2006) сравнивались оптимальные детерминированные налоговые каникулы с трехлетними налоговыми каникулами, которые действовали для созданных предприятий по старому Налоговому кодексу (до 2002 г.) и остаются до сих пор популярными в налоговых законодательствах некоторых стран. Как видно из расчетов, при малой волатильности проектов оптимальные каникулы, как правило, довольно велики (больше 3 лет). Исключение здесь составляют проекты с высоким темпом роста прибыли, для которых роль налоговых льгот мала и оптимальные каникулы могут быть короткими. Поэтому инвестор при оптимальных каникулах приходит, как правило, раньше, чем при трехлетних. Дополнительный выигрыш от оптимальных каникул (по сравнению с трехлетними каникулами) может составить до 10–15% для регионального бюджета, до 70% для федерального бюджета и до 80% для NPV инвестора.

Противоположная картина наблюдается для высоковолатильных проектов. Здесь оптимальные каникулы получаются достаточно малыми и, следовательно, инвестирование (при оптимальных каникулах) начинается позже. Дополнительный выигрыш региона от предоставления будущему предприятию оптимальных каникул довольно мал и не превышает 5%. Потери федерального бюджета могут составить до 20–25%, а сам инвестор может потерять до 30% своего NPV при замене трехлетних каникул оптимальными.

Наконец, при умеренной волатильности имеет место смешанная картина. Оптимальные каникулы могут быть как больше (для малых темпов роста прибыли), так и меньше (при больших темпах) трех лет. Поступления в федеральный бюджет при оптимальных каникулах могут уменьшаться (до 20% в сравнении с трехлетними каникулами) при больших или увеличиваться (до 40%) при малых темпах роста прибыли. Почти такие же колебания будут характерны и для NPV инвестора. В то же время наполнение регионального бюджета от налоговых поступлений будущего предприятия может увеличиться до 5%.

3.2. Амортизационная политика. В рамках описанной выше модели поведения инвестора амортизационная политика D задается соответствующей плотностью амортизации a_t , $t \geq 0$, активных фондов (амортизация неактивной части фондов практически не подвергается изменениям). Предполагая поведение потенциального инвестора оптимальным, можно вычислить оптимальный порог $p^* = p^*(D)$, являющийся функцией от политики амортизации D , который определяет, согласно теореме 1, оптимальный момент инвестирования $\tau^* = \tau^*(D)$. Тем самым для каждой политики амортизации D регион может определить ожидаемые приведенные поступления $\mathcal{T}^{\text{рег}} = \mathcal{T}^{\text{рег}}(D)$ в региональный бюджет, связанные с реализацией данного проекта при оптимальном поведении инвестора (см. теорему 2).

Оптимальная амортизационная политика. Одним из принципов, которым может руководствоваться регион, имея определенную свободу в выборе амортизационной политики для инвестиционного проекта, является принцип оптимальности. А именно, среди всех допустимых (находящихся в распоряжении региона) амортизационных политик регион выбирает ту, которая максимизирует региональный бюджетный эффект, т.е. ожидаемые приведенные налоговые поступления в региональный бюджет от будущего предприятия. Таким образом, задача региона по

привлечению инвестора сводится к оптимизации регионом функционала $\mathcal{T}^{\text{рег}}(D)$ по некоторому допустимому классу амортизационных политик $\mathcal{D}$:

$$\mathcal{T}^{\text{рег}}(D) \longrightarrow \max_{D \in \mathcal{D}}. \quad (21)$$

Допустимые классы амортизационных политик $\mathcal{D}$ могут определяться как выбором различных методов амортизации (линейный, нелинейный), так и рядом дополнительных ограничений. Такие ограничения могут порождаться, например, конкуренцией других регионов за потенциального инвестора и задаваться условиями снизу на NPV инвестора. Другой тип ограничений может быть связан с обеспечением непрерывного (в среднем) поступления налогов от фирмы в региональный бюджет, т.е. условием, чтобы налогооблагаемая прибыль предприятия $Q_{\tau^*+l+t}^*$ (определенная формулой (3)) была в среднем не меньше некоторого уровня (подробнее о таких ограничениях см. в (Аркин, Сластников, 2004)).

Пусть $\mathcal{D}$ есть заданный класс допустимых (подвластных управлению со стороны региона) амортизационных политик D . Каждой амортизационной политике $D = (a_t, t \geq 0)$ будем ставить в соответствие интеграл от дисконтированной амортизационной плотности $A = A(D) = \int_0^L a_t e^{-\rho t} dt$. При отсутствии налоговых каникул и процесса риска для оптимальной амортизационной политики можно получить явные формулы.

Структура оптимальной амортизации полностью определяется значением показателя β – корня квадратного уравнения (10). А именно, существуют такие границы $\underline{\beta}$ и $\bar{\beta}$, зависящие от параметров модели, налоговых ставок, а также граничных значений $\min_{D \in \mathcal{D}} A(D) = \underline{A}$, что амортизационная политика $D^* = (a_t^*, t \geq 0)$, $\max_{D \in \mathcal{D}} A(D) = \bar{A}$ будет оптимальной в том и только том случае, когда интегральная дисконтированная амортизационная плотность $A^* = \int_0^L a_t^* e^{-\rho t} dt$ удовлетворяет следующим соотношениям:

$$A^* = \begin{cases} \underline{A}, & \text{если } \beta \leq \underline{\beta}; \\ \tilde{A}, & \text{если } \underline{\beta} < \beta \leq \bar{\beta}; \\ \bar{A}, & \text{если } \beta > \bar{\beta}, \end{cases} \quad (22)$$

где $\tilde{A}$ явным образом выражается через характеристики инвестиционного проекта, налоговые ставки и дисконт:

$$\tilde{A} = \left[\frac{\rho u^* + \gamma_{\text{и}}(1 - \gamma_{\text{п}})}{\rho \gamma_{\text{п}} + \gamma_{\text{и}}(1 - \gamma_{\text{п}})} - (1 - \psi) \int_0^L b_t e^{-\rho t} dt \right] / \psi, \quad u^* = \frac{\beta Q - h_1 + \beta h_2}{\beta Q - h_1 + \beta h_1},$$

$$Q = \frac{\gamma_{\text{п}}^{\text{рег}}}{1 - \gamma_{\text{п}}} + \frac{\gamma_{\text{ндфл}}}{1 - \gamma_{\text{п}}} \frac{\mu}{1 - \mu(1 + \gamma_{\text{есн}})}, \quad h_1 = \frac{\rho \gamma_{\text{п}}^{\text{рег}} + \gamma_{\text{и}}(1 - \gamma_{\text{п}}^{\text{рег}})}{\rho \gamma_{\text{п}} + \gamma_{\text{и}}(1 - \gamma_{\text{п}})}, \quad h_2 = \frac{\gamma_{\text{и}} \gamma_{\text{п}}^{\text{фед}}}{\rho \gamma_{\text{п}} + \gamma_{\text{и}}(1 - \gamma_{\text{п}})}$$

(Аркин, Сластников, 2004). Из этого результата видно, что оптимальная политика амортизации определена не единственным образом. Так, две разные амортизации, линейная и нелинейная, будут оптимальными, если их соответствующие интегральные дисконтированные амортизационные плотности равны одному и тому же значению A^* из (22). Из этого общего результата можно вывести и формулы для оптимальных норм амортизации применяемых на практике линейного и нелинейного методов амортизации. В частности, для линейного метода амортизации с ограничениями на допустимые нормы амортизации $\underline{\lambda} \leq \lambda \leq \bar{\lambda}$ оптимальная норма амортизации имеет вид:

$$\lambda^* = \begin{cases} \underline{\lambda}, & \text{если } \beta \leq \underline{\beta}; \\ \tilde{\lambda}, & \text{если } \underline{\beta} < \beta \leq \bar{\beta}; \\ \bar{\lambda}, & \text{если } \beta > \bar{\beta}, \end{cases} \quad (23)$$

где $\tilde{\lambda}$ есть корень некоторого алгебраического уравнения (приведенного в цитированной выше работе).

