

## Оценка эффективности вертикальной интеграции предприятия

**Аннотация.** Моделируется возможность организации вертикальной интеграции как равноправного объединения предприятий на основе консорциума и экономического эффекта от такого взаимодействия.

**Ключевые слова:** предприятие, интеграция, стратегия, оптимизация, модель, дисконтирование.

**Введение.** Организация вертикальной интеграции производства, обеспечивающая на его выходе выпуск конечной продукции, может быть достаточно эффективной. Это объясняется устойчивостью производственных и экономических отношений, сокращением транзакционных издержек. В настоящее время компании, обеспечивающие производство, окружены множеством посредников и промежуточных звеньев, замедляющих процесс производства и снижающих его эффективность. Однако выбор эффективной формы интеграции затруднен по разным причинам.

**Постановка задачи.** На наш взгляд, следует обратить внимание на образование стратегического альянса — соглашения о кооперации независимых компаний для достижения определенных коммерческих целей, для получения синергии, системного эффекта объединенных и взаимодополняющих стратегических ресурсов компаний. Стратегические союзы являются перспективной формой интеграции компаний. Заключение альянсов представляет собой один из наиболее быстрых и дешевых путей реализации стратегии. При этом выделяются альянсы с акционерным участием в существующих предприятиях, с созданием новых компаний, консорциумы для реализации проектов.

Именно консорциум является объединением предприятий, преследующих общую цель, которое основано на равноправных началах. Организация консорциума оформляется соглашением с образованием и без образования юридического лица. Компании полностью

сохраняют свою экономическую и юридическую самостоятельность, за исключением той части деятельности, которая связана с достижением целей консорциума. Таким образом, консорциум (стратегический альянс) может быть эффективно использован для поддержания вертикальной интеграции производства. Речь идет о соглашении существующих предприятий, которые фактически находятся в единой технологической цепочке. Очень важно объединить предприятия в консорциум на экономической основе. Прямые поставки сырья и полуфабрикатов, увеличение объемов таких поставок существенно снижают себестоимость конечной продукции. Следовательно, возникает и системный эффект, который должен быть распределен между участниками интеграции (1).

Экономические отношения между участниками интеграции в этом случае должны строиться на основе баланса их интересов. Такой баланс может быть построен на основе специального расчета и использования трансфертных цен. Речь идет о распределении прибыли по технологической цепочке производства продукции пропорционально вновь созданной чистой продукции на каждом из переходов (в каждом предприятии). Это будут цены внутреннего рынка консорциума. Именно подобный экономический механизм создаст предпосылки для длительного существования альянса.

**Результаты.** Трудности развития производственных систем связаны, как правило, с отсутствием необходимых начальных объемов финансовых ресурсов, с помощью которых можно было бы увеличить объемы производства, продаж и на этой основе выйти на устойчивый рост прибыли. Наиболее эффективна организация производства для группы промышленных предприятий, которые объединяются в альянс для выпуска продукции, имеющей платежеспособный спрос не только на внутреннем рынке, но и за его пределами. В этом случае имеет место экономический эффект не только от увеличения объемов производства, но и за счет системного эффекта (2).

Товарная стратегия создаваемого альянса может быть оценена на основе стратегического планирования. Оценка эффективности реализации такой стратегии может служить и обоснованием создания альянса. Планирование реализации такой системной стратегии, затрагивающей интересы нескольких предприятий, на достаточно качественном уровне без моделирования не может обойтись. Именно

моделирование позволяет такой процесс представить системно и из множества возможных вариантов становления консорциума выбрать наиболее эффективный (3,4).

