

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КОСМОДРОМА «ВОСТОЧНЫЙ»

Н.В. Радионов, Д.Л. Каргу
(Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского)
А.С. Фадеев
(ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры»)

Рассмотрены актуальные вопросы разработки стратегии создания структуры и организационно-экономического механизма для обеспечения создания и эксплуатации космодрома «Восточный» при ограниченных финансовых ресурсах. Предложено новое решение задачи технико-экономической оптимизации структуры территориального кластера космодрома «Восточный» с учётом кооперации отраслевых и территориальных предприятий и организаций. В основу постановки и методики решения этой задачи положена опционная стратегия на мезоуровне.

Ключевые слова: космодром, организационно-техническая система, инвестиции, кластер, мезоуровень, опцион, стратегия, оптимизация.

Введение

Оптимизация облика объектов космодрома «Восточный», организация работ по его созданию и эксплуатации при ограниченных финансовых ресурсах с целью реализации программ запусков космических аппаратов (КА) различного назначения в современных условиях связана с необходимостью решения широкого круга сложных научно-методических и научно-технических задач. Одной из важнейших задач, стоящих в этом ряду, является технико-экономическая задача оптимизации управления такой весьма сложной организационно-технической системой, какой представляется современный государственный космодром. Практическим организационно-экономическим инструментом для решения данной задачи может стать отраслевой научно-исследовательский центр (НИЦ). Такой центр создается в виде подразделения на базе головного разработчика объектов космодрома или управляющей компании (например созданной для этого государственной корпорации). Основное предназначение НИЦ – формирование оптимальной системы управления разработкой, внедрением и сопровождением технических комплексов космодрома. Для этого НИЦ должен осуществлять координацию работ предприятий и организаций, участвующих в создании объектов космодрома, а также управлять всеми финансовыми потоками и нести ответственность за выполнение работ с должным качеством в заданные сроки с учётом выделенных для этого средств. Все эти задачи могут быть решены на основе разработанной системы нормативно-технических документов, регламентирующих создание и применение инстру-

ментов управления проектами и жизненным циклом объектов инфраструктуры космодрома и изделий ракетно-космической техники внутри единого информационного пространства. Однако из-за территориальной удалённости космодрома «Восточный» такие регламенты должны разрабатываться только с учётом совмещения отраслевой и территориальной стратегий. Для этого необходимо будет изменить существующие традиционные подходы и принципы выполнения работ и внедрить параллельно с действующими принципами необходимые правила, регламентирующие участие в проекте «Восточный» всех элементов территориальной инфраструктуры – органов территориального управления и предприятий среднего и даже малого бизнеса. Данное обстоятельство может существенным образом усложнить процесс внедрения системы управления созданием космодрома, однако только благодаря этому могут быть разрешены известные из практики (космодромы Байконур и Плесецк) нестыковки, отсутствие координации участников проекта, ошибки проектирования, и, как следствие, срывы сроков выполнения работ и дополнительные финансовые затраты.

Следует отметить, что принятие обоснованных решений по вопросам разработки и строительства дорогостоящих объектов космодрома возможно только на основе формализованного моделирования процессов их функционирования. В связи с этим далее основное внимание уделяется не только описанию одного из возможных в современных рыночных условиях организационно-экономических механизмов кооперации центральных отраслевых и территориальных инновационных структур, но и

количественной оценке показателей экономической эффективности этого механизма, его оптимизации через ряд формальных показателей и ограничений.

Разработка регламентов управления инвестиционными процессами

Управление инвестиционными процессами в рыночной экономике принято разделять на три уровня: макро, мезо и микро (страна – регион – предприятие). В условиях стабильно развивающейся рыночной экономики основным из них считается микроуровень. На микроуровне современные успешные предприятия крупного и среднего бизнеса обычно заняты поиском дешёвых и стабильных источников инвестиционных, трудовых, финансовых и иных ресурсов. Мотивом этих поисков является не только обеспечение ритмичного текущего функционирования предприятия, но и непрерывное совершенствование внутренних бизнес-процессов, а также постоянное стремление к инновационному развитию. Однако сейчас в период кризиса и в посткризисные времена все больше проявляется тенденция к переносу основной задачи управления инвестициями на мезоуровень. Именно мезоуровень (уровень структуры региона) в периоды спада экономики рассматривается как самостоятельный аспект управления, который определяет потенциал экономического развития не только региона, но и страны в целом. В то же самое время он остается важным связующим звеном между микро и макроуровнями особенно в посткризисные времена.

