

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ СБЫТОВОЙ СЕТИ В ЗАДАЧАХ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Сочнев С.В., к.т.н.

(Институт Проблем Управления РАН, Москва)

Шомин В.В.

(АО Союзресурс, Москва)

1. Введение

Достаточно широкий круг задач корпоративного управления сводится к проблеме формирования сбытовой сети компании. Среди них: задачи развития бизнеса, увеличения объемов производства, при оценке эффективности инвестиционных проектов, при подписании крупных оптовых закупочных контрактов. Успех существования многих фирм напрямую зависит от надежности и эффективности функционирования сбытовых подразделений.

Например, перерабатывающее предприятие получает кредит на год под увеличение оборотных средств, на которые планируется закупать сырье, перерабатывать его и реализовывать продукты переработки. При этом ключевым вопросом в оценке эффективности данного проекта будет вопрос: сможет ли предприятие реализовать предполагаемый объем продукции за указанный промежуток времени и возратить кредит.

В другом примере компания заключает оптовый контракт на год на приобретение большого объема энергоресурса: нефти или газа, достаточный для покрытия потребностей целого региона или группы регионов. При данной сделке принципиальным является вопрос: сможет ли компания продать данный объем ресурса по приемлемой цене, получить за него оплату и рассчитаться с поставщиком в требуемый срок.

В третьем примере компания планирует инвестиционный проект по освоению месторождения. Срок реализации проекта - 3-5 лет, за этот период планируется добыть определенный объем ресурса и произвести расчет по кредиту. Вопрос: сможет ли

компания в указанный срок реализовать планируемый объем ресурса?

Решение поставленной задачи зависит как минимум от двух факторов. Во-первых, наличие рынка достаточной емкости, дилеров, средне- и мелкооптовых агентов, которые смогут приобрести продукцию в требуемом объеме, по приемлемой цене, а в конечном итоге произвести оплату в установленный срок. Во-вторых, способность персонала компании произвести объем работ по подбору контрагентов, согласованию цен и контрактов, контролю выполнения поставок и расчетов, т.е. мощность сбытового и связанных с ним департаментов компании.

2. Постановка задачи и определение основных параметров

Рассмотрим постановку задачи формирования сбытовой сети в двух практически важных предельных случаях.

Первый, условно назовем случай "оборотного капитала". Типичным примером в этом случае является закупка компанией за собственные средства сырья на рынке, например, сырой нефти. Затем сырье поставляется на перерабатывающий завод, как правило, по так называемым давальческим схемам или по более сложным механизмам обмена и замещения [1], где из него производится продукция. Продукция реализуется на рынке за деньги и происходит пополнение оборотного капитала. Затем цикл повторяется.

Второй, условно назовем случай "производящих активов". Характерным примером в этом случае является производство какого-либо вида ресурса, например, добыча нефти. В этом случае коммерческий цикл состоит из собственно фазы производства, затем хранения, транспортировки и реализации потребителю. Отличие от предыдущего случая заключается в том, что средства от реализации продукции идут не на пополнение оборотного капитала, а на покрытие себестоимости работ по добыче и транспортировке ресурса.

Предположим, что до начала проекта сбытовая сеть по данному направлению отсутствует. Это предположение, в действительности, не сужает общность постановки задачи,

поскольку даже если сбытовая сеть на предприятии существует, то она в оптимальном случае уже загружена другими задачами. Поэтому, начиная новый проект и определяя рынок сбыта приходится создавать сбытовую сеть в том смысле, в котором это будет описано ниже в настоящей работе, а также соответствующую ей по мощности систему управления. Подробнее о понятиях мощность системы управления, ее стоимость, а также баланс управляемости компании можно прочесть в [2].

Обозначим $C(N)$ - стоимость создания и поддержки системы управления, которая способна заключать и отслеживать N контрактов в единицу времени (месяц). Обозначим $q(N)$ - срок формирования сбытовой сети и системы управления соответствующей мощности. Пусть длительность проекта или срок предоставленного кредита T , а объем средств (ресурса) V .

Сформулируем задачу оптимального выбора контрагентов из множества $D = \{d_i\}$. Обозначим:

$v_i = v(d_i)$ - объем ресурса, который может потребить дилер d_i

$p_i = p(d_i)$ - норма прибыли от данного контрагента

$r_i = r(d_i)$ - риск неплатежей от данного контрагента

$t_i = t(d_i)$ - риск задержки выплат на время t .