Моделирование функционирования альянса рассмотрим за  $T$  лет,  $t = 1, 2, \dots, T$ . Предполагается, что юридическая договоренность о реализации совместных проектов предприятий произошла в базовом году  $t = 0$ . По всем предприятиям  $f = 1, 2, \dots, f^*$  консорциума в базовом периоде задается информация о прогнозируемых объемах без учета реализации будущих проектов, которые будут рассматриваться дополнительно:  $P_{ft0}$  — продаж,  $C_{ft' \text{ ин}}$  — условно-постоянных накладных расходов,  $F_{ft0}$  — чистой прибыли или  $U_{ft0}$  — убытков,  $Q_{ft}$  — прироста оборотных активов,  $A_{ft}$  — амортизационных отчислений. Заданы  $a_{ft}$  — доли амортизационных отчислений, направляемые предприятиями на инвестиции. Все эти данные представлены в ценах базового года  $t = 0$ . Здесь расчеты представлены в постоянных ценах, а норма прибыли  $p$  задается без учета инфляции.

Развитие альянса предприятий представим через реализацию множества инвестиционных проектов, информация по которым также задается в базовом периоде. По каждому инвестиционному проекту фактически задается временной вектор данных (затраты-эффект), привязанных к одной целочисленной переменной. Во времени этот вектор может сдвигаться от более ранних периодов к более поздним. Так, можно запланировать, что реализация инвестиционного проекта может быть начата в период времени  $t = 1$  либо с более позднего периода. Отсюда появляется множество вариантов реализации одного и того же проекта.

Обозначим через  $j \in J = \{1, 2, \dots, j, \dots, n\}$  перечень индексов инвестиционных проектов. Реализация нововведения  $j$  может быть начата с начала периода  $t_j$  и с любого последующего. Однако возможна реализация только одного из вариантов  $v$  ( $v = 1, 2, \dots$ ) проекта  $j$ . Вся технико-экономическая информация, связанная с реализацией проекта  $j$ , задается в виде некоторого набора количественных параметров, согласованных со временем начала инвестиционного проекта. Первый период освоения проекта фиксируется индексом  $\tau = 1$ . Тогда инвестиционные затраты по проекту  $j$  отметим как  $K_{jt}$ ,  $\tau = 1, 2, \dots$ . Значения  $K_{jt}$  учитывают как прирост оборотного капитала, так и затраты основных капиталовложений (в ценах базового года). Прирост оборотного капитала может рассчитываться и отдельно на основе прогнозных

балансов предприятий. Амортизационные отчисления по проекту  $j$  —  $a_{jt}$ , величина потока чистой прибыли —  $V_{jt}$ , (убытков —  $D_{jt}$ ), объем продаж новой продукции —  $S_{jt}$ ,  $\tau = 1, 2, \dots, \tau_j$ . Через  $\tau_j - 1$  периодов проект  $j$  считается освоенным, причем желательно, чтобы в процессе планирования учитывалось следующее условие:  $t_j + \tau_j - 1 \leq T$ . Это условие направлено на то, чтобы ни один из проектов не выходил за рамки планируемого периода времени.

Параметры  $K_{jt}$ ,  $a_{jt}$ ,  $V_{jt}$  при наличии заданных коэффициентов дисконтирования  $d(t) = 1/(1+p)^t$ ,  $p$  — норма прибыли, позволяют для каждого инвестиционного проекта рассчитать значение чистого дисконтированного дохода (ЧДД)  $NPV_{jt}$ . Это — оценка эффективности проектов при условии отсутствия ограничений на их финансирование. В модели учитывается ситуация долгосрочного кредитования по годам. Другими источниками финансирования будут: инвестиционные ресурсы предприятий альянса; чистая прибыль предприятий, в которых внедряются нововведения; чистая прибыль предприятий, направляемая ими на финансирование «чужих» проектов, но при условии их возвратности с процентами.

Обозначим через  $Y_{jvt}$  переменные, принимающие значения 1 или 0 и соответствующие принятию к реализации или отказу от проекта  $j$ ,  $v$ -го варианта его исполнения с начала года  $t$ . Однако реализован может быть только один вариант проекта  $j$ :

$$\sum_v Y_{jvt} \leq 1, j \in J, t_j \leq t \leq T - \tau_j + 1.$$

Реализация проектов происходит на одном или нескольких предприятиях альянса. Поэтому подмножества индексов  $J_f$  соответствуют именно такому разделению места их реализации. Тогда общий прогнозный объем продаж  $P_{ft}$  по предприятию  $f$  в году  $t$  можно рассчитать так:

$$P_{ft} \sum_{j \in J_f} S_{jt} Y_{jvt} = P_{ft0}, t = 1, 2, \dots, T, f = 1, 2, \dots, f^*, j \in J_f, \\ \tau = t - \mu + 1, \mu = t_j + 1, \dots$$