Отметим высокую чувствительность оптимальной нормы амортизации к волатильности проекта. Однако во многих случаях, как показали наши расчеты, значение оптимальной нормы амортизации оказывается вполне “разумной” величиной и достаточно хорошо согласуется с реальными амортизационными нормами.

Эффективность оптимальной амортизационной политики для региона, федерального центра и инвестора. Для того чтобы выявить потенциальные возможности механизма амортизации, было изучено, какое влияние оптимальная амортизационная политика оказывает на налоговые поступления в федеральный и региональный бюджеты, а также на NPV инвестора от создаваемого предприятия. В качестве относительной оценки эффективности рассматривалось отношение соответствующего показателя при оптимальной норме амортизации к тому же показателю при некоторой эталонной норме амортизации. За эталонную норму амортизации активных фондов в расчетах бралось $\lambda^0 = 20\%$ при линейном методе амортизации (т.е. 5-летний срок службы). Предполагалось также (ради простоты) отсутствие налоговых каникул и процесса риска.

Наряду с эффективностью оптимальной амортизации оценивалась также сравнительная эффективность удвоенной эталонной амортизации $2\lambda^0$, поскольку именно такая ускоренная амортизация была принята в старой российской налоговой системе и возрождается в современных особых экономических зонах.

Полученные в (Arkin, Slastnikov, Arkina, 2002) расчеты позволяют сделать следующие выводы относительно эффективности оптимальной политики амортизации. Прежде всего, для технически слабо оснащенных инвестиционных проектов (с малой долей активных фондов, $\psi \sim 0.2$) оптимальная норма амортизации оказывается высокой. Это означает, что для региона оптимальной оказывается максимально допустимая норма, а в пределе – мгновенное списание фонда. Однако для таких проектов амортизация активных фондов вообще не играет большой роли, так что оптимальная амортизация может принести дополнительные поступления в региональный бюджет не более 1–2%. Эффективность оптимальной амортизации для федерального бюджета и NPV инвестора при этом оказывается также очень низкой.

Технически оснащенные проекты (с долей активных фондов ψ не менее половины от первоначальных инвестиций) дают более сложную картину. При малой величине “трудоемкости” μ (оплата труда на единицу добавленной стоимости) оптимальная норма амортизации оказывается меньше эталонной. Дополнительный прирост регионального бюджета в этом случае может составить до 10–15% при высокой волатильности, но резко падает при уменьшении волатильности. Федеральный бюджет и инвестор получают при оптимальной норме на 10–25% меньше, чем при эталонной. В то же время политика удвоенной амортизации оказывается эффективной и может принести в федеральный бюджет и инвестору до 10–15% прироста. При увеличении трудоемкости μ (примерно до 0.3–0.4) происходит выравнивание оптимальной и эталонной норм. В этой ситуации двойная амортизация оказывается выгодной как федеральному бюджету, так и инвестору и может дать им порядка 10% прироста. При дальнейшем увеличении μ (свыше 0.5) оптимальная норма амортизации уже превышает эталонную, что приносит дополнительные поступления федеральному бюджету и инвестору. При этом оказывается, что относительная эффективность такой амортизации для федерального бюджета и для инвестора выше, чем для регионального бюджета. Дополнительный выигрыш федерального бюджета и инвестора может составить до 30–40% при малых волатильностях, но заметно падает с ростом волатильности. Для проектов со средней степенью оснащенности активными фондами общая картина в целом напоминает предыдущую. Отметим лишь, что в этом случае влияние амортизации на относительную эффективность становится несколько меньше.

Таким образом, оптимальная амортизация способна принести значительный эффект (с точки зрения федерального бюджета и инвестора) для инвестиционных проектов, отличающихся: 1) высокой долей активных фондов ψ ; 2) умеренной “трудоемкостью” μ ; 3) не очень большой волатильностью σ . Для таких проектов оптимальная амортизация обладает и стимулирующим эффектом для инвестора, заставляя его начинать инвестирование раньше. В других случаях эффект от оптимальной нормы амортизации (на уровне федерального бюджета и инвестора) может быть не выражен вообще. (Более детальное изложение этих результатов см. в (Аркин, Сластников, 2004).)

3.3. Отрицательные эффекты совместного влияния амортизации и налоговых каникул на инвестиционную активность. Особенностью формул, приведенных в п. 2.3, является явное описа-

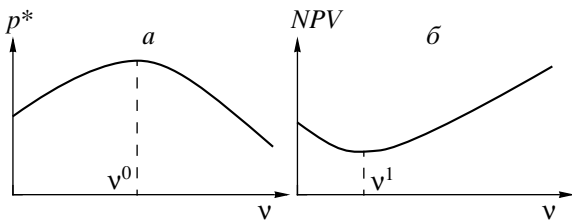


Рис. 3.

ние зависимости экономических показателей, связанных с инвестиционным проектом, от более чем двух десятков различных параметров. Иногда эта зависимость обладает достаточно простыми свойствами (например, монотонностью). Однако взаимодействие некоторых параметров может приводить к неочевидным результатам. Рост налоговых каникул v и увеличение нормы амортизации λ , на первый взгляд, стимулируют инвестиционную активность и, в частности, более ранний приход инвестора. Однако одновременное использование

налоговых каникул и амортизации может в ряде случаев вести к снижению инвестиционной активности, т.е. к более позднему инвестированию.

Экономическая природа такого рода эффектов связана с общей структурой ожидаемой приведенной прибыли инвестора (от будущей фирмы), которая играет основную роль при определении оптимального уровня инвестирования. Эту величину можно представить в виде суммы двух слагаемых $V_t = (1 - \hat{\gamma}_\Pi) V_t^1 + D$. В первом слагаемом V_t^1 не зависит ни от амортизации, ни от налоговых каникул, а $\hat{\gamma}_\Pi$ есть эффективная ставка налога на прибыль (в рамках нашей модели $\hat{\gamma}_\Pi = \gamma_\Pi^{\text{фед}} + \gamma_\Pi^{\text{рег}} e^{-(\rho + \delta - \alpha_2)v}$). Второе слагаемое представляет собой так называемый амортизационный налоговый щит, т.е. сумму, на которую уменьшаются приведенные налоговые платежи благодаря включению амортизации в налоговую базу при налогообложении прибыли (с учетом налоговых каникул). В рамках нашей модели $D = \gamma_\Pi^{\text{фед}} \int_0^L D_{\tau+l+t}^\tau e^{-(\rho + \delta)t} dt + \gamma_\Pi^{\text{рег}} \int_v^L D_{\tau+l+t}^\tau e^{-(\rho + \delta)t} dt$.

Таким образом, увеличение длительности налоговых каникул ведет, с одной стороны, к уменьшению эффективной ставки налога на прибыль (и увеличению первого слагаемого в представлении для V_t), а с другой стороны, к уменьшению амортизационного щита (второго слагаемого). Взаимодействие этих разнонаправленных величин может быть довольно разнообразным. Можно сказать, что поскольку во время каникул налог на прибыль отсутствует, льготы по амортизации (направленные на уменьшение налоговой базы) действуют “вхолостую”. В некоторых развивающихся странах разрешено переносить амортизацию фондов на период после налоговых каникул, в России такое разрешение на перенос отсутствует. Особенно наглядно указанный феномен проявляется в случае наличия убытков в период налоговых каникул, поскольку инвестор лишается права переносить эти убытки на будущее. При отсутствии налоговых каникул перенос убытков ведет к снижению величины налоговой базы в будущие периоды времени.