Предположим, что множество D возможно упорядочить таким образом, что:

$$v_i \geq v_j, \quad \forall i \leq j$$

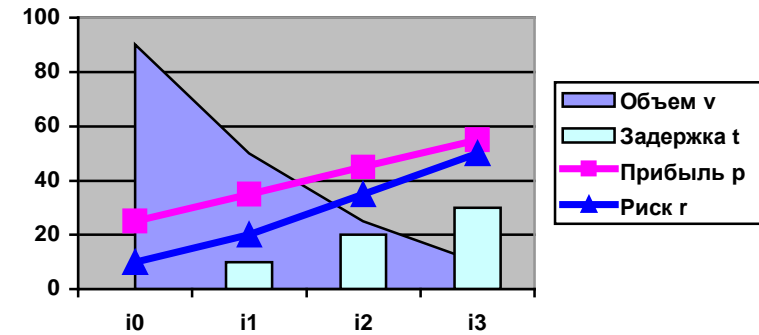
$$p_i \leq p_j, \quad \forall i \leq j$$

$$r_i \leq r_j, \quad \forall i \leq j$$

$$t_i \leq t_j, \quad \forall i \leq j,$$

т.е. чем крупнее контрагент, чем больший объем ресурса он может потребить и оплатить, тем меньше норма прибыли на единицу ресурса. Наоборот, чем меньше контрагент, тем большую норму прибыли он предлагает, но возрастает вероятность риска и срыв сроков платежей. Индекс i будем называть индексом доходности.

Графически эта ситуация представляется следующим образом:



При реализации весь объем V производимого ресурса (перерабатываемой продукции) распределяется по дилерам следующим образом: $V = \sum_{i=i_1}^{i=i_N} v_i(d_i)$. При этом можно рассмотреть

две ситуации:

1. Рынок бесконечно емкий при любом фиксированном i_{opt} , где i_{opt} - значение, отвечающее оптимальному соотношению

параметров. Тогда $n = \frac{V}{v_{i_{opt}}}$ - количество контрагентов с

данными параметрами, которых нужно привлечь для реализации данного проекта, - всегда найдется при любом i_{opt} .

2. Рынок ограниченно емкий при фиксированном i_{opt} , т.е.

$n(i_{opt}) < \frac{V}{v_{i_{opt}}}$ - количество компаний с данными параметрами

ограничено. Тогда весь объем распределится в некоторой области близких значений $V = \sum_{i=i_{min}}^{i=i_{max}} v_i(d_i)$, при $i_{min} \leq i_{opt} \leq i_{max}$.

Вдобавок, если информация об индивидуальных параметрах компаний не известна или известна с искажениями, то механизмы распределения ресурсов в этом случае получили

название конкурсных механизмов и разработаны в теории активных систем [3].

Задача, таким образом, сводится к отысканию оптимального разбиения объема V по множеству контрактов с учетом параметров эффективности, а также требуемой мощности системы управления.

3. Выбор оптимальной сбытовой сети

Найдем решение в случае бесконечно емкого рынка. Сформируем функцию полезности Φ как реальную прибыль, получаемую компанией за период T реализации указанного проекта.

Согласно введенным обозначениям, имеем:

$\frac{V}{v_i}$ - количество контрагентов (контрактов)

$p_i V \frac{T}{t_i}$ - полная прибыль за время T

$r_i V \frac{T}{t_i}$ - математическое ожидание величины риска

$C = C\left(\frac{V}{v_i}\right)$ - стоимость создания и поддержки системы управления

$t_i = t_0 + \mathbf{t}_i$ - длительность производственного (коммерческого) цикла увеличивается на \mathbf{t}_i по сравнению с исходной t_0

Для случая "оборотного капитала" имеем:

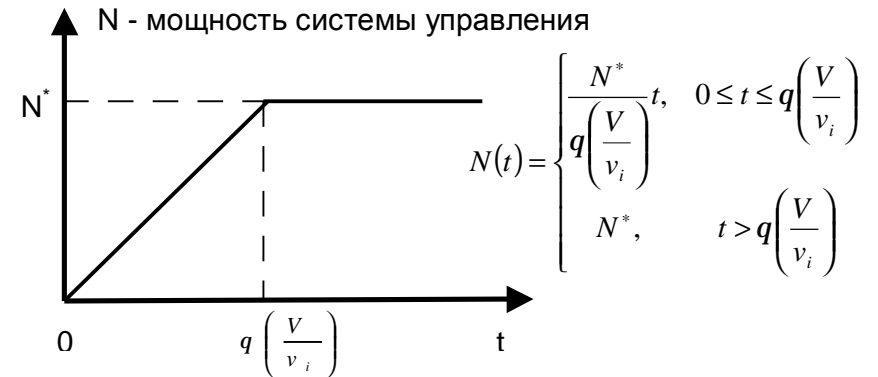
$$(1) \quad \Phi_1 = (p_i - r_i) \frac{TV}{t_0 + \mathbf{t}_i} - \frac{T}{t_0} C\left(\frac{V}{v_i}\right) = \frac{T}{t_0} \left[V \frac{p_i - r_i}{1 + \frac{\mathbf{t}_i}{t_0}} - C\left(\frac{V}{v_i}\right) \right]$$