Внедрение проектов приведет и к росту чистой прибыли (или убыткам в какие-то периоды). Прирост чистой прибыли только за

счет реализации проектов на предприятии  $f$  в периоде  $t$  обозначим через  $H_{ft}$  (убытки  $- G_{ft}$ ):

$$\lambda H_{ft} - G_{ft} = \sum_{v,j \in Jf} (\lambda B_{ft} - D_{ft}) Y_{jv}, t = 1, 2, \dots, T,$$

$$f = 1, 2, \dots, f^*, \tau = t - \mu + 1, \mu = t_p, t_j + 1, \dots$$

здесь  $\lambda = 1/(1 - \delta)$ ;  $\delta$  — коэффициент налога на прибыль. Тогда если умножить чистую прибыль на коэффициент  $\lambda$ , то получаем прибыль до налогообложения.

Если через  $r_{ft}$  обозначить коэффициент прироста объема продаж за счет реализации новой продукции в периоде  $t$  на предприятии  $f$ , то экономический эффект на экономии условно-постоянных расходов составит величину  $g_{ft} r_{ft} C_{ft,ym}$  ( $1 - g_{ft}$ ) — процент роста накладных расходов на предприятии  $f$  при увеличении объемов производства и продаж на один процент,

$$r_{ft} = P_{ft} / P_{ft0} - 1.$$

Рост объемов продаж на предприятии  $f$  за счет новой продукции приведет к изменению показателей эффективности его работы. Поэтому через  $F_{ft}$  и  $U_{ft}$  обозначим откорректированные объемы чистой прибыли или убытков:

$$\lambda F_{ft0} - U_{ft0} + g_{ft} r_{ft} C_{ft,ym} + \lambda H_{ft} - G_{ft} + U_{ft} - \lambda F_{ft} + k_1 Z1_{f,t-1} - k_2 X3_{f,t-1} = 0, t = 1, 2, \dots, T,$$

$$f = 1, 2, \dots, f^*,$$

здесь  $Z1_{f,t-1}$  — объем чистой прибыли предприятия  $f$ , который был использован в периоде  $t-1$  в инвестиционном процессе на других предприятиях альянса;

$k_1$  — коэффициент процентной ставки, по которой предприятие получает доход от использования его финансовых ресурсов в рамках консорциума на других предприятиях. Так как в модели инфляционный процесс не учитывается, то  $k_1$  фиксируется на уровне нормы прибыли  $r$  или меньше, что уменьшает затраты на реализацию проектов ради будущих поступлений от расширения производства и продаж продукции;

$X3_{f,t-1}$  — объем финансирования за счет кредитных ресурсов банков или сторонних инвесторов;

$k_2$  — коэффициент процентной ставки, по которой предприятие получает банковский кредит,  $k_2 > k_1$ .

При реализации инвестиционных проектов у себя на предприятии используется часть  $\varphi_t$  чистой прибыли и определенная величина амортизационных отчислений. Если указанная часть прибыли не идет на инвестиции на своем предприятии, то она может быть использована на других предприятиях, но на возвратной основе и под проценты  $k$ ,

Баланс финансирования инвестиционного процесса может быть отражен следующей системой ограничений:

$$\sum_{a,j \in Jf} (K_j \tau - a_j) Y_{jv} - a_f A_{ft} + Q_{ft} - X1_{ft} - X2_{f,t-1} - X3_{f,t-1} = 0,$$

$$f = 1, 2, \dots, f^*, t = 1, 2, \dots, T, \tau = t - \mu + 1, \mu = t_p, t_j + 1, \dots$$