Для исследования этого феномена изучалась зависимость оптимального уровня инвестирования p^* , определяющего оптимальный момент прихода инвестора, от длительности налоговых каникул v и нормы амортизации (для упрощения выкладок пренебрегаем налогом на имущество). Знак производной $(p^*)'_v$ (характеризующий области монотонности) определяется знаком выражения

$$\Delta_v = \mathbf{E}(D_{\tau^*+l+v}^\tau | \mathcal{F}_{\tau^*}) - \frac{\beta - 1}{\beta} (1 - \bar{\mu}) \mathbf{E}(\pi_{\tau^*+l+v}^* | \mathcal{F}_{\tau^*}).$$

Таким образом, возрастание или убывание уровня p^* зависит от соотношения между ожидаемыми значениями амортизации и добавленной стоимостью на момент окончания налоговых каникул. Если преобладает добавленная стоимость, т.е. $\Delta_v < 0$, то увеличение налоговых каникул ведет к уменьшению уровня инвестирования, а тем самым к уменьшению времени инвестиционного ожидания. Иными словами, увеличение налоговых льгот в этой ситуации стимулирует инвестиционную активность. Однако если амортизация достаточно велика по сравнению с добавленной стоимостью и выполняется противоположное неравенство $\Delta_v > 0$, то получается довольно неожиданный результат: увеличение налоговых каникул ведет к более позднему приходу инвестора (поскольку уровень p^* возрастает), т.е. снижает инвестиционную активность.

На рис. 3 изображен вид зависимости оптимального уровня инвестирования p^* и NPV инвестора $\mathcal{N}$ от длительности налоговых каникул. Обратим внимание на налоговые каникулы v^0 , наихудшие с точки зрения времени прихода инвестора. Такие каникулы всегда существуют, если норма амортизации превышает некоторый (достаточно маленький) уровень. Для NPV имеет ме-

сто противоположная картина: сначала он падает, достигая минимума при налоговых каникулах v^1 (всегда $v^1 < v^0$), а затем возрастает с ростом налоговых каникул. Как показали проведенные расчеты, при увеличении налоговых каникул средняя задержка прихода инвестора может быть весьма значительной.

Зависимость уровня инвестирования от нормы амортизации полностью определяется характером зависимости амортизационного щита D от нормы амортизации и может быть весьма сложной (в частности, иметь несколько точек локального экстремума). На рис. 4 приведены типичные графики зависимости уровня инвестирования p^* от нормы амортизации (при линейном или нелинейном методе) для случаев коротких, умеренных и больших налоговых каникул v . При этом также могут возникнуть весьма неожиданные эффекты, аналогичные приведенным выше.

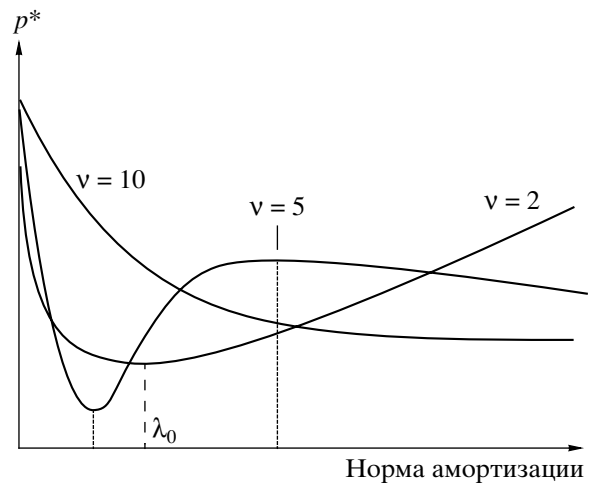


Рис. 4.

Так, при малых налоговых каникулах существует такой критический уровень для нормы амортизации λ_0 (зависящий от длительности налоговых каникул и величины дисконта), что увеличение нормы амортизации в области $\{\lambda > \lambda_0\}$ ведет к возрастанию уровня p^* и, тем самым, к более позднему приходу инвестора. В случае средних налоговых каникул подобный эффект (снижение инвестиционной активности) также имеет место, но в области $\{\lambda_0 < \lambda \leq \lambda_1\}$, определяемой двумя критическими значениями нормы амортизации.

Таким образом, увеличение нормы амортизации не всегда может оказывать стимулирующее влияние на инвестора при наличии налоговых каникул. Более того, при больших значениях нормы амортизации ее увеличение может приводить к замедлению прихода инвестора. Подробное описание этих результатов можно найти в (Аркин, Слостников, Аркина, 2004а).

3.4. Компенсация риска с помощью налоговых механизмов. При описании модели инвестора возникают два типа влияния случайных факторов на прибыль инвестора от реализации проекта. Один из них связан с рыночными колебаниями добавленной стоимости вокруг среднего значения и характеризуется волатильностями проекта σ_1 и σ_2 . При этом колебания могут приводить как к уменьшению прибыли, так и к ее увеличению (в соответствии с изменениями цен, спроса и т.д.). Другой тип случайности, порожденный социальной и правовой средой, в которой находится инвестор, ведет к уменьшению потока чистой прибыли инвестора. Этот тип случайности будем называть собственно риском. В рамках предложенной модели влияние этого риска характеризуется величиной δ – средней долей потерь прибыли в единицу времени (см. п. 2.2). Именно этот риск мы будем исследовать в настоящем разделе.

Для того чтобы сформулировать проблему компенсации риска, рассмотрим следующую гипотетическую схему. Предположим, что инвестор, придерживающийся описанной выше оптимальной схемы поведения, стоит перед дилеммой: делать ли вложения в экономику с большим риском, но предоставляющую налоговые льготы, или же уйти в безрисковую экономику без всяких льгот (или в минимальном объеме). Предполагается, что при выборе того или иного варианта инвестор ориентируется на величину ожидаемого чистого приведенного дохода $\mathcal{N}$ (будем писать $\mathcal{N}(\cdot)$, чтобы подчеркнуть зависимость от соответствующего параметра). Что касается льгот, то они могут быть связаны с различными налоговыми механизмами. Среди таких механизмов выделим: а) уменьшение ставки налога на прибыль; б) налоговые каникулы (по налогу на прибыль); в) изменение амортизационной политики. Если обозначить налоговый механизм в условиях риска δ через M_δ , то будем говорить, что механизм M_δ компенсирует риск δ , если

$$\mathcal{N}(\delta, M_\delta) \geq \mathcal{N}(0, M_0). \quad (24)$$

Возникает естественный вопрос, какие риски и с помощью каких налоговых механизмов могут быть компенсированы (в смысле (24)). Для некоторого упрощения расчетов время жизни проекта полагаем бесконечным ($L = \infty$) и пренебрегаем налогом на имущество ($\gamma_{\text{и}} = 0$). Параметры проекта и величина дисконта считаются постоянными (при изменении риска).

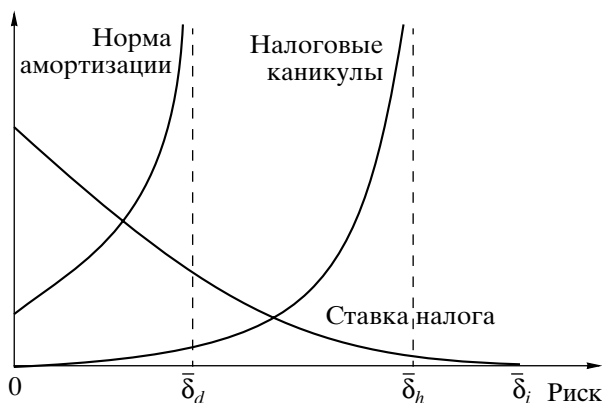


Рис. 5.