Для случая "производящих активов" имеем:

$$(2) \quad \Phi_2 = V(p_i - r_i) \left(\frac{T}{t_0} - \left(1 + \left[\frac{\mathbf{t}_i}{t_0} \right] \right) \right) - \frac{T}{t_0} C\left(\frac{V}{v_i}\right) = \frac{T}{t_0} \left[V(p_i - r_i) - C\left(\frac{V}{v_i}\right) - \frac{t_0 \left(1 + \left[\frac{\mathbf{t}_i}{t_0} \right] \right)}{T} \right]$$

В обеих формулах соотношение $\frac{T}{t_0}$ определяет количество производственных (коммерческих) циклов, которое могло бы быть реализовано за все время проекта при условии отсутствия задержек платежей.

Возвращаясь к упомянутому понятию мощности системы управления, необходимой для реализации $\frac{V}{v_i}$ контрактов, сделаем следующее предположение. Допустим, мощность системы управления линейно нарастает со временем:



где N^* - решение задачи (6) из [2] - оптимальное соотношение между мощностью системы управления и затратами на ее содержание. Поведение системы на отрезке времени $[0, q]$ описано

в [2], где показано, что компания несет дополнительные убытки (риск) R , который принимает максимальное значение R_{\max} при $t=0$ и минимальное R_{\min} при $t = q$.

В обозначениях [2] запишем следующее. Планируемый объем оплаты по контракту j : X_j . При $X_j = 1$ - подразумевается, что оплата проведена полностью. В действительности, в силу действия разного рода случайностей, от j будет получен объем денег: $X_j + x_j$, где x_j -случайная величина риска, $\overline{x_j} = 0$, а $\overline{x_j^2} = S^2$ - точность ведения бизнеса, не зависит от j и $S \leq 1$.

В предположении квадратичной функции штрафа $\Psi(\Delta) = \Delta^2$ имеем следующее выражение для величины риска и зависимости риска от времени.



Найдем зависимость $R(t)$ при условии сделанных допущений. Из [2] следует, что условие баланса управляемости компании выглядит следующим образом $N \geq S'$, где N - мощность системы управления, а S' - производная по времени от энтропии системы. Оттуда же, при условии независимости отдельных

контрактов/контрагентов, имеем $S = \sum_{j=1}^{\frac{V}{v_i}} s_j \sim -\sum_{j=1}^{\frac{V}{v_i}} \ln S = -\frac{V}{v_i} \ln S$.

Подставляя зависимость $N(t)$ имеем следующее соотношение

$N(t) \geq -\frac{V}{v_i} \ln S$. Находим отсюда оценку снизу для точности

ведения бизнеса: $S(t) \geq e^{-\frac{v_i}{V} N(t)} = \begin{cases} e^{-\frac{v_i}{V} \frac{N^*}{q \left(\frac{V}{v_i}\right) t}}, & 0 \leq t \leq q \left(\frac{V}{v_i}\right) \\ S^*, & t > q \left(\frac{V}{v_i}\right) \end{cases}$.

Подставляем полученную оценку в выражение для риска, пренебрегаем величиной R_0 и учитываем тот факт, что поскольку значение риска рассчитывалось в относительных единицах, то, для получения абсолютного результата, его необходимо умножить на объем выручки $\frac{V}{t_0^*}$ за время одного коммерческого цикла

$(t_0^1 = t_0 + t_i \quad t_0^2 = t_0)$:

$$R(t) \geq \begin{cases} \frac{V}{t_0^*} e^{-2 \frac{v_i}{V} \frac{N^*}{q \left(\frac{V}{v_i}\right) t}}, & 0 \leq t \leq q \left(\frac{V}{v_i}\right) \\ R_{\min}, & t > q \left(\frac{V}{v_i}\right) \end{cases}$$

Находим величину риска за все время на отрезке $[0, q]$:

$R = \int_0^q R(t) dt$. Подставляя зависимость $R(t)$ и выполняя интегрирование, получим следующее:

$R = \frac{1}{2} \frac{V}{t_0^*} \frac{V}{v_i N^*} q \cdot \left(1 - e^{-2 \frac{V}{v_i} N^*} \right)$. Пренебрегаем малой величиной $e^{-2 \frac{V}{v_i} N^*}$ и замечаем, что $N^* = -\frac{V}{v_i} \ln S^*$, где S^* - установившаяся

точность ведения бизнеса в равновесном случае. Для риска имеем:

$$(3) \quad R = -\frac{V}{2 \ln S^*} \frac{q\left(\frac{V}{v_i}\right)}{t_0^*}$$

Отрицательный знак в выражении стоит потому, что $S^* \leq 1$ и $\ln S^* \leq 0$.