В условиях глобальных кризисных явлений в экономике для обеспечения её стабилизации на уровне отдельных стран актуальной становится проблема разработки мезостратегии развития региональной экономики на базе отраслевого и кластерного взаимодействия. Как правило, под кластером подразумевается территориальная совокупность предприятий. Необходимость существования такой структуры на конкретной территории космодрома «Восточный» обусловлена вполне понятными военно-стратегическими, социально-экономическими, политическими и иными причинами, а возможность её создания ограничивается инвестиционными ресурсами территории (региона) и методами управления инвестиционными процессами.

Территориальный кластер современного развитого государства с рыночной экономикой является сложно управляемой, саморазвивающейся, слабоструктурированной системой, состоящей из подсистем, связанных искусственным или естественным способом в соответствии с уровнем развития рыночных процессов в регионе.

При этом отраслевые цели предприятий территориального кластера могут не только не совпадать, но и противоречить друг другу (или даже территориальным интересам). В настоящее время отраслевой кластер в большей степени объединяет взаимная заинтересованность в доступе к ограниченным ресурсам (инвестиционным, трудовым и проч.), а также к услугам производственной, рыночной и социально-бытовой инфраструктуры.

Данные противоречия территориальных и отраслевых целевых установок предприятий могут быть разрешены на мезоуровне путём реализации двух взаимосвязанных стратегий: отраслевой инвестиционной стратегии, которая слабо или косвенно регулируется региональной структурой, и стратегии развития территориального кластера, регулировка которой осуществляется региональной структурой напрямую. Диапазон регулирования зависит от уровня активности бизнес-сообщества территориального кластера и может определяться на основе совмещения интересов проживающих на территории различных социальных групп и интересов реализации стратегии доходности бизнес-сообщества.

Решение рассматриваемой проблемы формирования мезостратегии региональной экономики для территорий Российской Федерации в настоящее время связывается с выбором интенсивного пути развития предприятий, переходом к инновационной модели промышленного развития территории в условиях самоуправления. В связи с этим у в качестве базы для развития регионов предлагается формировать производственные территориально-отраслевые кластеры. В таком случае на мезоуровне может быть реализована привязка региональных предприятий к отраслевой стратегии на базе разработки научно-обоснованной инвестиционной программы создания и внедрения инноваций в условиях сокращения инвестиционных ресурсов. Данная программа призвана устранить диспропорции в финансировании инвестиций в основной капитал и модернизацию производственного потенциала в соответствии с отраслевой стратегией при прямом и косвенном участии структуры региона (государства).

В общем виде в задачу формирования производственного кластера можно ввести следующие ограничения:

- бизнес на мезоуровне, не входящий в производственный кластер, рассматривается как деятельность в социальном контексте;
- выбор конкретной формы участия государства (прямое/косвенное) производится с учётом удаленности бизнес-целей на мезоуровне и распределения денежных потоков во времени;

– диверсификация направлений инвестирования по приоритетным предприятиям (формирование структуры производственного кластера) производится на основе разработанной с учётом специфики территории сбалансированной системы показателей.

При этих ограничениях в качестве одного из перспективных инструментов хеджирования (распределения) инвестиционного риска на микроуровне предлагается использовать опционный договор на поставку услуги по разработке «под ключ» инновационного проекта для предприятия, входящего в кооперацию создания космодрома «Восточный». Основным структурным элементом этого инструментария выступает территориальный инновационный центр, в свою очередь концентрирующий усилия малых и средних проектно-консультационных и инновационно-производственных фирм. На базе этой структуры территориальная мезостратегия формирования производственного кластера осуществляется путём целевого финансирования (софинансирования или синдицированного инвестирования) предприятий, удовлетворяющих территориальной сбалансированной системе показателей и готовых заключить опционные договоры с территориальным инновационным центром.

