

УДК 338.8

Регион: экономика и социология, 2019, № 1 (101), с. 250–270

В.В. Титов, Д.А. Безмельницын

**ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА
НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ
ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА**

В статье рассматривается методологический подход к построению модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм, корпораций в промышленных кластерах, в основе образования которых лежит экономический интерес предприятий. Исследования связаны с разработкой механизмов управления развитием предприятий, корпораций в условиях их интеграционного взаимодействия. Возникает множество проблем организационно-экономического плана: обоснование внутрикорпоративных, трансфертных цен; определение синергического, системного эффекта и его распределение среди участников кластера; оценка эффективности реализации инновационно-инвестиционных проектов, финансовых инноваций и других разработок. Наиболее эффективна организация производства для группы промышленных фирм, которые объединяются в кластер для выпуска сложной, наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью и имеющей платежеспособный спрос не только на внутреннем рынке, но и за его пределами. Поэтому разработка обобщенного механизма решения таких задач без исследований, имитирующих на основе моделирования подобные процессы, достаточно сложна.

Авторами статьи осуществлена разработка научно-методологического подхода к построению эффективной системы внутрикорпоративного планирования функционирования и развития промышленного

кластера при согласовании интеграционного взаимодействия его предприятий на основе использования модели оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса в рамках платформы управления промышленным кластером. Формирование кластеров является важнейшим элементом промышленной политики региона. Результаты практических расчетов показали эффективность предложенного механизма управления развитием промышленных кластеров.

Ключевые слова: промышленный кластер; модель оптимизации; трансфертные цены; синергизм; стратегическое управление; развитие высокотехнологичного бизнеса; платформа управления промышленным кластером

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ФОРМЫ ИНТЕГРАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

Критерий оптимизации функционирования промышленного предприятия, фирмы, корпорации в настоящее время трактуется как максимизация стоимости компании на фондовом рынке [2; 4; и др.]. Как у нас в стране, так и за рубежом многие предприятия видят свою цель, обеспечивающую рост стоимости компании, в достижении конкурентных преимуществ на основе формирования кластеров фирм, связанных между собой [6; и др.]. При этом намечается не только совместное осуществление инновационно-инвестиционных проектов, но и получение значительного синергического эффекта. Под этим мы будем понимать общий эффект от интеграционной деятельности группы предприятий.

Системный эффект синергии возникает как результат функционирования и кооперации предприятий кластера при объединении ресурсов и деятельности [6]. Однако эффект возникает в любой ситуации взаимодействия предприятий. Зарубежные исследователи отмечают, что нет преимуществ ни вертикальной, ни конгломератной диверсификации [6]. Однако системный эффект во многом зависит от управленческого синергизма. Именно системное управление работой предприятий кластера позволяет обеспечить получение значительного эффекта.

Общепризнанного определения кластера не существует [6–8; и др.]. Среди первых понятие кластера ввел М. Портер [9]. Он отме-

чал, что это группа соседствующих взаимно связанных предприятий, работающих в определенной отрасли. Предприятия характеризуются общностью взаимодополняющих работ. На наш взгляд, здесь не учтены следующие характеристики: все предприятия кластера остаются самостоятельными и конкурирующими; результатом кооперации предприятий является получение системного эффекта; общая деятельность в кластере координируется управляющей компанией (или одним из наиболее значимых предприятий кластера); существует спрос на высокотехнологичную продукцию с высокой добавленной стоимостью, которую сообща способны производить инновационные предприятия кластера; промышленный кластер формируется на базе платформы стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса. Многочисленный перечень определений кластера, предложенных зарубежными авторами, представлен в работе [8].

На наш взгляд, кластер должен удовлетворять четырем основным условиям: это кооперация независимых участников, их инновационная активность и получение системного эффекта. Все остальные условия для получения экономического результата носят вспомогательный характер.

Очень важно, чтобы объединение фирм в кластер осуществлялось на основе экономического интереса. Наиболее сложно применительно к кластеру представить экономические отношения между участниками интеграции. Они строятся с учетом их интересов, баланс которых формируется на базе специальных расчетов в результате использования трансфертных цен. Это одна из сложных проблем, без решения которой наладить эффективную работу кластера будет трудно. Предлагается решить ее на основе распределения прибыли по технологическим переходам (фирмам кластера) пропорционально добавленной стоимости, которую создают предприятия. Так формируются цены внутрикорпоративного рынка кластера [3; 11].

Стратегическое планирование позволяет оценить эффективность развития товарной стратегии при создании кластера. Такая оценка дает обоснование и созданию кластера. Планирование системной стратегии, отражающей интересы предприятий кластера, без моделирования не реализовать [11; и др.]. В оптимизационной модели подоб-

ный сложный процесс представляется системно, выбирается наиболее эффективный вариант становления кластера.