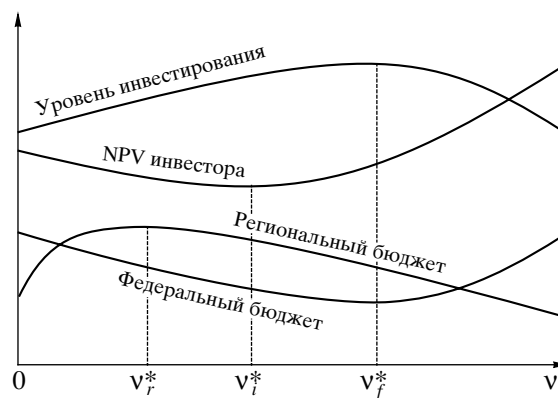


Рис. 6.

Оказалось, что получившиеся результаты имеют один и тот же характер при использовании любого из описанных выше механизмов налоговых льгот. А именно, для каждого налогового механизма существует такой критический уровень риска $\bar{\delta}$ (зависящий от этого механизма), что при его превышении риск не может быть скомпенсирован (в смысле (24)) данным налоговым механизмом. Отсюда можно сделать вывод, что при достаточно больших рисках никакими налоговыми льготами невозможно привлечь инвестора в рискованную экономику. На рис. 5 схематично изображены зависимости параметров налоговых механизмов M_{δ}^* (норма амортизации, длительность налоговых каникул, ставка налога на прибыль), компенсирующих риск, от величины параметра риска δ .

Среди границ $\bar{\delta}$ самая большая ($\bar{\delta}_i$) соответствует изменению ставки налога на прибыль, а самая маленькая ($\bar{\delta}_d$) – изменению амортизации. Интересно, что границы, связанные с изменением ставки налога на прибыль и налоговыми каникулами, имеют один порядок (могут отличаться в 2–3 раза), а $\bar{\delta}_d$, соответствующая механизму амортизации, имеет на порядок меньшую величину. Отсюда можно сделать вывод, что амортизация имеет на порядок меньшие возможности для компенсации риска, чем механизмы снижения ставки налога на прибыль и налоговые каникулы. Более детальное описание результатов есть в (Аркин, Сластников, Аркина, 2004а).

3.5. Согласование фискальной и стимулирующей функций налоговой системы. В переходной развивающейся экономике налоговая система наряду с фискальной функцией должна выполнять и функцию стимулирования инвестиций в реальном секторе. Снижение налогового бремени предприятий, улучшая инвестиционный климат и стимулируя приход новых инвестиций, может приводить как к снижению, так и к увеличению налоговых поступлений в бюджеты разных уровней.

Для существующих предприятий увеличение налоговых льгот ведет к уменьшению налоговых отчислений предприятий. Таким образом, для действующих предприятий налоговые льготы и собираемые налоги находятся в определенном противоречии друг с другом. Совсем другой становится ситуация, если речь идет о налогах от будущего (создаваемого) предприятия. Здесь увеличение налоговых льгот может приводить к более раннему приходу инвестора и более раннему началу выплаты налогов. При этом возникает естественный вопрос: существует ли такая область значений параметров инвестиционного проекта и налоговой системы, в которой увеличение налоговых льгот вызывает не только стимулирование инвестора (его более ранний приход, а также возрастание NPV), но и увеличение налоговых поступлений от создаваемого предприятия в бюджеты разных уровней? Иными словами, можно ли согласовать фискальную и стимулирующую функцию различных налоговых льгот.

Ниже приведены результаты наших исследований этой проблемы для двух механизмов налоговых льгот: налоговыми каникулам по налогу на прибыль (в его региональной части) и политики амортизации (Arkin, Slastnikov, 2006a, 2006b).

Налоговые каникулы. Как показали исследования, тип зависимости показателей инвестиционного проекта от длительности налоговых каникул существенно зависит от величины нормы амортизации λ (при линейном или нелинейном методе ее начисления).

В области “малой” амортизации $0 \leq \lambda \leq \lambda_0$ оптимальный уровень инвестирования p^* убывает с ростом налоговых каникул V , а NPV инвестора и ожидаемые приведенные налоговые поступления в федеральный бюджет возрастают по V . Поскольку уменьшение уровня инвестирования означает более ранний приход инвестора, то указанные выше зависимости соответствуют интуитивным представлениям о том, что увеличение налоговых каникул является стимулирующим фактором для инвестора, ускоряя его приход и увеличивая его NPV, а также способствует росту поступлений в федеральный бюджет. Что касается поступлений в региональный бюджет, то они сначала растут, достигая максимума при оптимальных (региональных) налоговых каникулах $v_r^* = v^*$ (см. (18)), а затем падают. Поэтому можно говорить, что увеличение налоговых каникул в области $0 \leq v \leq v^*$ одновременно стимулирует инвестора и увеличивает приведенные налоговые поступления в федеральный и региональный бюджеты (согласование интересов первого типа⁵ инвестора и бюджетов разных уровней).

Иная картина наблюдается в области “средней” амортизации $\lambda_0 < \lambda \leq \lambda_1$, для которой характерно отсутствие монотонного поведения всех описанных выше показателей, связанных с инвестиционным проектом (рис. 6). Оптимальный уровень инвестирования сначала растет, достигая максимума в некоторой точке $v = v_f^*$, а затем падает. В этой же точке имеют минимум и ожидаемые приведенные налоговые поступления в федеральный бюджет. NPV инвестора достигает минимума при налоговых каникулах $v = v_i^*$, а приведенные налоговые поступления в региональный бюджет имеют максимум в точке $v = v_r^*$. Таким образом, в области $0 \leq v \leq v_r^*$ уменьшение налоговых каникул ведет к увеличению NPV инвестора и поступлений в федеральный бюджет, а также к более раннему инвестированию, что позволяет говорить о согласовании интересов второго типа⁶ инвестора и федерального бюджета. В области $v_r^* < v \leq v_i^*$ имеет место согласование интересов второго типа всех участников (инвестора и обоих бюджетов), т.е. уменьшение налоговых каникул вызывает одновременное увеличение всех соответствующих показателей. Область $v_i^* < v \leq v_f^*$ характерна ростом NPV инвестора и падением поступлений в бюджеты разных уровней при увеличении налоговых каникул. Наконец, при $v > v_f^*$ NPV инвестора и поступления в федеральный бюджет возрастают при увеличении налоговых каникул, а в региональный бюджет – уменьшаются. Такое разнообразие связано, по-видимому, с нетривиальными эффектами, возникающими при одновременном использовании механизмов амортизации и налоговых каникул (о которых шла речь выше).

Наиболее сложная картина образуется в области “больших” амортизаций $\lambda > \lambda_1$, когда у приведенных налоговых поступлений в региональный бюджет возникают два и более локальных экстремумов. Этот случай требует дополнительного исследования, поскольку результаты существенно зависят от большого числа параметров.

Политика амортизации. Для определенности остановимся на одном из стандартных методов начисления амортизации (линейном или нелинейном), который характеризуется нормой амортизации λ . Будем также (ради некоторого упрощения) считать, что налоговые каникулы отсутствуют, а все налоги, выплачиваемые предприятием, поступают в один (консолидированный) бюджет.

Прежде всего отметим, что увеличение нормы амортизации понижает оптимальный уровень инвестирования p^* и, следовательно, ведет к более раннему инвестированию проекта (что вполне соответствует экономической интуиции). Оно также приводит к увеличению ожидаемого NPV инвестора от будущего предприятия. В этом смысле можно рассматривать увеличение нормы амортизации как стимул для привлечения инвестиций на создание нового предприятия.