Одним из главных условий реализации предлагаемой схемы решения задачи формирования мезостратегии является возможность средне- и долгосрочного прогнозирования доходности предприятий территориально-отраслевого кластера. Можно показать, что использование предложенных инструментов опционного типа позволяет сформировать рационально обоснованную мезостратегию.

Стратегия территориальных инновационных фирм на микроуровне

В качестве первой стороны договора опционного типа рассматривается предприятие, заинтересованное в инновационной деятельности и имеющее в своём составе соответствующее компетентное подразделение. Второй стороной может выступать территориальный инновационный центр (ТИЦ), состоящий из проектно-консультационных и инновационно-производственных фирм. Предполагается, что в ТИЦ сконцентрирован широкий интеллектуальный потенциал разработчиков и менеджеров инновационных проектов, а также техника и технология создания инноваций. Фактически опционный договор заключается между предприятием и малой (средней) фирмой. В связи с этим ТИЦ может представлять предприятиям гарантию юридической исполнимости опционных договоров и соответствующие юридические (но не посреднические) услуги.

Внешним окружением договора двух этих сторон служат государственные и частные финансово-кредитные организации, а также отдельные или синдицированные венчурные инвесторы.

В определённых таким образом условиях возможны следующие два основных варианта стратегий заключения договоров по опционному типу.

Вариант 1 (чистая «колл»-стратегия). Условия заключения сделки:

– предприятие имеет бизнес-план внедрения инноваций в производство, однако не обладает возможностью разработки требуемых инноваций собственными силами;

– малая проектно-консультационная (инновационно-производственная) фирма ТИЦ (ИФ ТИЦ) обладает соответствующими предварительными разработками по требуемым инновациям, но не имеет возможности (прав) для их практического внедрения «под ключ» или продажи с условием окупаемости.

В этом случае возможна следующая схема экономического взаимодействия по типу реального опциона «колл» между предприятием – покупателем инновационного проекта и продавцом – ИФ ТИЦ – разработчиком данного проекта:

1. В момент $t = 0$ между предприятием и ИФ ТИЦ (при гарантийном посредничестве ТИЦ) заключается договор о том, что заинтересованное в покупке инновационного проекта предприятие (*ex ante*) получает право на будущую (*ex post*) оплату полного финансирования разработки инновационного проекта «под ключ» по твёрдой цене I_k по окончании проектирования за время T . Одновременно с этим для предприятия оговаривается возможность полного отказа от финансирования, а для ИФ ТИЦ – обязанность продать проект по цене I_k .

2. После заключения договора ТИЦ открывает для ИФ ТИЦ кредитную линию на сумму I_k на период проектирования T (в частности под залог будущей разработки). Эта кредитная линия может финансироваться как за счёт средств территориального коммерческого банка, так и за счёт территориального (государственного или синдицированного) фонда финансирования ТИЦ. Далее из полученных средств I_k ИФ ТИЦ обеспечивает финансирование собственных разработок на период T .

3. В момент T ТИЦ предлагает предприятию разработанный ИФ ТИЦ проект «под ключ». Предприятие решает вопрос об оплате предложенных инноваций только в том случае, когда проект удовлетворяет установленным на предприятии требованиям. После оплаты разработанный проект передается на предприятие для дальнейшего практического внедрения, а ТИЦ возмещает полученное для разработки финансирование.

4. В том случае, когда проект не удовлетворяет установленным на предприятии требованиям, предприятие вправе по договору отказаться от его приобретения. Однако ИФ ТИЦ также не будет обязана передавать разработанный проект по цене, меньшей твёрдой I_k .

Вариант 2 (чистая «пут»-стратегия). Условия заключения сделки:

– предприятие обладает соответствующими предварительными наработками по некоторым инновациям, но не имеет возможности для их практического внедрения (например, по причине низкой кредитоспособности, высокой стоимости кредитов, либо по причине «непрофильности» инноваций);

– ИФ ТИЦ имеет разработанный бизнес-план внедрения «под ключ» или продажи инвестиционного проекта с условием окупаемости, однако не имеет возможностей для разработки инноваций собственными силами.