Развитие кластеров в России идет достаточно интенсивно. Так, Ассоциация кластеров и технопарков в начале 2016 г. зафиксировала 125 включенных в реестр промышленных кластеров, в которых числится более 1900 промышленных предприятий (63% – малые и средние предприятия)¹. Больше всего кластеров в машиностроении – 23. В Сибирском федеральном округе 16 кластеров, в Новосибирской области – один. При этом трудно найти ссылку на эффективно работающий кластер, так как многие из них формировались «сверху», а не на основе экономического интереса предприятий. Однако есть и положительные примеры. Так, в Алтайском крае с 2014 по 2016 г. производство сельскохозяйственных машин возросло в 6 раз². Основную роль в этом сыграл еще не включенный в реестр Алтайский кластер аграрного машиностроения (АлтаКАМ). В кластере добились успехов за счет кооперации, специализации, инноваций.

В настоящее время многие предприятия, выпускающие высокотехнологичную продукцию, работают в рамках так называемых платформ [5; 12]. *Внутренние платформы компании* (платформы продукции, технологий) – это интегрированные в единую структуру активы (знания, технологии и проч.), на основе которых компания может эффективно развивать производство и изготавливать продукцию [5]. Развитие внутренних платформ позволяет получить экономию на постоянных затратах, а также эффект от увеличения объемов продаж производимой продукции, особенно высокотехнологичной. *Внешние (отраслевые) платформы* – это активы, обеспечивающие основу для разработки дополняющих продуктов, технологий за счет их использования другими предприятиями [5].

Таким образом и в кластере создаются внутренняя и внешняя платформы, элементом которых может стать модель оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологического бизнеса, рассматриваемая в данной работе. Предприятия, которые объеди-

¹ URL: http://cluster.hse.ru/doc/Минпром/Данилов%20Л.В._Презентация_НИУ%20ВШЭ_05.04.2016.pdf.

² Российская газета. Регион. – 2017. – № 289. – С. 12.

няются вокруг конкретной внешней платформы кластера, создают экосистему бизнеса [5].

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИКОРПОРАТИВНЫХ ЦЕН В КЛАСТЕРЕ

На уровне промышленных корпораций необходимо сформировать механизм хозяйствования, экономически заинтересовывающий работников предприятия разрабатывать и реализовывать новации. Механизм базируется на разнесении прибыли, получаемой от продаж товаров и услуг, по всем технологическим переходам на предприятии, между фирмами корпорации с учетом создаваемой добавленной стоимости во всех ее фирмах. Здесь без формирования трансфертных цен не обойтись. Следовательно, прежде чем говорить о хозяйственном механизме, надо дать определение внутрифирменных, внутрикорпоративных цен и обозначить направления их использования в механизме экономического стимулирования.

Внутрикорпоративная, трансфертная цена устанавливается на товары и услуги, продаваемые в рамках одного предприятия, корпорации или кластера. Так как цены на конечную продукцию корпорации определяются на рынке, то внутрифирменные цены устанавливаются относительно этих цен. Для рассмотрения предлагаемой методологии внутрифирменного ценообразования, в основе которой лежит работа [11], представим модель формирования внутрифирменных цен.

Пусть готовую продукцию выпускает фирма f_1 . Цена продаж одного из изделий составляет S единиц (без НДС). Полную себестоимость S изделия определяют затраты как данной головной фирмы, так и фирмы f_2 , которая поставляет комплектующие для фирмы f_1 по цене S_2 . Цена определена так: $(1 + r) S_2$, где r – доля прибыли относительно себестоимости комплектующих S_2 . Данная методика широко применяется и за рубежом, и в России. Когда значение рентабельности для изделия в целом больше r , фирма f_1 относит на свой счет часть эффекта фирмы f_2 . Интересы фирмы f_2 нарушаются, экономический стимул уменьшения затрат на производство не работает.

Операционная прибыль от рассматриваемого изделия определена как $P = C - S$. Однако конечный результат работы корпорации определяется величиной добавленной стоимости. При этом цена комплектующих может не включать всю добавленную стоимость, созданную фирмой f_2 , другая часть поглощается первой фирмой. Поэтому более обоснованным было бы разнесение прибыли по фирмам пропорционально добавленной стоимости. Обозначим через H величину добавленной стоимости без НДС (прибыль, оплата труда с начислениями, амортизация и другие начисления) по рассматриваемому изделию: $H = H_1 + H_2$. Здесь H_2 – добавленная стоимость без НДС по комплектующим второй фирмы:

$$H_2 = P_2 + Z_2 (1 + h_2),$$

где Z_2 – прямые затраты основной заработной платы во второй фирме, которые отнесены в себестоимость производства комплектующих, включаемых в рассматриваемое изделие. Параметр h_2 отражает долю от Z_2 : дополнительных расходов заработной платы (отпускные и др.); накладных расходов по оплате труда (заработная плата ИТР, служащих), относимых на указанную продукцию; страховых отчислений относительно величины оплаты труда; амортизационных (и других) начислений.

Таким образом, h_2 – итоговая доля добавленной стоимости относительно основной заработной платы. Параметр h_2 рассчитывается при определении себестоимости продукции (накладные расходы относительно основной заработной платы).