Окончательно для функции полезности получаем:

$$(4) \quad \Phi = \Phi_{1/2} - R$$

Эта формула, в соответствии с результатами работы [2], показывает, что по сравнению с классическим решением $\Phi_{1/2}$ необходимо учитывать факторы, связанные с "энтропийным" риском неконтролируемости бизнеса, выражаемого в появлении дополнительного риска R .

4. Стоимость системы управления

Оценим зависимость $C = C\left(\frac{V}{v_i}\right)$ стоимости системы

управления от объема выполняемых работ и реализуемых контрактов. Общепринятым положением в системах корпоративного управления и управления проектами являются следующие ориентировочные соотношения. Стоимость управления проектом обычно составляет определенный процент от объема проекта: для мелких проектов эта величина может превышать 10%, для средних - 5-7%, для крупных проектов - 2-3%. Для мега-проектов или задач управления капиталом (инвестиционным фондом) эта величина составляет 1-2%.

С другой стороны, если рассматривать системы корпоративного управления, то стоимость затрат на управление составляет 7-12% от оборота компании. Например, только на информационные технологии управления компании тратят 2-2.5% своего оборота ежегодно.

Детальный расчет затрат на управление компанией является весьма сложной задачей, которая сегодня не имеет

формализованного адекватного решения. Упомянем кратко некоторые возможные подходы к решению этой важной задачи.

Подход, который традиционно используется при составлении стандартной финансовой отчетности компаний, а также частично для задач управленческого учета называется метод *центров затрат* (*cost centers*). Он состоит в том, что определяется множество центров затрат $\{CC_i\}$, которые, как правило, отражают организационную структуру компании, например, все департаменты, такие как финансовый, административный и т.д. вместе с их руководителями. Для каждого центра затрат определяется бюджет $\{b_i\}$ - на месяц, квартал и год. В этом случае стоимость системы управления будет $C = \sum_{CC_i} b_i$. Такой подход,

однако, не учитывает того, что бизнес может иметь сложную структуру, например, матричную, а количество контрактов и проектов может меняться. Поэтому он является достаточно грубым инструментом.

Другая возможность - это анализ бизнес процессов компании. Весь бизнес компании можно представить состоящим из множества стандартных бизнес процессов $B = \{b_i\}$, например, таких как заключение контракта, организация отгрузки продукции, учет поступивших платежей и т.д. Стоимость бизнес процессов $\{b_i\}$. Множество этих процессов B_1 будет регулярно повторяться независимо от того, какой объем бизнеса ведет компания, а множество B_2 будет непосредственно зависеть от реализуемых контрактов (проектов) $D = \{d_j\}$. Пусть каждый контракт имеет объем d_j и задействует бизнес процесс b_i в пропорции a_{ij} . Тогда затраты на управление будут следующие:

$$C = \sum_{i \in B_1} b_i + \sum_{i \in B_2} \sum_{j \in D} b_i a_{ij} d_j$$

Если рассматривать отдельный проект, с учетом стандартных параметров, применяемых для оценки его эффективности, то возникает следующая проблема. Существующие методики оценки проекта предполагают проведение расчетов, например дисконтированного денежного потока, в предположении, что

проект реализуется отдельно и независимо. Однако, когда проект будет реально начат, то он должен быть каким-то образом интегрирован в существующую систему управления компанией. Расчет того, как изменятся общие затраты на управление компанией с учетом вновь добавленного проекта - является сложной задачей.

Для упрощения дальнейших расчетов примем следующую модель стоимости системы управления: $C\left(\frac{V}{v_i}\right) = C_0V + C_1\frac{V}{v_i}$, где C_0 - ранее обсужденное процентное отношение, а C_1 - стоимость управления одним дополнительным контрактом.

5. Пример численного анализа задачи

Проведем моделирование задачи в практически важном случае "оборотного капитала". Допустим, инвестиционный проект состоит в том, чтобы приобрести (или реконструировать) завод по переработке нефти. Кредит выделен на срок T , за это время необходимо переработать нефть и реализовать на рынке такой объем нефтепродуктов и химии, чтобы расчитаться по кредиту. Очевидно, в данном проекте, при условии успешной технической реализации, ключевым будет вопрос: как обеспечить загрузку завода сырьем, а затем обеспечить надлежащий сбыт продуктов переработки.