В этом случае возможна следующая схема экономического взаимодействия по типу реального опциона «пут» между предприятием-разработчиком инновационного проекта (в частности, продавцом «ноу-хау» или изобретений) и покупателем данного проекта – ИФ ТИЦ:

1. В момент $t = 0$ между предприятием и ИФ ТИЦ (при гарантийном посредничестве ТИЦ) заключается договор, в котором заинтересованное в продаже инновационного проекта (включающего «ноу-хау» или изобретения) предприятие (ex ante) получает право предъявить в будущем (ex post) к оплате твёрдую сумму I_k финансирования разработки инновационного проекта «под ключ» по окончании проектирования за время T . Одновременно с этим для ИФ ТИЦ в договоре назначается обязанность купить проект по цене I_k , а для предприятия – возможность полного отказа от продажи инновационного проекта.

2. После заключения договора предприятие (при достаточном уровне показателя кредитоспособности либо достаточно низкой стоимости кредита) открывает для себя кредитную линию на сумму I_k на период проектирования T (в частности, под залог собственного имущества и/или будущей разработки). Эта кредитная линия может финансироваться как за счёт средств коммерческого банка, так и за счёт территориального (государственного или синдицированного) фонда финансирования бизнеса. Далее из полученных средств I_k предприятие обеспечивает финансирование разработок на период T .

3. В момент T предприятие решает вопрос о продаже ИФ ТИЦ разработанного проекта (включая инновации и «ноу-хау») «под ключ» только в

том случае, когда оплата проекта удовлетворяет установленным на предприятии требованиям. После оплаты разработанный проект передается ИФ ТИЦ для дальнейшего практического применения, а предприятие возмещает полученное для разработки финансирование. Практическое применение проекта ИФ ТИЦ подразумевает, как правило, его окупаемость при продаже венчурному инвестору в последующем времени $t > T$.

4. В том случае, когда оплата финансирования проекта не удовлетворяет установленным на предприятии требованиям, предприятие вправе по договору отказаться от его продажи. Однако ИФ ТИЦ также не обязан покупать разработанный проект по цене, большей твёрдой I_k .

Расчёт параметров опционного договора (случай венчурного инвестора)

Для примера далее рассматриваются только приведенные выше условия опциона «колл» на разработку инновационного проекта силами ИФ ТИЦ.

Пусть для разработки инвестиционного проекта в настоящее время требуется инвестировать I_0 кредитных средств. В будущем из-за роста стоимости капитала эта сумма должна увеличиться. В соответствии с теорией стоимости денег во времени [1, 2] инвестируемая сумма в будущем составит:

$$\hat{I} = I_0 e^{\hat{R}_t(T)},$$

где $\hat{R}_t(T)$ – непрерывно изменяющаяся в исчислении за период T ставка дохода на капитал с аналогичным риском.

С учётом изложенных выше схем при заключении опционного договора между разработчиком проекта (ИФ ТИЦ) и предприятием после окончания периода разработки T сумма инвестиционного кредита I_k должна быть точно оговорена. В связи с этим в момент окончания договора предприятие имеет возможность получить доход в сумме:

$$\hat{V} = (I_0 \exp^{\hat{R}_t(T)} - I_k) 1(I_0 \exp^{\hat{R}_t(T)} - I_k),$$

который является функцией опциона и показателем доходности предприятия. Здесь единичная функция $1(*)$ моделирует условия опциона «колл», в соответствии с которыми при отрицательных значениях разности $(I_0 \exp^{\hat{R}_t(T)} - I_k)$ доход будет равен нулю, что эквивалентно отказу предприятия от оплаты разработок ИФ ТИЦ.