Величина P_2 определяется как доля от значения P . Доля находится через отношение величины добавленной стоимости в комплектующих к ее общей величине: $P_2 = P \cdot H_2 / H$. Как видим, коэффициенты НДС не влияют на значение P_2 . Развернутое выражение значения H_2 вставим в расчет P_2 :

$$P_2 = P \cdot (P_2 + Z_2 (1 + h_2)) / H,$$

умножим все на H :

$$H \cdot P_2 - P \cdot P_2 = Z_2 (1 + h_2) P,$$

отсюда

$$P_2 = Z_2 (1 + h_2) P / (H - P),$$

где $(H - P)$ – добавленная стоимость по изделию без учета прибыли.

Таким образом, разнесение прибыли по фирмам пропорционально добавленной стоимости равнозначно разнесению прибыли почти пропорционально затратам заработной платы. В этом случае существенно упрощается практический подход к формированию внутрифирменных цен. На предприятиях затраты основной заработной платы с начислениями на одно изделие всегда имеются.

В данной ситуации внутрикорпоративная цена на комплектующие для второй фирмы $C_2 = P_2 + S_2$. Если продукция производится в нескольких фирмах, то цены определяются нарастающим итогом. При таком ценообразовании фирмы будут заинтересованы в снижении затрат при фиксации цен.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И ПОДГОТОВКА ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ

Представим, что некоторая группа промышленных фирм и организаций хочет создать кластер, реализующий инвестиционные проекты. Для всех проектов предварительно проводится обоснование их эффективности. Такие разработанные бизнес-планы служат информационной основой по инвестиционным проектам при представлении их в модели формирования и развития кластера.

Итак, формируется перечень фирм, корпораций, желающих расширить производство на основе реализации инвестиционных проектов, которые они сами осуществить не могут из-за недостатка финансирования или без технологической кооперации, желающих вложить свои свободные финансовые ресурсы в эффективный бизнес, обеспечивающий более значимый эффект, чем рентабельность собственного предприятия или банковские депозитные проценты.

В целом, планирование такой интеграции предприятий осуществляется на основе оптимизации принятия решений по производству и реализации продукции, по использованию чистой прибыли, кредитов, по оценке эффективности проектов.

Важным подспорьем для развития кластера становится системный эффект от интеграции предприятий. Это эффект от экономии накладных расходов, от использования чистой прибыли с возвратами и с оплатой процентов, от вовлечения в оборот эффектов от кооперации производств, внедрения различных совместных новаций. Синергический эффект сопутствует комплексному использованию нематериальных активов и материальных активов (основных фондов) всех компаний кластера. Этот эффект частично отражается в исходных данных по проекту. Если бы фирма реализовывала проект самостоятельно, то, например, при отсутствии каких-то мощностей их пришлось бы создавать. Наличие таких мощностей на другом предприятии при совместной реализации проекта существенно повышает его эффективность. Именно такие ситуации и порождают экономическую и технологическую заинтересованность предприятий в кооперации. Экономический интерес способствует объединению предприятий в кластеры.

Рассмотрим упрощенную постановку модели, отражающей возможность решения представленной задачи. Модель можно развивать за счет детализации моделирования работы предприятий [3; 10; 11; и др.].

Функционирование группы фирм (будущего кластера) рассматривается за T лет, $t = 1, 2, \dots, T$. По всем фирмам $f \in F = \{1, 2, \dots, f^*\}$ в предплановом периоде $t = 0$ фиксируется прогнозная информация об объемах (без данных, связанных с реализацией проектов): R_{fj0} – реализации, $C_{ft, yn}$ – накладных расходов, P_{fj0} – чистой прибыли или U_{fj0} – убытков, Q_{ft} – изменения оборотного капитала, A_{ft} – амортизации. Фиксируются доли a_f амортизации, направляемой предприятиями на инвестиции. Эти и другие данные представляются самими фирмами в ценах базового года $t = 0$.

Взаимодействие предприятий представляется планированием внедрения инновационно-инвестиционных проектов. По ним информация фиксируется в предплановом году. По каждому проекту информация связывается с одной переменной, принимающей значения 1 или 0. Такой вектор данных можно сдвигать во времени. Следовательно, один и тот же проект представляется множеством вариантов внедрения.

Пусть $J = (1, 2, \dots, j, \dots, n)$ – список индексов нововведений. Реализация проекта j может начинаться с периода t_j . При этом реализуется не более одного варианта проекта. Все технико-экономические параметры, связанные с внедрением проекта j , задаются согласованными во времени. Первому периоду освоения ставится в соответствие индекс $t = 1$. Отсюда затраты инвестиций по проекту j фиксируются как K_{ff} , $f = 1, 2, \dots$. Значение K_{ff} учитывает прирост оборотного капитала и капитальные вложения (в ценах периода $t = 0$) на предприятии f . При этом следует отметить, что $K_{ff} = K_{ff}^0$, K_{ff}^0 – исходная оценка объема инвестиций, которая может быть уменьшена за счет использования имеющихся возможностей предприятий, что существенно повышает эффективность новых инвестиций. Именно значения K_{ff} будут использованы в расчетах.