здесь  $X1_{ft}$  — объем финансирования инвестиций ( $a$  также возврат кредитов) на предприятии  $f$  из своей чистой прибыли:

$$X1_{ft} - (\varphi_f F_{ft} + Z1_{ft} - Z1_{f,t-1} - \Phi_{f,t-1} + \Phi_{ft}) = 0,$$

$$f = 1, 2, \dots, f^*, t = 1, 2, \dots, T,$$

где  $Z1_{ft}$  — объем финансового участия (из чистой прибыли) предприятия  $f$  в проектах других предприятий консорциума;

$Z1_{f,t-1}$  — возврат средств, используемых на других предприятиях в периоде  $t-1$ ;

$\Phi_{ft}$  — объем неиспользуемых средств (чистой прибыли на инвестиции) в периоде  $t$ ,

$\Phi_{f,t-1}$  — объем накапливаемых инвестиционных ресурсов из чистой прибыли предприятия  $f$  на начало года  $t$ ,  $\Phi_{ft} = \Phi_{f,t-1}$ .

Свободные финансовые ресурсы (чистая прибыль, предназначенная для инвестиций) предприятий могут быть перераспределены (на возвратной основе) следующим образом:

$$\sum_{ff} Z1_{ft} - \sum X2_{ft} = 0, t = 1, 2, \dots, T,$$

здесь  $X2_{ft}$  — средства предприятий альянса, используемые на предприятии  $f$  в периоде  $t$  и подлежащие возврату в году  $t+1$  с оплатой процентов по ставке  $k_f$ .

В модели процесс поступления и возвратов займов и кредитов имитируется по периодам  $t$ , что упрощает проведение расчетов. Дол-

госрочный кредит  $XZ_{ft}$ , получаемый предприятием  $f$  в году  $t$  со стороны, оплачивается по более высокой процентной ставке  $k_2$ ,  $k_1 < k_2$ . В  $k_2$  учитывается норма прибыли  $p$ , риски и оплата банковских расходов по обслуживанию предприятий.

Базой оптимизации становится чистый денежный поток (с учетом капитализации процентов)  $W_t$ , дисконтированный к базовому периоду:

$$W_t = \sum_{i,j \in JJJ} (-K_{jt} + a_{jt}) Y_{jtu} + \sum [a_{jt} A_{jt} - Q_{jt} - U_{jt} + F_{jt} - X2_{jt} k_1 - X3_{jt} k_2], t=1,2,\dots, T.$$

Максимизируется  $NPV = \sum W_t d_t$  — коэффициент дисконтирования.

**Выводы.** Таким образом, перед проведением расчетов по оценке эффективности организации консорциума для расширения производства и продаж уже существующей продукции или новой фиксируются трансфертные цены по кооперированным поставкам. За основу берется подход, представленный и основанный на распределении прибыли от продажи продукции по технологическим переходам (предприятиям) пропорционально вновь созданной стоимости по такой продукции на предприятиях, участвующих в ее производстве. Когда такой баланс экономических интересов предприятий достигнут, ставится задача оптимизации взаимодействия предприятий консорциума.

Критерий оптимизации —  $NPV$ , лежит в основе определения стоимости предприятия (предприятие как инвестиция), стоимости акций на фондовом рынке. Значение  $NPV$  существенно возрастает из-за системного эффекта от взаимодействия предприятий и влияния прибыли, получаемой от реализации нововведений, на инвестиционный процесс.

Данная статья представлена в рамках выполнения НИР «Разработка стратегии обновления производственного потенциала в промышленности» (№ ГР 0102 У 001977).

## Литература

1. Запоточний І.В., Захарченко В.І. Державне регулювання регіональної економіки. — Харків: Одиссей. — 2003. — 592 с.

2. Лысенко Ю.Г., Егоров П.В., Овечко Г.С., Тимохин В.Н. Экономическая кибернетика: Учебное пособие. — Донецк: Юго-Восток. — 2004. — 516 с.
3. Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте. — М.: РДЛ. — 2002. — 256 с.
4. Хачатрян С.Р. Прикладные методы математического моделирования экономических систем. — М.: Экзамен. — 2002. — 192 с.

## Annotation.

Paper deals with vertical integration modeling. Vertical integration is understood as equal rights combination based on the consortium and economic effect from cooperation.