Исходя из принципа максимального правдоподобия, в качестве наиболее правдоподобной (вероятной) величины будущего дохода следует выбрать математическое ожидание функции опциона:

$$M[\hat{V}] = \int_{-\infty}^{+\infty} (I_0 \exp^{R_y(T)} - I_k) 1(I_0 \exp^{R_y(T)} - I_k) \phi_{\hat{R}_y}(R_y) dR_y, \quad (1)$$

где $\phi_{\hat{R}_y}(R_y)$ – плотность распределения случайной величины – ставки \hat{R}_y дохода на капитал.

В формуле (1) неизвестной является плотность распределения ставки дохода на капитал. Для её моделирования можно принять следующие условия:

– ставка дохода на капитал непрерывно складывается из детерминированных инфляционных ожиданий R_0 (текущая безрисковая ставка непрерывного накопления капитала в расчёте на год), детерминированных ожиданий изменения доходности капитала ΔR (прогнозируемые на год суммарные инфляционные и доходные ожидания) и суммы мгновенных случайных изменений (модель винеровского случайного процесса – «броуновское движение цен»):

$$\hat{R}_y(T) = (R_0 + \Delta R)T + \sum_{i=1}^T \hat{N}(0, \sigma_i^2);$$

– мгновенные случайные изменения дохода на капитал не зависят друг от друга и подчинены нормированному нормальному закону распределения [3] $\hat{N}(0, \sigma_i^2)$ с нулевым математическим ожиданием и мгновенной (за единицу периода T) дисперсией σ_i^2 .

Без потери общности для равных единичных промежутков можно положить, что дисперсии мгновенных изменений ставки равны. Поэтому для дисперсии ставки дохода на капитал можно записать формулу:

$$\sigma_{\hat{R}_y}^2 = T\sigma^2, \quad (2)$$

где σ^2 – мгновенная дисперсия за единицу измерения периода T .

С учётом всех условий плотность распределения ставки дохода на капитал примет вид:

$$\phi_{\hat{R}_y}(R_y; (R_0 + \Delta R)T; T\sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi T\sigma^2}} \exp \left[-\frac{[R_y - (R_0 + \Delta R)T]^2}{2T\sigma^2} \right]. \quad (3)$$

После подстановки (3) интеграл в (1) вычисляется аналитически. Математическое доказатель-

ство этого вывода приведено в работе [4]. Здесь по аналогии величину ожидаемого будущего дохода от опциона «колл» на приобретение предприятием инвестиционного проекта «под ключ» можно записать в следующем виде:

$$M[\hat{V}] = FV(I_0)N(d_1) \exp \left(\frac{\Delta R + \frac{\sigma^2}{2}}{T} \right) - I_k N(d_2), \quad (4)$$

где $FV(I_0) = I_0 \exp^{R_0 T}$; $d_1 = \frac{\ln \frac{FV(I_0)}{I_k}}{\sqrt{T}\sigma} + \left(\frac{\Delta R}{\sigma} + \sigma \right) \sqrt{T}$;

$d_2 = \frac{\ln \frac{FV(I_0)}{I_k}}{\sqrt{T}\sigma} + \frac{\Delta R}{\sigma} \sqrt{T} = d_1 - \sigma \sqrt{T}$; $N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d \exp^{-\frac{x^2}{2}} dx$ – стандартизованная обратная функция плотности нормального распределения.

Несложно проверить, что при условии равенства в сумме инфляционных и доходных ожиданий величине $\Delta R = -\sigma^2/2$ из (4) можно получить формулу, аналог которой в теории опционов принято называть формулой Блэка – Шолеса [2, 4, 5]:

$$M[\hat{V}] = FV(I_0)N(d_1) - I_k N(d_2), \quad (5)$$

где $d_1 = \frac{\ln \frac{FV(I_0)}{I_k}}{\sqrt{T}\sigma} + \frac{\sigma \sqrt{T}}{2}$; $d_2 = \frac{\ln \frac{FV(I_0)}{I_k}}{\sqrt{T}\sigma} - \frac{\sigma \sqrt{T}}{2} = d_1 - \sigma \sqrt{T}$.