Отчисления амортизации по проекту j – a_{ff} , прибыль до выплаты (поступления) процентов и отчислений налога – B_{ff} , убытки – M_{ff} . Значения B_{ff} , M_{ff} также откорректированы с учетом уменьшения затрат за счет использования более совершенных технологий на других предприятиях. Объем реализации продукции при осуществлении проекта j – R_{ff} , $f = 1, 2, \dots, j$. После периода $t_j - 1$ проект j является выполненным, $t_j + j - 1 = T$.

При описании модели мы не можем отразить те технологические возможности, которые используются в том или ином проекте. Это делается только при рассмотрении реальных нововведений, содержащих в себе результаты синергических эффектов. К этим результатам добавляется эффект от использования финансов предприятий.

Итак, кооперация в кластерах снижает объем капитальных вложений (и другие затраты), что учитывается в значениях K_{ff} , B_{ff} . Это и приводит к существенному росту эффективности инвестиционных проектов.

Параметры K_{ff} , a_{ff} , B_{ff} , $d_i = 1/(1+d)^{t-1}$, где d – норма дисконтирования, другие эффекты и затраты обеспечивают расчет для инвестиционных проектов значений чистого дисконтированного дохода (ЧДД _{j}) – NPV _{j} .

Однако инвестиции ограничены по годам. Обозначим через N_t , $t = 1, 2, \dots, T$ возможные объемы инвестиций, осуществляемых сто-

ронными фирмами. Другие источники финансирования – инвестиции, осуществляемые фирмами кластера.

Через Y_{jt} обозначим параметры переменных, принимающих значения 1 или 0. Они означают принятие или непринятие в план реализации проекта j . Проект включается в план с периода t . Однако реализуется только один из вариантов проекта j :

$$Y_{jt} = 1, j \in J, t_j \in T - j - 1.$$

Каждый проект реализуется в одной фирме или в нескольких. Подмножество индексов J_f отражает именно такое разделение мест реализации проектов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

Процесс интеграции фирм представим на основе модели, описанной в работах [3; 11] и в статье одного из авторов³. Так, прогноз объема реализации R_{ft} на предприятии f в году t рассчитывается на основе исходных данных по предприятиям без учета реализации проектов и с ними:

$$R_{ft} = \sum_j R_{fj} Y_j + R_{f0}, f \in F, j \in J_f, \\ t = 1, 2, \dots, T, f = 1, 2, \dots, f^*, t = t - 1 + 1, t = t_j, t_j + 1, \dots$$

Если через n_{ft} обозначить коэффициент прироста объема реализации за счет продажи продукции, произведенной на основе проектов в периоде t на предприятии f , то экономия накладных расходов (которую следует учесть в значениях B_{ff}) составит величину $g_f n_{ft} C_{ft, yn}$, $(1 - g_f)$ – доля прироста косвенных расходов в фирме f при удвоении объемов реализации:

³ См.: *Титов В.В.* Моделирование процессов взаимодействия в региональных промышленных кластерах // *Функционирование предприятий в российской экономике* / Под ред. В.В. Титова и В.Д. Марковой. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2006. – С. 44–56.

$$n_{ft} - m_{ft} = R_{ft} / R_{f0} - 1.$$

Следовательно, параметр g_f отражает долю экономии накладных расходов.

Реализация проектов обеспечит рост прибыли (или убытков в отдельные периоды). Через H_{ft} обозначим прирост чистой прибыли в результате выполнения проектов в фирме f в периоде t (убытки – G_{ft}):

$$H_{ft} = G_{ft} + \sum_j (B_{fj} - M_{fj}) Y_j - g_f n_{ft} C_{ft,yn}, \quad j = 1, 2, \dots, J_f, \\ t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, f^*, \quad t = t_j, t_j + 1, \dots$$

Коэффициент $\alpha = 1 / (1 - \tau)$, τ – налоговый норматив по прибыли. Отсюда, умножая величину чистой прибыли на коэффициент α , получаем значение прибыли до налогообложения, которое можно уменьшить на величину убытков. Увеличение объема продаж в фирме f изменит показатели эффективности ее деятельности. Обозначим откорректированные объемы чистой прибыли как P_{ft} , а убытки через U_{ft} :

$$P_{f0} - U_{f0} + \sum_j (H_{fj} - G_{fj} + U_{fj} - P_{fj} + k_1 Z_{f,t-1} + 0,5 (\Phi_{f,t-1} + \Phi_{ft}) p - k_1 X_{f,t-1} - k_2 N_{f,t-1} = 0, \\ t = 1, 2, \dots, T, \quad f = 1, 2, \dots, f^*.$$

Здесь:

$Z_{f,t-1}$ – объем чистой прибыли фирмы f , использованный в инвестициях в периоде $t-1$ в других фирмах группы, $Z_{f0} = 0$;

k_1 – минимальная процентная ставка, которая обеспечивает фирме получение дохода от вложений ее финансов в других фирмах группы. Так как при моделировании инфляция не учитывается, то k_1 определяется величиной дисконтирования d (нормой прибыли p , равной 3–5%, плюс уровень риска). В практических расчетах будут использованы и другие значения параметра k_1 ;

Φ_{ft} – свободная чистая прибыль на балансе фирмы f на конец периода t , за которую она получает доход в виде банковских процентов на уровне значения d ;

$X_{f,t-1}$ – долгосрочный кредит, полученный фирмой f в периоде $t-1$ от других фирм группы, оплачиваемый по процентной ставке k_1 ;

$N_{f,t-1}$ – долгосрочный кредит, полученный фирмой f в периоде $t-1$ от инвесторов со стороны, выплата процентов по ставке k_2 .