Более сложной выглядит зависимость ожидаемых приведенных налоговых поступлений от нормы амортизации. Установлено, что тип этой зависимости определяется по существу лишь двумя параметрами инвестиционного проекта: показателем β (см. (10)) и трудоемкостью μ . Об-

⁵ Под согласованием интересов первого типа (относительно данного параметра) различных участников мы понимаем ситуацию, когда увеличение данного параметра приводит к одновременному выигрышу участников.

⁶ Под согласованием интересов второго типа (относительно данного параметра) различных участников мы понимаем ситуацию, когда уменьшение данного параметра приводит к одновременному выигрышу участников.

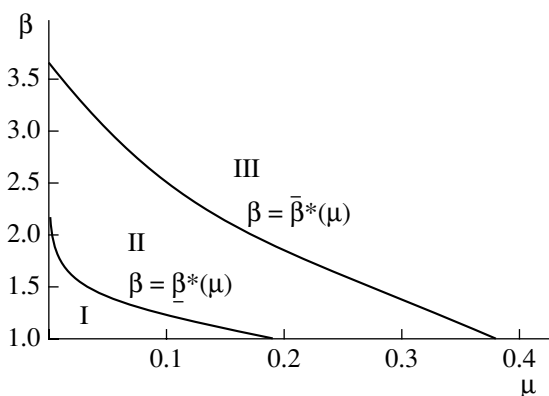


Рис. 7.

ласть всех допустимых параметров $\{(\mu, \beta): 0 \leq \mu < (1 + \gamma_{\text{ЕЧ}})^{-1}, \beta > 1\}$ разбивается на три части, границы которых задаются кривыми $\beta^*(\mu)$ и $\bar{\beta}^*(\mu)$ (явным образом выражающимися через трудоемкость проекта μ и параметры налоговой системы) (на рис. 7 эти области изображены для существующих в РФ налоговых ставок).

В первой области, где $\beta \leq \beta^*(\mu)$, увеличение нормы амортизации приводит к уменьшению приведенных налоговых поступлений. В этом смысле можно говорить, что область I является областью противоположных интересов инвестора и бюджета. Если параметры проекта лежат в третьей области $\{(\mu, \beta): \beta \geq \bar{\beta}^*(\mu)\}$, то увеличение нормы амортизации вызывает рост приведенных налоговых поступлений.

По аналогии с предыдущим случаем можно говорить, что третья область является областью согласования интересов первого типа для инвестора и бюджета. Отметим, что инвестиционные проекты, у которых либо показатель трудоемкости μ , либо параметр β превышают некоторые критические уровни (μ_1 и β_1 , соответственно), всегда попадают в эту область согласования интересов. Для действующих параметров российской налоговой системы $\mu_1 = 0.37$ и $\beta_1 = 3.8$.

Наконец, в области II $\{(\mu, \beta): \beta^*(\mu) < \beta < \bar{\beta}^*(\mu)\}$ поведение приведенных налоговых поступлений зависит еще и от величины нормы амортизации. Так, если норма амортизации λ не превышает оптимальное значение λ^* (см. (23)), то увеличение нормы амортизации ведет к возрастанию приведенных налоговых поступлений. Однако если амортизация достаточно велика ($\lambda > \lambda^*$), то увеличение нормы амортизации приводит уже к уменьшению приведенных налоговых поступлений в бюджет.

Отметим, что поскольку параметр β убывает с ростом волатильности, то инвестиционный проект при увеличении волатильности может попасть в область противоположных интересов I. Этот факт можно интерпретировать следующим образом: рост неопределенности может ограничивать возможности амортизационной политики как средства одновременного стимулирования инвестора и увеличения бюджета. И наоборот, уменьшение неопределенности может сдвинуть параметры проекта в область согласования интересов и расширить возможности “эффективного” привлечения инвестиций.

4. МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НАЛОГОВЫХ РЕФОРМ В РФ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ

С помощью модели инвестиционных ожиданий исследованы основные направления проводящихся с 2002 г. реформ российской системы налогообложения промышленных предприятий. Цель анализа – изучение влияния реформ на следующие показатели, связанные с инвестиционным проектом:

- порог инвестирования p^* , характеризующий момент прихода инвестора (определяемый формулой (13));
- ожидаемые налоговые поступления в федеральный и региональный бюджеты $\mathcal{T}^{\text{фед}}$ и $\mathcal{T}^{\text{рег}}$, соответственно, приведенные к нулевому моменту времени и определенные соотношениями (15)–(16);
- ожидаемый оптимальный чистый доход инвестора $\mathcal{N}$, приведенный к нулевому моменту времени (формула (14)).

Особенности влияния налоговых изменений для создаваемых предприятий – прямое (непосредственно на собираемые налоги) и косвенное (через изменение момента инвестирования и начала уплаты налогов). Бюджетные эффекты зависят от соотношений между нормой дисконта, параметрами инвестиционного проекта, расщеплением налогов между региональным и федеральным бюджетами. Сравнение проводится на инвестиционных проектах с типичными пара-

метрами динамики добавленной стоимости, амортизации, технической оснащенности, трудоемкости и инвестиционного лага (Аркин, Сластников, Аркина, 2004б).

4.1. Реформа налогообложения прибыли 2002 г. Старая система налогообложения прибыли для созданных предприятий (действовавшая до 31 декабря 2001 г.) характеризовалась: а) ставкой налога на прибыль предприятий – 35% (11% – в федеральный бюджет, 19% – в бюджеты субъектов РФ и 5% – в местные бюджеты); б) налоговыми каникулами на срок окупаемости, но не более трех лет; в) ускоренной амортизацией активной части основных фондов с коэффициентом ускорения не более двух (допускался и больший коэффициент по согласованию с финансовыми органами субъектов РФ). С 1 января 2002 г. введена в действие новая система налогообложения прибыли, в которой отменены налоговые каникулы и ускоренная амортизация для новых предприятий, а ставка налога на прибыль для всех предприятий снижена до 24% (7.5% – в федеральный бюджет, 14.5% – в бюджеты субъектов РФ и 2% – в местные бюджеты⁷).

В расчетах брались следующие величины налоговых ставок на: добавленную стоимость $\gamma_{\text{НДС}} = 20\%$; имущество $\gamma_{\text{И}} = 2\%$; фонд оплаты труда (ЕЧН) $\gamma_{\text{ЕЧН}} = 35.6\%$, причем ставка отчислений ЕЧН в федеральный бюджет $\gamma_{\text{ЕЧН}}^{\text{фед}} = 28\%$; доходы физических лиц $\gamma_{\text{НДФЛ}} = 13\%$; прибыль предприятий $\gamma_{\text{П}} = 35\%$ (в старой системе) и $\gamma_{\text{П}} = 24\%$ (в новой системе)⁸.

Для старой системы в качестве налоговых льгот брались налоговые каникулы $V = 3$ и коэффициент ускорения амортизации $k_a = 2$. Для различных вариантов инвестиционных проектов в качестве показателей, по которым производилось сравнение старой и новой налоговых систем (индексы *old* и *new*, соответственно), брались значения отношений описанных выше показателей для старой и новой систем (показатели эффективности):

$$R_{\text{И}} = p_{\text{new}}^*/p_{\text{old}}^*, \quad R_f = \mathcal{T}_{\text{new}}^{\text{фед}}/\mathcal{T}_{\text{old}}^{\text{фед}}, \quad R_r = \mathcal{T}_{\text{new}}^{\text{рег}}/\mathcal{T}_{\text{old}}^{\text{рег}}, \quad R_N = \mathcal{N}_{\text{new}}/\mathcal{N}_{\text{old}}. \quad (25)$$

Инвестиционные проекты были разбиты на группы в зависимости от технической оснащенности проекта ψ и трудоемкости μ .