Стратегия на мезоуровне, совместимая с микроуровнем

В приведённых схемах для структуры мезоуровня (территориального) важно отметить, что внедрение проекта на рассматриваемой территории (предприятием или венчурным инвестором) подразумевает его окупаемость в последующем времени $t > T$. Следовательно, общая зависимость окупаемости проекта на микроуровне с учётом предыдущих рассуждений должна иметь вид:

$$I_k + M[\hat{V}] + I_v = \frac{C}{Cpt(t-T)}, \quad (6)$$

где I_v – дополнительные инвестиции в реализацию проекта (венчурные или синдицированные); C – доход от проекта в каждый период промежутка времени $(t - T)$; $Cpt(t - T)$ – отраслевой коэффициент капитализации по проекту.

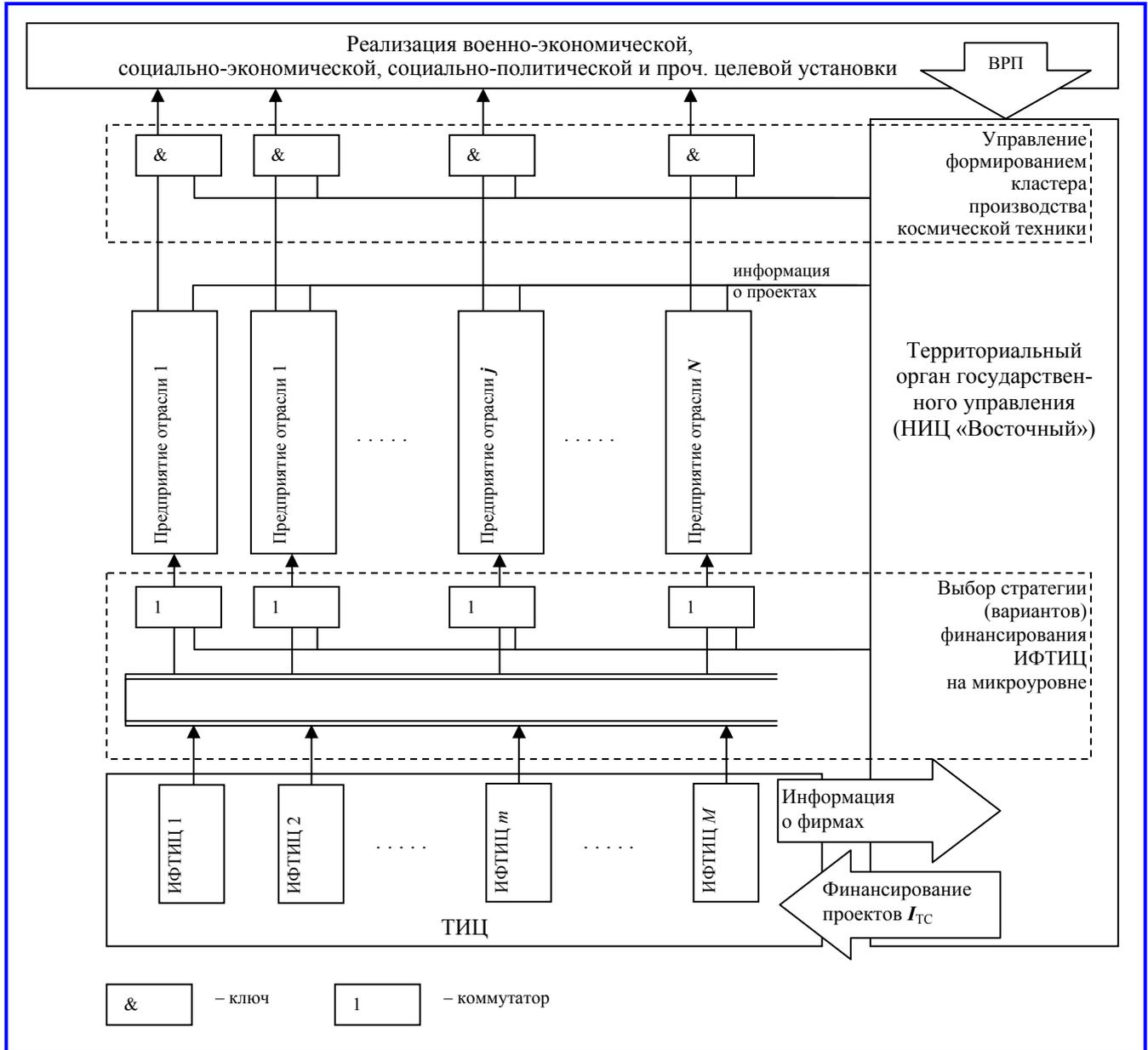


Схема формирования стратегии на мезоуровне

Для дальнейших рассуждений удобно ввести коэффициент завершенности проекта «под ключ» $\alpha = I_k/I_v$. При этом $\alpha = 1$ означает, что в момент окончания проектирования T проект представляет собой производство «под ключ». С другой стороны, $\alpha \rightarrow 0$ подразумевает лишь частичную подготовку производства, например, только изготовление бизнес-плана, консультационные услуги и прочее.

С учётом этого замечания из (6) можно выразить доход S . Этот доход обеспечивает территориальному органу управления поток налоговых поступлений в сумме:

$$Tax = \frac{\tau}{1-\tau} \left(I_k \frac{1+\alpha}{\alpha} + M [\hat{V}] \right) Cpt(t-T), \quad (7)$$

где τ – ставка налогообложения в отрасли.

Исходя из показанной выше микроэкономической опционной стратегии, рисковое финансирование разработок из территориального бюджета в объёме I_k на момент начала внедрения проекта в производство может оцениваться будущим (в момент T и на перспективу $t - T$) доходом бюджета (валовым региональным продуктом – ВРП) в диапазоне

$$B(T) \in \left[\frac{Tax}{Cpt(t-T)} - I_k; \frac{Tax}{Cpt(t-T)} \right].$$

Здесь левая граница учитывает возможность полного списания затрат I_k в случае форс-мажора.

Таким образом, через локальную систему налогообложения и финансирования отдельно взятого проекта одной отрасли территориальный государственный орган имеет возможность обеспечивать рост государственного бюджета за счёт отраслевых поступлений с одновременной поддержкой предприятий ТФ ТИЦ малого и среднего бизнеса, организованного в ТИЦ.