При моделировании деятельности кластера предусмотрено использование долгосрочных финансовых вложений. Обозначим долгосрочные финансовые вложения, осуществленные фирмой f в году t , через L_{ft} – фирма f инвестирует средства в выполнение проектов в других фирмах кластера. При этом она получает дивиденды D_{ft} . Их величина на единицу инвестиций должна перекрывать эффект в самой фирме f , банковские проценты с депозитного счета. Поэтому рентабельность вложений при выполнении новых проектов должна составлять не менее 20–25% (без учета инфляции). Иначе проекты не будут обеспечены финансированием от фирм, так как никакого экономического интереса в создании кластера не будет. Эту ситуацию следует учесть в модели. На первых этапах расчетов через e зафиксируем годовую величину дивидендов на единицу инвестиций в целом по всем проектам будущего кластера на уровне k_1 . Значение e нельзя рассчитать непосредственно в модели, поскольку она становится нелинейной. Значения могут быть уточнены после решения задачи в целом на основе проведения многовариантных расчетов.

При выполнении проектов в фирме f используются чистая прибыль (ее доля a_f) и часть амортизации. Эти инвестиции могут быть использованы и в других фирмах, но под проценты k_1 и с возвратом. Финансирование инвестиций отражается следующим образом:

$$\begin{aligned}
 & (K_{ff} - a_{ff}) Y_j - a_f A_{ft} - Q_{ft} - I_{ft} - X_{ft} - N_{ft} \\
 & + X_{f, t-1} + N_{f, t-1} - V_{ft} = 0, \quad j = J_f, \\
 & f = 1, 2, \dots, f^*, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad = t - 1, \quad = t_j, t_j + 1, \dots
 \end{aligned}$$

Здесь I_{ft} – объем финансовых ресурсов в фирме f :

$$\begin{aligned}
 I_{ft} - a_f (P_{ft} + (1 - k_3) D_{ft}) + L_{ft} + Z_{ft} - Z_{f, t-1} - \Phi_{f, t-1} + \Phi_{ft} = 0, \\
 f = 1, 2, \dots, f^*, \quad t = 1, 2, \dots, T,
 \end{aligned}$$

где k_3 – налог на дивиденды; V_{ft} – долгосрочные инвестиции в фирме f в году t за счет инвестиций из других фирм группы; Z_{ft} – объем кредитов из фирмы f в другие проекты в периоде t ; $Z_{f, t-1}$ – возврат из других фирм кредитов, используемых в периоде $t-1$; Φ_{ft} – объем свободных

средств к концу периода t ; $\Phi_{f, t-1}$ – объем неиспользуемых ресурсов в фирме f на начало года t .

Следует обеспечивать баланс использования и возврата кредитов

$$\sum_f Z_{ft} - \sum_f X_{ft} = 0, t = 1, 2, \dots, T,$$

где X_{ft} – финансовые ресурсы предприятий кластера, которые используются в фирме f в периоде t , а возвращаются в году $t+1$ с процентами по ставке k_1 .

Учитывается ограничение по финансированию проектов на основе кредитов организаций, не входящих в кластер:

$$\sum_f N_{ft} \leq N_t, t = 1, 2, \dots, T.$$

Фирма-инвестор заинтересована в наибольшем росте прибыли от своих вложений в проекты, отдавая предпочтение не их кредитованию, а капитальным вложениям в реализацию проектов. Данное условие отражается следующим образом:

$$(I_{ft} + L_{ft}) \leq Z_{ft}, t = 1, 2, \dots, T,$$

т.е. доля кредитов фирмы не превышает значение Z_{ft} от величины инвестиций.

Следует также сохранять баланс по использованию долгосрочных инвестиций и их предложений:

$$\sum_f V_{ft} - \sum_f L_{ft} = 0, t = 1, 2, \dots, T,$$

при этом $V_{ft} = \sum_i L_{fit}, L_{it} = \sum_i L_{fit}, i = 1, 2, \dots, f^*, t = 1, 2, \dots, T$, где L_{fit} – инвестиции фирмы i в развитие фирмы $f, i \in f$.

Тогда величину дивидендов, которую получит фирма i в году t , можно определить так:

$$D_{it} = e^{-\sum_{q=1}^t L_{f,q}} L_{f,q}, i \in f, i = 1, 2, \dots, f^*, t = 1, 2, \dots, T, t \in f,$$

где f – лаг задержки начиная от времени капитальных вложений на выплату дивидендов фирме f .