Примем следующую приблизительную модель для облегчения вычислений:

$p_i = p_0 + p \cdot i$ - норма прибыли линейно зависит от индекса доходности i ;

$r_i = r_0 \cdot (p - p_0)^2$ - риск квадратично растет, когда прибыль превышает норму прибыли для "безрисковых" операций;

$t_i = t_0 \cdot r_i$ - задержка платежей пропорциональна риску.

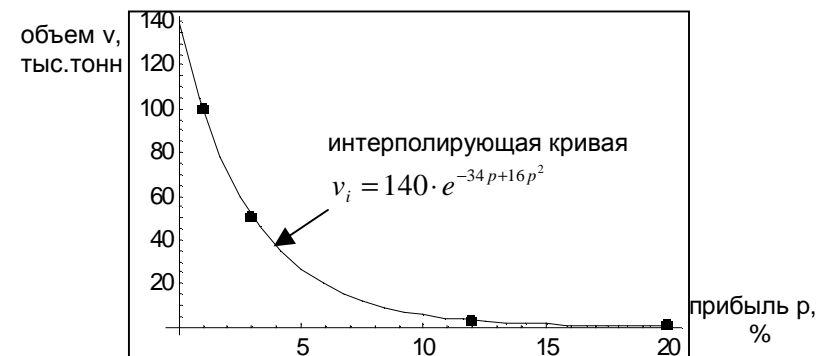
Под нормой прибыли для "безрисковых" операций обычно понимают среднюю установившуюся норму рентабельности в данном секторе при условии отсутствия риска, например в банковском секторе - это ставка ЛИБОР, в бизнесе нефтетрейдеров

- это средняя премия по отношению к мировым котировкам при продаже больших объемов крупными трейдерами. В нашем примере примем эту ставку $p_0=1\%$.

Допустим, что рассматриваемый завод имеет мощность переработки 1.4 млн.тон/год и удалось обеспечить его загрузку на $V=100$ тыс.тон/месяц. Средняя продолжительность коммерческого цикла, включая закупку сырья, переработку, реализацию продуктов переработки и получение денег составляет $t_0=1$ месяц (обычно такие циклы могут быть 30, 45 или 60 дней). Кредит получен на срок $T=12$ месяцев, что составит время реализации проекта.

Для получения зависимости $v_i = v(d_i)$ - рассмотрим таблицу с результатами типичных сделок в области нефтетрейдерства.

Описание сделки	Оптовая продажа нефти крупному трейдеру	Продажа партии нефти на завод	Продажа состава дизельного топлива	Продажа бензина с нефтебазы
Объем сделки, тыс.тонн	> 100	50	3	0.3
Норма прибыли, %	1	3	12	20



На графике точками представлены значения объема и прибыльности из таблицы, а кривая получена методом интерполяции данных в классе функций $v_i = \exp(A_0 + A_1 p + A_2 p^2)$.

Далее, параметры системы управления определены следующим образом. Оценим $q\left(\frac{V}{v_i}\right) = q_0 \frac{V}{v_i}$ - срок формирования

сбытовой сети и системы управления соответствующей мощности - прямо пропорционален количеству контрактов. Будем считать, что для создания системы управления одним контрактом требуется одна неделя или 1 месяц на 4 контракта. Это означает, что для подбора персонала, который будет вести контракт, для нахождения контрагента, определения условий контракта в среднем требуется одна неделя. При этом параметр $q_0 = 0.25$.