Однако для территориального управления характерны не просто экономические, но более общие – социально-экономические (социально-политические, военно-экономические и иные) направления целеполагания, которые требуют формирования многоотраслевой стратегии на мезоуровне. Предложенная опционная схема с учётом замечания по налогообложению позволяет согласовать цели мезоуровня территориального управления с экономическими целями отраслевых предприятий при эффективном привлечении малых и средних проектно-консультационных фирм. Для этого предлагается схема, представленная на рисунке.

Анализировать схему на рисунке удобно при следующих допущениях.

Пусть на территории по результатам применения методики сбалансированной системы показателей для реализации целевых установок территориальный орган управления сформировал производственный кластер из N предприятий различных отраслей. Очевидно, что такая задача может быть решена на основании информации об инновационных проектах, которые требуется провести предприятиям выбранных отраслей. Отраслевые цели при этом не должны противоречить территориальной целевой установке.

На рисунке данный этап показан элементом «Управление формированием производственного кластера».

Пусть также в результате анализа информации о малых и средних фирмах, входящих в состав ТИЦ, для разработки предложенных предприятиями инновационных проектов отобраны M фирм ИФ ТИЦ.

При этом так или иначе, выбранные ИФ ТИЦ для каждого j -го отраслевого предприятия формируют по Q_j вариантов инновационных проектов разной степени готовности «под ключ» $\alpha_{jq}, j = 1, \dots, N, q = 1, \dots, Q_j$. Принцип отбора фирм и проектов может быть основан на изложенной выше опционной стратегии. Таким образом, $[jq(m)]$ -й проект, обеспечивающий q -й вариант реализации инноваций на j -м предприятии данной территории и предполагаемый к разработке на m -й ИФ ТИЦ будет принят к рассмотрению, если согласно опционной стратегии «колл» по формулам (4) или (5) получается

«приемлемая» величина $M \left[\hat{V}_{jq} \right] > M_b$.