Итак, интеграция предприятий в кластере достаточно сложна. Ясно, что эффективность у различных проектов разная. Предприятия хотели бы финансировать наиболее эффективные из них. Однако в таком случае нарушается баланс интересов предприятий, между ними появляются разногласия. Поэтому в кластере создается управляющая компания либо такая роль выполняется какой-то фирмой группы. Фирмы-инвесторы создают общий фонд инвестирования проектов кластера в управляющей компании. В этом случае расчеты упрощаются, поскольку используются усредненные параметры e , т.е. дивиденды выплачиваются по единой ставке e .

Значение ЧДД определяется величиной чистого денежного потока W_t по всем фирмам, дисконтированного к периоду $t = 1$:

$$W_t = \sum_{f,j} (K_{ff} - j) Y_j - \sum_f (A_{ft} - Q_{ft} - U_{ft} - P_{ft}),$$

$$j \in J_f, t = 1, 2, \dots, T.$$

Максимизируется прирост ЧДД = $\sum_t W_t d_t$.

Показатель прироста чистого дисконтированного дохода является основой определения оценки рыночной стоимости фирмы. Показатели ЧДД, внутренней нормы доходности (ВНД) увеличиваются из-за синергического эффекта при взаимодействии предприятий и росте прибыли при реализации проектов.

Оптимизация прироста ЧДД осуществляется в первую очередь за счет реализации проектов, для которых максимальны показатели ВНД, определяющие и значение e . При этом в план могут не попасть не только какие-то проекты из-за их недостаточной эффективности, но и предприятия, не имеющие перспектив эффективного развития. Результаты практических расчетов подтверждают, что максимальный финансовый эффект от деятельности кластера – это не только результат финансовой кооперации, но и технологическое и научно-организационное взаимодействие входящих в него предприятий.

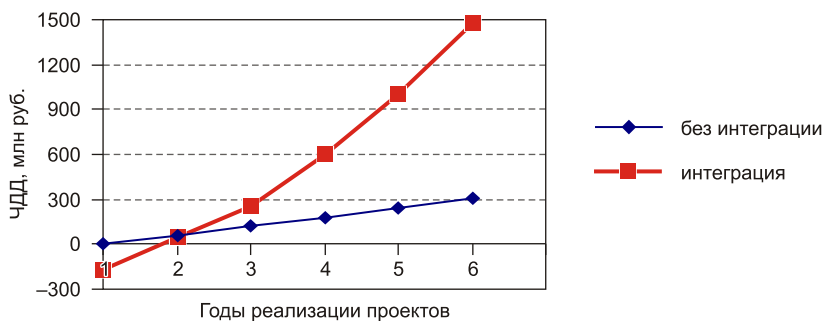
Методический подход к организации расчетов с помощью модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм,

корпораций в промышленных кластерах может быть представлен следующим образом. Все варианты расчетов ведутся на максимум прироста ЧДД. Сначала делается расчет общего плана деятельности предприятий кластера без проектов. Далее учитывается реализация проектов на отдельных предприятиях (т.е. без интеграции). Следующий вариант расчетов – учитывается возможность реализации всех проектов. Так как при этом производство новой продукции осуществляется не на одном предприятии, то рассчитываются и используются внутрикорпоративные цены по этапам (фирмам) технологического процесса. Появляется оценка эффективности работы предприятий с интеграцией и без нее. Разница результатов определяет эффект кооперации, синергии, но при минимальных значениях параметров k_1 и e .

Как уже отмечалось, необходима экономическая мотивация для создания кластера. В первую очередь увеличение объемов продаж высокотехнологичной продукции приведет к росту прибыли. Это позволит использовать чистую прибыль предприятий в кластере для финансирования проектов по более высокой цене. Минимальные значения параметров k_1 и e должны быть увеличены в 2–3 раза. Возможно ли такое увеличение в том или ином случае? Для этого рассчитывается показатель ВНД в целом для кластера. Если такой показатель составляет не менее 0,3, то значения параметров k_1 и e вполне могут быть увеличены в 2–3 раза. Далее планируется новый вариант развития кластера. Если показатель ЧДД положителен, то можно говорить об эффективном стратегическом бизнес-плане создания кластера промышленных предприятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Практическая апробация рассмотренной модели была проведена на примере возможной интеграции четырех фирм по изготовлению дизелей для тракторов и ВАЗа. Первоначальные планы не были основаны на кооперации предприятий, специализирующихся на производстве указанной продукции. При этом требовались значительные капи-



Эффект интеграции предприятий

тальные вложения, а время освоения производства должно было составить 6,5 года из-за того, что мощности были разбросаны по предприятиям, а каждый завод хотел выпускать новую продукцию самостоятельно.