Проведенные расчеты позволяют сделать ряд выводов относительно сравнения старой и новой систем налогообложения прибыли. Подчеркнем, что выводы относились исключительно к инвестиционным проектам создания новых предприятий, особенностью которых является возможность выбора момента инвестирования.

Технически высоко оснащенные проекты ($\psi \sim 0.9$). При новой системе инвестор приходит существенно раньше (уровень инвестирования в новой системе на 10–15% меньше, чем в старой). При умеренной величине волатильности (порядка 0.25) федеральный бюджет будет получать при новой системе примерно на 10% больше, чем при старой, но при очень больших волатильностях поступления в этот бюджет для обеих систем станут примерно одинаковыми. Поступления в региональный бюджет при новой и старой системах также будут примерно одинаковыми (при различных волатильностях). Однако с увеличением темпа роста добавленной стоимости новая система становится даже несколько хуже старой для обоих бюджетов. NPV инвестора при новой системе всегда больше, чем при старой, примерно на 20% (для умеренных волатильностей) и на 10% (для высоких волатильностей).

Технически слабо оснащенные проекты ($\psi \sim 0.2$). Для таких проектов льготы по амортизации не играют большой роли и типичной является высокая доля ручного труда μ . При новой системе инвестор приходит почти в то же время, что и при старой системе (уровни инвестирования очень близки). Налоговые поступления в бюджеты при старой и новой системах отличаются незначительно (особенно при больших волатильностях). В отличие от случая технически оснащенных проектов новая система независимо от параметров проекта приносит больше налогов (в бюджеты разных уровней), чем старая. Наибольшую относительную выгоду в этом случае, как и в предыдущем, имеет инвестор, NPV которого при новой системе всегда больше: на 10–15% (для умеренных волатильностей) и примерно на 5–10% (для высоких волатильностей).

Вопрос о дальнейшем снижении ставки налога на прибыль (в новой системе налогообложения) связан с исследованием зависимости налоговых поступлений от этой ставки. Для того чтобы элиминировать эффекты от расщепления бюджетов, рассматривались налоговые поступления в консолидированный бюджет $\mathcal{T} = \mathcal{T}^{\text{фед}} + \mathcal{T}^{\text{рег}}$ как функция от налоговой ставки $\gamma_{\text{П}}$. Связь

⁷ В настоящее время эти ставки несколько изменились: 6.5% – в федеральный бюджет и 17.5% – в бюджеты субъектов РФ.

⁸ Все ставки и другие величины этого раздела берутся, если не оговорено противное, в годовом исчислении.

между налоговыми поступлениями и налоговой ставкой обычно описывается кривой Лаффера, характерной особенностью которой является сначала возрастание, а затем (после некоторого порога, называемого точкой Лаффера) – убывание.

Как показали проведенные нами расчеты, точка Лаффера по налогу на прибыль предприятий γ_{Π}^* (в которой достигается максимум функции $\mathcal{T}(\gamma_{\Pi})$) слабо чувствительна к изменениям параметров технической оснащенности проекта ψ и его трудоемкости μ . Для проектов с достаточно большой волатильностью точка Лаффера (порядка 0.25) очень велика и далека от существующих ставок ($\gamma_{\Pi}^* > 70\%$), а с уменьшением волатильности падает до “разумных” значений. Так, при умеренной волатильности (порядка 0.15) и не очень больших темпах роста α_2 величина γ_{Π}^* колеблется в пределах 20–30%. При дальнейшем уменьшении волатильности точка Лаффера снижается и для малых темпов α_2 очень близка к нулю.

Отталкиваясь от существующей ставки $\gamma_{\Pi} = 24\%$, можно сделать вывод, что ее снижение может принести дополнительные налоговые поступления в консолидированный бюджет лишь для проектов с малой волатильностью и не очень высоким темпом роста добавленной стоимости. При увеличении волатильности эффективность новой системы сначала уменьшается, а затем вообще становится отрицательной. Тем самым, для “высоковолатильных” проектов снижение налоговой ставки ведет только к уменьшению налоговых поступлений.

4.2. Бюджетные эффекты изменения НДС. Перейдем к оценке того, какие эффекты может дать снижение ставки НДС, являющееся основным моментом реформирования налога на добавленную стоимость. В качестве базовой ставки была взята $\gamma_{\text{НДС}}^{\text{old}} = 20\%$, которая действовала до 2004 г., и рассматривались варианты ее снижения до 18% (введена с 2004 г.) и 15% (как предлагало правительство). В качестве показателей, по которым проводилось сравнение, брались ожидаемые приведенные налоговые поступления в федеральный $\mathcal{T}^{\text{фед}}$ и региональный $\mathcal{T}^{\text{рег}}$ бюджеты. Другие показатели (уровень инвестирования и NPV инвестора) при уменьшении ставки НДС монотонно убывают и поэтому, на наш взгляд, не слишком интересны для анализа. Региональный бюджет не получает непосредственно НДС, но изменение ставки влияет на оптимальный момент инвестирования (через порог p^*), а тем самым, и на собираемые регионом налоги.

Как показали расчеты, зависимость от параметров технической оснащенности и трудоемкости оказывается очень слабой, но существенное влияние на результаты оказывает учет политики (или практики) возврата НДС на капитальные вложения. Так, в случае полного возврата НДС ($\phi = 1$) эффекты от снижения ставок НДС носят различный характер для федерального и регионального бюджетов. Прежде всего, отметим весьма слабую чувствительность результатов к изменениям среднего темпа роста добавленной стоимости α_2 и его волатильности σ_2 .

Федеральный бюджет во всех случаях только проигрывает от снижения ставки НДС, т.е. эффект от “недобора” этого налога преобладает над дополнительными налоговыми поступлениями от более раннего прихода инвестора. При снижении ставки до 15% федеральный бюджет может потерять до 5–7% налогов (по сравнению с существующей ставкой $\gamma_{\text{НДС}} = 18\%$) или около 10% по сравнению с $\gamma_{\text{НДС}} = 20\%$.

В отличие от федерального бюджета снижение ставки НДС оказывает слабое положительное влияние на региональный бюджет. Это означает, что регион начинает получать дополнительные налоговые поступления в результате привлечения инвестора (более раннего инвестирования). Однако дополнительный выигрыш региона не очень велик и составляет не более 5% (при ставке 18%). Дальнейшее снижение ставки до 15% также не принесет региону большого выигрыша, дополнительный прирост налогов составит порядка 2–5% по сравнению с базовой ставкой $\gamma_{\text{НДС}} = 20\%$ (за исключением проектов с низкими волатильностями и низкими темпами роста).

Иная картина наблюдается, если снижение ставки налога будет проходить в условиях фактического отказа от возврата НДС, связанного с капитальным строительством (начальными инвестициями), как часто происходит на практике (т.е. $\phi = 0$). Здесь уже проявляется достаточно выраженная зависимость от волатильности проекта и его темпа роста.

При малых волатильностях оба бюджета получают дополнительные налоговые поступления. При этом относительный прирост федерального бюджета может составить до 13%, а регионального – до 20% (при ставке 18%), а дальнейшее снижение ставки до 15% может увеличить эти показатели до 36 и 60%, соответственно. Правда, цифры прироста будут падать с увеличением темпа роста добавленной стоимости.