Ограниченность территориального бюджета суммой $I_{тс}$ приводит к необходимости решения задачи выбора – формирования стратегии финансирования ИФ ТИЦ на микроуровне (см. рисунок). Основной целевой установкой при решении этой задачи является обеспечение согласования экономических целей «тройственного союза»: ИФ ТИЦ на микроуровне, предприятия на отраслевом уровне и территориального органа управления на мезоуровне.

С учётом сделанного выше замечания, в качестве целевого функционала J в подобной задаче предлагается принять суммарную планируемую величину налогового потока, каждый элемент которого вычисляется по формуле (7):

$$J = \sum_{j=1}^N \frac{\tau_j}{1-\tau_j} \left(I_{\kappa(jq_j^*)} \frac{1+\alpha_{(jq_j^*)}}{\alpha_{(jq_j^*)}} + M \left[\hat{V}_{(jq_j^*)} \right] \right) Cpt \left(t - T_{(jq_j^*)} \right)$$

Далее задача синтеза стратегии на мезоуровне формулируется как задача оптимального выбора для всех $j = 1, \dots, N$ таких вариантов $q_j^* \in 1, \dots, Q_j$ разработки и опционной продажи инновационных проектов, при которых функционал J достигает максимума

$$J \rightarrow \max_{\substack{q_j^* \in 1, \dots, Q_j \\ j=1, \dots, N}}$$

при ограничениях на бюджетное финансирование этих проектов:

$$\sum_{\substack{j=1 \\ q_j^* \in 1, \dots, Q_j}}^N \beta_j I_{\kappa(jq_j^*)} \leq I_{тс},$$

где $\beta_j \in [0, 1]$ – коэффициент государственного участия в инвестировании разработок.

Заключение

Теоретические подходы к решению сформулированных в данной статье задач при различных условиях в различное время были сформулированы В.В. Новожиловым (Россия), Х. Фишелем (Польша) и Дж. Дином (США). Обзор этих работ, а также собственные методики авторов рассмотрены в работе [6].

В отличие от известных, предложенная в данной статье постановка задачи включает важный элемент неопределенности – опционную стратегию на микроуровне. Именно данный инструментальный позволяет реально создавать такой тип управления развитием территориального кластера космодрома

«Восточный» с учётом интересов среднего и малого бизнеса на территории, который не противоречит отраслевым целям предприятий центрального и территориального расположения и обеспечивает прочную экономическую основу для управления социально-экономическим развитием территории космодрома «Восточный» на мезоуровне.

Литература

1. Принципы корпоративных финансов: [пер. с англ.] / Р. Брейли, С. Майерс. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 1997. – 1120 с.

2. Инвестиции: [пер. с англ.]. / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 1028 с.

3. Дынкин Е. Б. Теория вероятности и марковские процессы / Е. Б. Дынкин. – М. : Наука, 1966. – 237 с.

4. Радионова С. П., Радионов Н. В. Оценка инвестиционных ресурсов предприятий : инновационный аспект / С. П. Радионова, Н. В. Радионов. – СПб. : Изд-во «Альфа», 2001. – 204 с.

5. Радионов Н. В. Модели эффективности инвестиций и кредитования: основы финансового анализа. Часть 1 / Н. В. Радионов. – СПб. : Наука, 2005. – 600 с.

6. Радионов Н. В., Радионова С. П., Фадеев А. С. Модели выбора в задачах инвестиционного проектирования / Н. В. Радионов, С. П. Радионова, А. С. Фадеев. – М. : РЕСТАРТ, 2012. – 192 с.

Поступила в редакцию 18.12.2012

Николай Васильевич Радионов, д-р эконом. наук,
т. (812) 347-95-22, e-mail: radionov_nv@mail.ru.

Дмитрий Леонидович Каргу, канд. техн. наук, доцент,
т. (812) 347-95-22, e-mail: radionov_nv@mail.ru.

Александр Сергеевич Фадеев, д-р техн. наук, генеральный директор,
т. (495) 631-82-89, e-mail: tsenki@roscosmos.ru.