Постановка оптимизационной задачи и ее решение представлены на примере кооперации четырех предприятий Алтайского края в работе [1]. Предусматривалось выполнение двух проектов: расширение производства дизелей для тракторов и развитие ВАЗа. На данных, предоставленных администрацией Алтайского края, для каждого из проектов было сформировано по три варианта их реализации. Результат решения на максимум ЧДД приведен на рисунке. Один график отражает интеграцию производств, другой построен без учета кооперации проектов. Как показано на рисунке, примерно через 1,5 года ЧДД заводов мог бы стать положительным. Без кооперации ЧДД составил бы 310 млн руб. только через 6 лет работы предприятий. При реализации проектов через 6 лет объем ЧДД достиг бы 1,5 млрд руб.

Таким образом, при деятельности кластеров системный эффект может достигать значительных размеров. Именно такой показатель определяет сущность трактовки понятия кластера. В рассматриваемом случае из-за отсутствия должной промышленной политики, из-за разобщенности бизнеса предполагаемая интеграция не состоялась.

* * *

В настоящей публикации представлен методологический подход к построению модели оптимизации планирования функционирования предприятий, фирм, корпораций в промышленных кластерах. При этом предусматривается, что при формировании кластера учитывается экономический интерес предприятий. Такой интерес связан с разработкой и реализацией инновационно-инвестиционных проектов, которые обеспечивают значительный рост добавленной стоимости от продаж высокотехнологичной продукции.

Трудности исследования связаны с разработкой механизмов управления развитием предприятий, корпораций в условиях их интеграционного взаимодействия в рамках промышленного кластера. Так, возникает множество проблем организационно-экономического плана. Необходимо обосновать внутрикорпоративные, трансфертные цены. Соблюдая баланс интересов предприятий, следует распределить среди них синергический, системный эффект. Для принятия к реализации инновационно-инвестиционных проектов необходимо дать оценку их эффективности на действующих предприятиях. Наиболее эффективна организация производства для группы промышленных фирм, которые объединяются в кластер для выпуска сложной, наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью и имеющей платежеспособный спрос не только на внутреннем рынке, но и за его пределами.

Таким образом, разработка обобщенного механизма решения задач такого рода на основе моделирования подобных процессов достаточно сложна. В целом, в данной работе предложен научно-методологический подход к построению эффективной системы внутрикорпоративного планирования функционирования и развития промышленного кластера при согласовании интеграционного взаимодействия его предприятий с опорой на использование модели оптимизации стратегического управления развитием высокотехнологичного бизнеса в рамках платформы управления промышленным кластером. Кроме этого, формирование кластеров является важнейшим элементом про-

мышленной политики региона. Результаты практических расчетов показали эффективность предложенного механизма управления развитием промышленных кластеров.

*Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН в рамках приоритетного направления XI.172 (проект XI.172.1.3).
Номер регистрации 0325-2017-0003 в ИСГЗ ФАНО*

Список источников

1. Байкалов С.П. Исследование системных связей и закономерностей функционирования хозяйственного комплекса региона при разработке промышленной политики: Автореф. дисс. ... д-ра тех. наук. – Новосибирск: НГУ, 2004. – 36 с.
2. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и управление стоимостью предприятия. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 720 с.
3. Инновации и конкурентоспособность предприятий // Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Маркова В.Д. и др. / Под ред. В.В. Титова. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2010. – 324 с.
4. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. – М.: Финансы; ЮНИТИ, 1997. – 576 с.
5. Кузнецова С.А., Маркова В.Д. Цифровая экономика: новые аспекты исследований и обучения в сфере менеджмента // Инновации. – 2017. – № 7. – С. 20–25.
6. Кэмпбелл Э., Саммерс Лачс К. Стратегический синергизм. – СПб.: Питер, 2004. – 416 с.
7. Марков Л.С. Теоретические и методологические основы кластерного подхода / Под ред. Н.И. Сулова. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2015. – 300 с.
8. Марков Л.С., Ягольницер М.А. Экономические кластеры: идентификация и оценка эффективности деятельности. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2006. – 88 с.
9. Портер М.Э. Конкуренция. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. – 592 с.
10. Титов В.В., Напреева С.К. Оптимизация планирования инновационного процесса от разработки новой продукции до ее реализации // Регион: экономика и социология. – 2017. – № 4 (96). – С. 285–306.
11. Финансово-промышленные группы: проблемы становления, функционирования, моделирования / Титов В.В., Маркова В.Д., Соломенникова Е.А. и др. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 1996. – 175 с.
12. Gaver A., Cusumano M. Industry platforms and ecosystem innovation // J. Prod. Innov. Management. – 2014. – No. 31 (3). – P. 417–433.

Информация об авторах

Титов Владислав Владимирович (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17, e-mail: titov@ieie.nsc.ru).

Безмельницын Дмитрий Аркадьевич (Россия, Новосибирск) – кандидат экономических наук, генеральный директор Научно-производственного объединения «ЭЛСИБ» ПАО (630088, Новосибирск, ул. Сибиряков-Гвардейцев, 56, e-mail: gd@elsib.ru).