Для проектов с умеренной и большой волатильностью федеральный бюджет уже начинает проигрывать от снижения ставки НДС. Что касается регионального бюджета, то он получает дополнительные поступления, хотя их относительный прирост становится гораздо меньше (не более 5% для ставки 18%). Дальнейшее снижение ставки до 15% еще более уменьшает налоговые поступления в федеральный бюджет (уменьшение может дойти до 8% по сравнению с базовой ставкой), но увеличивает налоговый выигрыш региона (примерно на 10%).

Подводя некий итог, можно отметить, что эффекты от снижения ставок НДС существенным образом связаны с политикой возврата НДС на товары и услуги, необходимые для создания предприятия. При строгом соблюдении существующего законодательства, предусматривающего полный возврат НДС на капитальные вложения по окончании периода их освоения, в федеральный бюджет будет поступать меньше налогов, а в региональный бюджет – больше. При этом дальнейшее снижение ставки до 15% не принесет большого эффекта для региона, а лишь увеличит недобор в федеральный бюджет. Одновременный выигрыш для бюджетов обоих уровней может наступить лишь в условиях отказа от возврата НДС (что часто используется фискальными органами на практике, но не слишком согласуется с существующими законодательными положениями).

4.3. Анализ последствий изменения ЕСН. Продemonстрируем теперь, какое влияние на введенные выше показатели, связанные с инвестиционным проектом, оказывает снижение ставки единого социального налога. В качестве базовой ставки была взята ставка 35.6% (которая существовала до 2005 г.) и оценивались последствия ее снижения до 26% (с 2005 г.). В качестве показателей сравнения брались показатели эффективности (25) при базовой $\gamma_{\text{ЕСН}}^{\text{old}} = 35.6\%$ и новой $\gamma_{\text{ЕСН}}^{\text{new}} = 26\%$ ставках ЕСН. Отметим, что снижение ставки ЕСН приводит к увеличению поступлений в бюджеты (в первую очередь, региональный), поскольку уменьшает порог инвестирования и тем самым способствует более раннему приходу инвестора. В отличие от ситуации с налогами на прибыль и на добавленную стоимость полученные нами результаты существенно зависят от параметров технической оснащенности проекта ψ и его трудоемкости μ .

Как показали расчеты, для проектов с высокой долей технической оснащенности и малой трудоемкостью снижение ставки ЕСН практически не оказывает никакого влияния ни на время прихода инвестора, ни на налоговые поступления в федеральный бюджет. Некоторые эффекты проявляются на уровне регионального бюджета и NPV инвестора, но и здесь относительный прирост не превышает 5%. При этом результаты очень устойчивы к изменениям темпа роста и волатильности.

Совсем другая картина имеет место в случае слабо технически оснащенных проектов с высокой долей оплаты труда ($\psi = 0.2$, $\mu = 0.7$). Здесь резко возрастает роль фонда оплаты труда и связанных с ним налогов. Снижение ставки ЕСН вызывает почти двукратное снижение уровня инвестирования и тем самым существенное ускорение прихода инвестора. Это может привести к более чем 100%-ному росту налоговых поступлений в региональный бюджет и несколько меньшему – в федеральный бюджет. С ростом волатильности проекта прирост дополнительных поступлений становится несколько меньше, но все же остается на достаточно высоком уровне (20–30% для федерального бюджета и 50–60% для регионального). С увеличением темпа роста прибыли эти показатели несколько снижаются.

Кроме того, для технически высоко оснащенных проектов ($\psi \sim 0.9$) установлена высокая чувствительность точки Лаффера (для поступлений в консолидированный бюджет) к темпу роста добавленной стоимости. Так, при малых α_2 (и не очень больших волатильностях) точка Лаффера близка к нулю, а с ростом α_2 резко возрастает.

Для технически слабо оснащенных проектов ($\psi \sim 0.2$) результаты (в том числе и точка Лаффера) слабо чувствительны к темпам роста и волатильности. При этом точка Лаффера не превышает 30% и сравнима по величине с существующей ставкой ЕСН.

Таким образом, дальнейшее снижение ставки ЕСН может принести дополнительные поступления в бюджеты в основном для проектов с большой трудоемкостью и малой долей активных фондов независимо от темпов роста и волатильности проекта.

4.4. Особые экономические зоны. В 2005 г. был принят Закон об особых экономических зонах (ОЭЗ) в России, дополненный в 2006 г. Согласно этому закону, на территории РФ могут создаваться ОЭЗ трех типов: промышленно-производственные (ПП ОЭЗ), технико-внедренческие (ТВ ОЭЗ) и туристско-рекреационные, предусматривающие различные льготы (в том числе налоговые) для своих резидентов. В частности, предприятия в ОЭЗ освобождаются на 5 лет от

уплаты налогов на имущество и на землю. Кроме того, в технико-внедренческих зонах вводится пониженная ставка ЕСН (14 вместо 26%), а в промышленно-производственных зонах допускается увеличение (но не более чем в 2 раза) коэффициента амортизации, а также снимается 30%-ное ограничение на перенос убытков на последующие налоговые периоды. Отметим еще, что местные власти могут также снижать ставку налога на прибыль (не более чем на 4%), а резиденты такой ОЭЗ, как Калининградская область полностью освобождены от уплаты налога на прибыль (в федеральный и региональный бюджеты) первые 6 лет после образования предприятия.

В рамках предложенной модели инвестиционных ожиданий рассмотрены два типа существующих в России ОЭЗ (ПП и ТВ), налоговые льготы в которых описаны выше. Кроме того, для обоих типов зон ставка налога на прибыль предполагалась сниженной до 20% (за счет уменьшения ее региональной части на 4%). Существенную роль в полученных результатах играет параметр трудоемкости инвестиционного проекта. Основные результаты связаны с исследованием зависимости приведенных налоговых поступлений в федеральный и региональный бюджеты от длительности налоговых каникул по налогу на имущество (Arkin, Slastnikov, Arkina, 2006).

Показано, что поступления в федеральный бюджет от созданного предприятия возрастают с ростом налоговых каникул для обоих типов зон. ПП ОЭЗ всегда обеспечивают рост поступлений в федеральный бюджет (по сравнению с обычной системой налогообложения), который может достигать 10–15%, но падает с увеличением волатильности проекта. Для предприятий, создаваемых в ТВ ОЭЗ, налоговые поступления в федеральный бюджет иногда могут оказаться меньше, чем при обычном режиме налогообложения. Такая ситуация возникает (при существующих 5-летних каникулах по налогу на имущество) для высоковолатильных проектов с умеренными значениями трудоемкости. Однако само снижение налоговых поступлений крайне незначительно и не превышает 1–2%.

Зависимость налоговых поступлений в региональный бюджет от длительности налоговых каникул (по налогу на имущество) носит более сложный характер и существенно зависит от величины μ трудоемкости проекта. А именно, существуют два пороговых значения трудоемкости μ_1 и μ_2 (определяемых по параметрам инвестиционного проекта, а также по типу ОЭЗ), характеризующие три типа зависимостей налоговых поступлений в региональный бюджет от налоговых каникул. Так, при $\mu < \mu_1$ приведенные налоговые поступления монотонно убывают с ростом налоговых каникул, а при $\mu > \mu_2$ – монотонно возрастают. В промежуточной области $\mu_1 \leq \mu \leq \mu_2$ имеет место эффект Лаффера: приведенные поступления в региональный бюджет сначала возрастают с ростом каникул, а затем убывают.

Отметим, что при существующих 5-летних каникулах по налогу на имущество в ОЭЗ эти налоговые поступления могут быть как больше, так и меньше аналогичных поступлений при обычной системе налогообложения. Последнее определяется параметрами проекта, в том числе его волатильностью и технической оснащенностью. Как показали расчеты, рост налоговых поступлений в региональный бюджет (относительно обычной системы налогообложения) наблюдается, как правило, при достаточно больших значениях трудоемкости, причем соответствующее пороговое значение для ТВ ОЭЗ меньше, чем для ПП ОЭЗ.