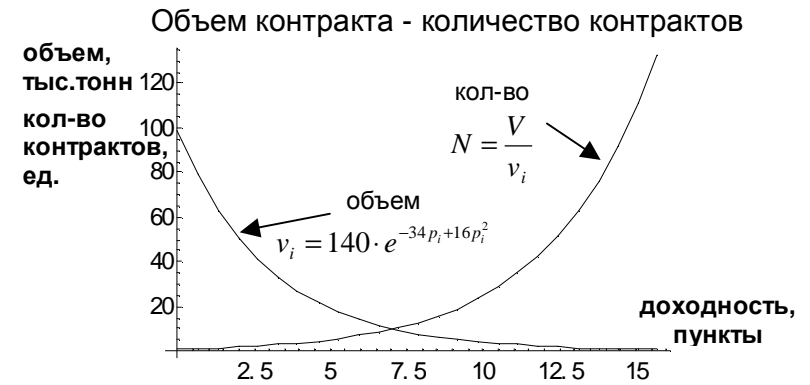
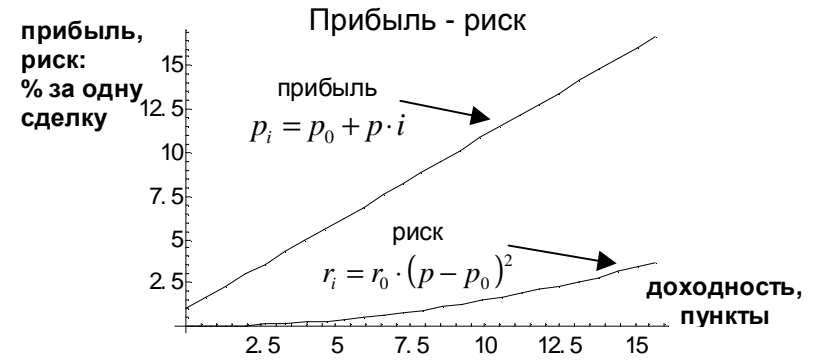
Рассмотрим параметр s^* - точность ведения бизнеса в равновесном состоянии, т.е. после того как система управления будет создана и функционирует в своем нормальном режиме. Для того, чтобы оценить этот параметр заметим, что средняя норма прибыли для одной сделки составляет 5%. При этом разумно контролировать бизнес с точностью не хуже 10-20% от величины прибыли. Например, если стоимость сделки \$100, прибыль \$5, то контролировать отдельные транзакции, входящие в эту сделку необходимо с точностью не хуже \$0.5. При этом параметр $s^* = 0.005$.

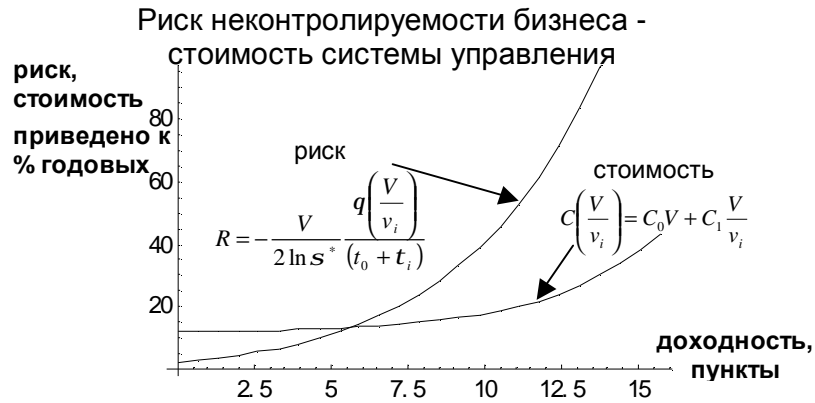
Подведем итог определению параметров задачи в следующей таблице:

Параметр	p_0	p	r_0	t_0	V	t_0	T	C_0	C_1	q_0	s^*
Значение	1%	1%	1.5	30	100	1	12	1%	0.02	0.25	0.005

Также учтем зависимость объема от нормы прибыли: $v_i = 140 \cdot e^{-34 p_i + 16 p_i^2}$.

Ниже приведены графики зависимости всех рассмотренных выше параметров от i - индекса доходности. Доходность на всех графиках представлена в пунктах.





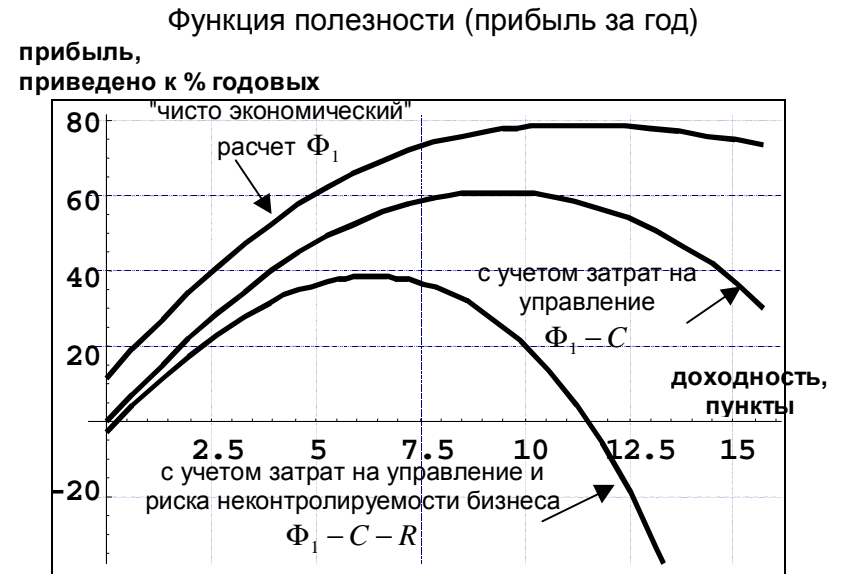
На следующем графике представлена зависимость функции полезности Φ от индекса доходности i в трех различных случаях:

- (1) Φ_1 при условии чисто "экономического" расчета, исходя из факторов прибыли, риска и задержки платежей;
- (2) $\Phi_1 - C$ дополнительно с учетом затрат на стоимость системы управления;
- (3) $\Phi_1 - C - R$ дополнительно с учетом риска неконтролируемости бизнеса.