DOI: 10.15372/REG20190111

Region: Economics & Sociology, 2019, No. 1 (101), p. 250–270

V.V. Titov, D.A. Bezmelnitsin

OPTIMIZING STRATEGIC MANAGEMENT OF HIGH-TECH BUSINESS DEVELOPMENT BASED ON THE INDUSTRIAL CLUSTER PLATFORM

The article discusses a methodological approach to constructing a model for optimized planning of the operation of businesses, firms, corporations in industrial clusters based on the enterprise economic concern. The research is associated with devising mechanisms to manage the development of enterprises and corporations within their integration. This raises many organizational-economic problems: rationalizing intra-corporate transfer prices; determining synergistic, system effect and its distribution among the cluster participants; assessing the efficiency of innovative-investment projects, financial innovations and other developments. The most effective manufacturing organization is for a group of industrial firms combined into a cluster to issue complex, high-value-added science-intensive products with solvent demand not only in the domestic market, but also abroad. Therefore, it is quite difficult to design

a generalized mechanism that would solve the presented tasks without studies modeling such processes.

The authors develop a research and methodological approach to creating an effective system of intra-corporate planning of operation and development of an industrial cluster while coordinating integration among its enterprises with the use of a model for optimized strategic management of high-tech business development within the industrial cluster management platform. The formation of clusters is an important element of the region's industrial policy. The results of practical calculations show the effectiveness of the proposed mechanism for managing the development of industrial clusters.

Keywords: industrial cluster; optimization model; transfer pricing; synergies; strategic management; development of high-tech business; industrial cluster management platform

The publication is prepared within the priority XI.172 (project No. XI.172.1.3) according to the research plan of the IEIE SB RAS

References

1. Baykalov, S.P. (2004). Issledovanie sistemnykh svyazey i zakonmernostey funktsionirovaniya khozyaystvennogo kompleksa regiona pri razrabotke promyshlennoy politiki: Avtoref. diss. ... d-ra tekhn. Nauk [Study of System Relations and Regularities for Functioning of Region's Economic Complex While Developing an Industrial Policy: Author's abstract for the Doctor of Engineering Thesis]. Novosibirsk, NSU Publ., 36.
2. Valdaytsev, S.V. (2001). Otsenka biznesa i upravlenie stoimostyu predpriyatiya [Estimation of business and company cost management]. Moscow, YUNITI-DANA Publ., 720.
3. Kravchenko, N.A., S.A. Kuznetsova, V.D. Markova, V.V. Titov (Ed.) et al. (2010). Innovatsii i konkurentosposobnost predpriyatiy [Innovations and Competitiveness]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 324.
4. Colasse, B. (1997). Upravlenie finansovoy deyatelnostyu predpriyatiya [Gestion financiere de l'entreprise]. Moscow, Finansy Publ., YUNITI Publ., 576.
5. Kuznetsova, S.A. & V.D. Markova. (2017). Tsifrovaya ekonomika: novye aspekty issledovaniy i obucheniya v sfere menedzhmenta [Digital economy: new facets of research and teaching in management]. Innovatsii [Innovations], 7, 20–25.
6. Campbell, E. & K. Sommers Luchs. (2004). Strategicheskiy sinergizm [Strategic Synergy]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 416.

7. Markov, L.S. & N.I. Suslov (Ed.). (2015). Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy klasterного podkhoda [Theoretical and Methodical Foundations of Cluster Approach]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 300.

8. Markov, L.S. & M.A. Yagolnitsker. (2006). Ekonomicheskie klastery: identifikatsiya i otsenka effektivnosti deyatel'nosti [Economic clusters: identification and evaluation of the effectiveness and activities]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 88.

9. Porter, M.E. (2010). Konkurentsia [On Competition]. Moscow, OOO «I.D. Williams», 592.

10. Titov, V.V. & S.K. Napreeva. (2017). Optimizatsiya planirovaniya innovatsionnogo protsessa ot razrabotki novoy produktsii do ee realizatsii [Optimizing planning of innovative process from new product development to distribution]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 4 (96), 285–306.

11. Titov, V.V., V.D. Markova, E.A. Solomennikova et al. (1996). Finansovo-promyshlennye gruppy: problemy stanovleniya, funktsionirovaniya, modelirovaniya [Financial-Industrial Groups: Problems of Establishing, Functioning, Modeling]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 175.

12. Gaver, A. & M. Cusumano. (2014). Industry Platforms and Ecosystem Innovation. J. Prod. Innov. Management, 31(3), 417–433.

Information about the authors

Titov, Vladislav Vladimirovich (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Chief Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia, e-mail: titov@ieie.nsc.ru).

Bezmelnitsin, Dmitriy Arkadievich (Novosibirsk, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), CEO of Research and Production Association ELSIB PAO (56, Sibiryakov-Gvardeytshev st., Novosibirsk, 630088, Russia, e-mail: gd@elsib.ru).

Поступила в редколлегию 07.08.2018.

После доработки 07.08.2018.

Принята к публикации 12.11.2018.

© Титов В.В., Безмельницын Д.А., 2019