Таким образом, существующая в России система налоговых льгот для ОЭЗ может быть эффективной (с точки зрения пополнения федерального и регионального бюджетов) лишь для инвестиционных проектов с достаточно высоким уровнем трудоемкости и не слишком большой волатильностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математический аппарат, использованный в наших исследованиях, опирается на теорию оптимальной остановки случайных процессов, вариационные неравенства и методы граничных задач для многомерных диффузионных процессов (формула Фейнмана–Каца и ее обобщения). Авторами предложен новый вариационный подход к исследованию многомерных задач оптимальной остановки, с помощью которого полностью решена задача оптимальной остановки двумерного геометрического броуновского движения с нелинейным, однородным любой (неотрицательной) степени функционалом (Arkin, Slastnikov, 2004; Аркин, Сластников, Аркина, 2004а).

Полученные аналитические результаты позволили:

- построить модель поведения инвестора в условиях риска и неопределенности, детально учитывающую российскую систему налогообложения прибыли предприятий;
- исследовать различные механизмы стимулирования инвестиций (налоговые каникулы, уменьшение налоговых ставок, ускоренная амортизация);

- выявить отрицательные эффекты, возникающие при совмещении различных налоговых льгот, на поведение инвестора;
- показать существование рисков, которые не могут быть компенсированы никакими налоговыми механизмами;
- исследовать проблему совмещения фискальной со стимулирующей функций с помощью налоговых каникул и политики амортизации;
- провести модельный анализ различных налоговых новаций в России (по налогу на прибыль предприятий, НДС, ЕСН, налогообложению в особых экономических зонах).

Дальнейшие направления исследований могут быть связаны с более сложными моделями поведения инвестора, учитывающими возможный выход инвестора из бизнеса, а также инвестирование в несколько (последовательных) проектов. Другим направлением представляется моделирование инвестиционных процессов в условиях неопределенности при создании новых технологий (знаний) и исследование инвестиционных стратегий венчурных фондов.

Авторы выражают благодарность С.А. Смоляку за полезные обсуждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аркин В.И., Слостников А.Д.** (2004): Оптимизация амортизационной политики для привлечения инвестиций в условиях неопределенности // *Экономика и мат. методы*. Т. 40. Вып. 2.
- Аркин В.И., Слостников А.Д., Аркина С.В.** (2004а): Инвестирование в условиях неопределенности и задачи оптимальной остановки // *Обзорные промышленной и прикладной мат.* Т. 11. Вып. 1.
- Аркин В.И., Слостников А.Д., Аркина С.В.** (2004б): Стохастические модели привлечения инвестиций в реальном секторе // *Обзорные промышленной и прикладной мат.* Т. 11. Вып. 3.
- Аркин В.И., Слостников А.Д.** (2005): Влияние имущественных налогов на создание новых предприятий в условиях риска и неопределенности // *Экономика и мат. методы*. Т. 41. Вып. 4.
- Аркин В.И., Слостников А.Д.** (2006): Оптимизация налоговых каникул в стохастической модели создания нового предприятия // *Экономика и мат. методы*. Т. 42. Вып. 1.
- Аркин В.И., Слостников А.Д., Смоляк С.А.** (2006): Оценка имущества и бизнеса в условиях неопределенности (проблемы “хвоста” и “начала”) // *Аудит и финансовый анализ*. Вып. 1.
- Agliardi E.** (2001): Taxation and Investment Decisions: A Real Option Approach // *Australian Econ. Papers*. Vol. 40.
- Arkin V., Slastnikov A., Shevtsova E.** (1999): Tax Incentives for Investment Projects in Russian Economy. Working paper 99/03. M.: EERC.
- Arkin V., Slastnikov A., Arkina S.** (2002): Investment Stimulation by a Depreciation Mechanism. Working paper 02/05. M.: EERC.
- Arkin V.I., Slastnikov A.D.** (2002): Optimal Tax Depreciation in Stochastic Investment Model. In: “*Stochastic and Global Optimization*”. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Arkin V.I., Slastnikov A.D.** (2004): Optimal Stopping Problem and Investment Models. In: “*Dynamic Stochastic Optimization*”. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. Vol. 532. Berlin: Springer-Verlag.
- Arkin V.I., Slastnikov A.D.** (2006a): The Effect of Depreciation Allowances on the Timing of Investment and Government Tax Revenue // *Annals of Operations Res.* Vol. 151. Berlin: Springer-Verlag.
- Arkin V.I., Slastnikov A.D.** (2006b): Optimal Time to Invest under Tax Exemptions. In: “*The Shiryayev Festschrift, From Stochastic Calculus to Mathematical Finance*”. Berlin: Springer-Verlag.
- Arkin V., Slastnikov A., Arkina S.** (2006): Investment Attraction and Tax Reform: a Stochastic Model. In: “*Operations Research, Proceedings 2005*”. Berlin: Springer-Verlag.
- De Waegenaere A., Sansing R., Wielhouwer J.L.** (2003): Valuation of a Firm with a Tax Loss Carryover // *J. of American Taxation Association*. Vol. 25. Supplement.
- Dixit A.K., Pindyck R.S.** (1994): Investment under Uncertainty. Princeton: Princeton University Press.
- Forsfalt T.** (1999): Taxation of small firms under uncertainty – A real option view of firm creation // *Res. Papers in Econ.* 1999/0017. Stockholm: Stockholm University.
- Hassett K., Metcalf G.E.** (1994): Investment with Uncertain Tax Policy: Does Random Tax Policy Discourage Investment? // NBER Working Paper. 4780.
- McDonald R., Siegel D.** (1986): The Value of Waiting to Invest // *Quarterly J. of Econ.* Vol. 101. № 4.
- Niemann R.** (1999): Neutral Taxation under Uncertainty – A Real Options Approach // *Finanzarchiv Neue Folge*. Vol. 56.
- Niemann R., Sureth C.** (2004): Tax Neutrality under Irreversibility and Risk Aversion // *Econ. Letters*. Vol. 84.
- Panteghini P.** (2001): On Corporate Tax Asymmetries and Neutrality // *German Econ. Rev.* Vol. 2.
- Pennings E.** (2000): Taxes and Stimuli of Investment under Uncertainty // *European Econ. Rev.* Vol. 44.

- Sureth C.** (2002): Partially Irreversible Investment Decisions and Taxation under Uncertainty: A Real Option Approach // *German Econ. Rev.* Vol. 3.
- Tax Incentives** (2000): Tax Incentives and Foreign Direct Investment. A Global Survey. ASIT Advisory Studies. 16. UNCTAD. N.-Y., Geneva: United Nations.
- Trigeorgis L.** (1996): Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation. Cambridge: MIT Press.

Поступила в редакцию
29.11.2006 г.

Theory of Investment Expectations, Investment Incentives, and Tax Reforms

V. I. Arkin, A. D. Slastnikov

Within the framework of the theory of investment expectations, we investigate models of investor's behavior in the real industrial sector under risk and uncertainty. These models particularly take into account the Russian system of corporate taxation. The article studies the influence of various factors on investor's behavior, among which the phenomena related to the creation of new enterprises (such as for example delay or absence of investment). These models also allows to analyze the economic effects of tax innovations. We study a number of the fiscal mechanisms of investment attraction: tax holidays, cuts in the tax rates, accelerated depreciation. Special attention is paid to the modeling analysis of Russian tax reforms in 2002–2005 and to their influence on the change in investment climate.