График построен таким образом, что по вертикали отображается прибыль в % годовых.

Из анализа поведения кривой Φ_1 видно, что при условиях задачи максимально возможное значение прибыли составляет 80% годовых и достигается при условии реализации продукции партиями по 3 тыс. тонн на один контракт, весь объем разбивается на 35 контрактов.

Однако, если учесть затраты на систему управления $\Phi_1 - C$, то максимально возможное значение прибыли уменьшается до 60% годовых. С учетом риска неконтролируемости бизнеса $\Phi_1 - C - R$ максимально возможная прибыль составляет лишь 40% годовых, при условии реализации продукции партиями по 12 тыс. тонн на один контракт, всего 8 контрактов в месяц.



Аналогичные вычисления можно проделать в случае "производящих активов" для функции полезности Φ_2 . Общая картина, однако, не изменится: максимум функции при расчетах из чисто "экономических" соображений будет существенно отличаться от максимума функции с учетом затрат на систему управления и риска неконтролируемости бизнеса.

6. Критерий степени влияния "энтропийного" риска

В заключении сформулируем критерий, позволяющий определить степень влияния "энтропийного" риска неконтролируемости бизнеса на систему. Упрощенно, будем рассматривать только два фактора: функцию полезности Φ_1 , отражающую "чисто экономический" расчет и $\Phi = \Phi_1 - R$ - с учетом "энтропийного" риска. Сформируем отношение

$k = \frac{\Phi_1 - \Phi}{\Phi_1}$, которое и будет критерием степени влияния риска неконтролируемости на систему.

В принятых обозначениях получим:

$$(5) \quad k = -\frac{q_0}{2T \ln S^*} \frac{N_i}{p_i - r_i}$$

Определим значение критерия k при $i = i_{opt}$, где $\Phi'_1|_{i=i_{opt}} = 0$. В случае, если $k_{i_{opt}} \ll 1$ - действием "энтропийного" риска можно пренебречь и вести бизнес с параметрами, рассчитанными в точке i_{opt} . В противном случае необходимо изменить параметры бизнеса и определить новое значение i^* , такое что $\Phi'_1|_{i=i^*} = 0$, - новое значение максимума функции полезности. Например, в приведенном случае при расчетных значениях параметров значение критерия $k = 0.64$. Это говорит о том, что влияние "энтропийного" риска существенно и необходимо искать новое значение максимума функции полезности.

Оценим приблизительно как сместится максимум функции полезности $\Delta i = i_{opt} - i^*$ в случае если условие $k_{i_{opt}} \ll 1$ не выполнено.

Замети, что $\Phi' = \Phi'_1 - R'$. Разложим Φ_1 в ряд в точке i_{opt} . Тогда получаем следующее:

$$\Phi'(i) + R'(i) = \Phi'_1(i_{opt}) + \Phi''_1(i_{opt})\Delta i + \frac{1}{2}\Phi'''_1(i_{opt})\Delta i^2 + \Lambda$$

По определению $\Phi'(i^*) = 0$ и $\Phi'_1(i_{opt}) = 0$, тогда имеем:

$$R'(i^*) = \Phi''_1(i_{opt})\Delta i + \frac{1}{2}\Phi'''_1(i_{opt})\Delta i^2 + \Lambda$$

В случае небольших отклонений получаем следующее:

$$\Delta i = \frac{R'(i^*)}{\Phi''_1(i_{opt})}$$

Поскольку в предположениях настоящей задачи $R = -\frac{V}{2 \ln S^*} \frac{q_0 N_i}{t_0^*}$, а $N_i \approx N_0 e^{ai}$, то если считать скорость изменения t_0^* относительно малой, получаем приближенно $R'(i^*) = R'(i_{opt}) e^{a \cdot \Delta i}$. Отсюда найдем соотношение для Δi :

$$(6) \quad \Delta i \cdot e^{-a \cdot \Delta i} = \frac{R'(i_{opt})}{\Phi''_1(i_{opt})}$$

Поскольку значение i_{opt} , а следовательно $R'(i_{opt})$ и $\Phi''_1(i_{opt})$ - известны из решения классической задачи, то не составляет труда определить Δi .

Заметим, что в соотношении (6) величина $R'(i_{opt})$ характеризует скорость роста риска "неконтролируемости" в зависимости от индекса доходности и сложности бизнеса. Это, например, риск того, что руководство не сможет в достаточной степени контролировать бизнес и будет нести потери из-за воровства, недостаточного качества подготовки и контроля контрактов, неправильного расходования средств и т.д. А величина $\Phi''_1(i_{opt})$ - по существу является комплексной оценкой для естественного риска, представленного факторами r_i и t_i , поскольку функция прибыли p_i - линейна по индексу доходности и ее вторая производная равна 0. Под естественным риском понимается "экономический" риск, существующий на рынке, присущий отдельному контрагенту, вероятность того, что партнер не сможет оплатить средства в нужном объеме, сорвет сроки платежа или вообще обанкротится.

Найдем значение $R'(i_{opt})$ для (6). По определению $R = k\Phi_1$. Отсюда $R' = k'\Phi_1 + k\Phi'_1$, следовательно $R'(i_{opt}) = k'\Phi_1(i_{opt})$. Из

$$(5) \text{ имеем: } k' = k \left(a - \frac{p'_i - r'_i}{p_i - r_i} \right), \text{ поскольку } \frac{p'_i - r'_i}{p_i - r_i} \sim \frac{1}{i}, \text{ то этим}$$

членом можно пренебречь, следовательно $k' \approx ak$. Для

производной риска имеем: $R'(i_{opt}) = ak\Phi_1(i_{opt})$, подставляем в (6) и учитывая, что $\Delta i \leq 0$, заменяем $\Delta i = -\Delta$.

$$(7) \quad \Delta \cdot e^{a \cdot \Delta} \approx \left| ak \frac{\Phi_1(i_{opt})}{\Phi_1''(i_{opt})} \right|$$

Оценим во сколько раз необходимо уменьшить количество контрактов, чтобы параметры бизнеса вновь соответствовали оптимальным. Для этого найдем отношение $n = \frac{N(i_{opt})}{N(i^*)}$,

приблизительно $n \approx e^{-a \cdot \Delta i}$, подставляя значение $\Delta i = -\Delta$ из (7) окончательно имеем:

$$(8) \quad n \approx \frac{ak \Phi_1(i_{opt})}{\Delta i \Phi_1''(i_{opt})}$$

Оценим численные значения параметров Δi и n . Для этого заметим, что $a = 0.34$ - как это следует из решения задачи интерполяции, $k = 0.64$ - из критерия (5), $\Phi_1(i_{opt}) = 79$, $\Phi_1''(i_{opt}) = -0.7$. Тогда имеем $\Delta i = -4.7$, $n = 5.2$. Из вычислений предыдущего раздела имеем: $\hat{\Delta i} = -4.7$, $\hat{n} = 4.3$, что находится в хорошем соответствии со значениями, полученными согласно приближенным критериям (7) и (8).

Аналогичные расчеты возможны и в случае "производящих активов" с функцией полезности Φ_2 .

7. Заключение

В настоящей работе предложен подход, позволяющий оценить какую из стратегий формирования сбытовой сети выбрать: со сравнительно небольшим числом крупных оптовых долгосрочных контрактов и незначительной нормой прибыли или большим числом мелких краткосрочных контрактов с высокой прибылью и повышенной степенью риска.

В заключение заметим, что по сравнению с классическим решением задачи формирования сбытовой сети на основании функции полезности (1) или (2), построенной из "чисто экономических" соображений с учетом затрат на управление, возникают практические ситуации, когда необходимо учитывать "энтропийный" риск неконтролируемости бизнеса (3) и модернизированную функцию полезности (4). Критерием учета указанного фактора риска является величина K из (5). Приблизительные критерии (7), (8) позволяют оценить степень влияния "энтропийного" риска на основные параметры бизнеса - индекс доходности i и количество контрактов N .

Приведенные расчеты также целесообразно применять в методиках оценки эффективности проектов. Наряду со стандартными параметрами IRR, NPV и другими необходимо учитывать затраты на управление проектом и возможные последствия риска "неконтролируемости".

Литература

1. БУРКОВ В.Н., ЗИНЧЕНКО В.И., СОЧНЕВ С.В., ХУЛАП Г.С. Механизмы обмена в экономике переходного периода. Препринт/Институт Проблем Управления РАН. Москва 1999г.
2. СОЧНЕВ С.В. Аспекты использования информационного подхода для управления компанией. Труды международного симпозиума Совет'99, Москва 1-4 декабря 1999г.
3. БУРКОВ В.Н., НОВИКОВ Д.А. Введение в теорию активных систем. М.: ИПУ РАН, 1996.-125с.