

Б.И. Гусаков, В.В. Ленина

БАЙЕСОВСКИЙ МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ БИЗНЕСА

При выработке многих деловых решений возникает проблема, как сочетать богатый личный опыт руководителя с информацией, подготовленной его штабом, и дополнительной информацией, привлеченной из внешних источников или подготовленной независимыми экспертами. Эту проблему устраняет байесовский метод управления риском. Метод имеет три преимущества: во-первых, оптимизирует ценность дополнительной информации, обеспечивая максимальное использование опыта руководителя как наиболее существенного фактора в принятии управленческих решений; во-вторых, отпадает необходимость выявления единичных рисков, поскольку метод позволяет оперировать с интегральным риском бизнеса; в-третьих, появляется возможность принимать однозначное решение о целесообразности проекта бизнеса или отказа от проекта.

Ключевые слова: риск бизнеса, личный опыт руководителя, информация.

B.I. Ganders, V.V. Lenin

BAYESIAN METHOD OF RISK MANAGEMENT

Actual problem in the development of many business decisions is how to combine a rich personal experience as a manager with the information prepared by his staff and additional information drawn from external sources or prepared by independent experts. This eliminates the problem of Bayesian method of risk management. Method has three advantages: first, to optimize the value of additional information, ensuring maximum use of the experience of the head as the most significant factor in management decisions; secondly, there is no need to identify individual risks, because the method allows to operate with an integral risk business; Third, there is an opportunity to take an unambiguous decision on whether the project or business failure of the project.

Keywords: business risk, personal experience as a manager, information.

Введение

Существует множество ситуаций использования Байесовского метода управления риском. Логическую интерпретацию опыта руководителя удобно рассматривать на примере тендера на выполнение работ.

Президент (руководитель) фирмы уверен, что получит контракт, если предложит выполнить объем работ по цене А. Однако он не уверен, даст ли ему контракт по такой цене прибыль. Требуется точно установить возможные затраты по контракту.

К процессу оценки затрат по контракту привлекаются технические специалисты предприятия, полагающиеся на интуицию, и экономисты, использующие количественную информацию.

Согласно сложившейся традиции содержание получаемых таким образом оценок сводится к однозначным оценкам типа [1] «Затраты на выполнение этого контракта будут «Х»».

Президент фирмы в своей деятельности часто сталкивался с подобными оценками, поэтому имеет собственное мнение о степени их точности и надежности. Собственное мнение позволяет разделить совокупность оценок специалистов на две группы – оптимистические и пессимистические.

Методы трансформации затрат и прибыли

Мнение руководителя о том, что прогнозы специалистов о затратах «оптимистические», равносильно утверждению, что в среднем фактические затраты по контракту окажутся больше, чем обещает эта группа специалистов. Наоборот, мнение руководителя о том, что оценка затрат «пессимистическая», равносильно утверждению, что в среднем фактический объем затрат окажется меньше, чем оценки второй группы специалистов.

Зная о смещении оценки, президент представляет фактические затраты на контракт как сумму двух слагаемых: значения оценки конкретного специалиста и некоторой ошибки, свойственной данному специалисту. В этом случае полезно представить совокупную ошибку в виде случайной переменной. Среднее значение ошибки будет соответствовать математическому ожиданию смещения оценки, а дисперсия может использоваться, как обобщающий показатель вариации смещения оценок и информация для определения меры точности процесса оценки.

Исходя из теоретических соображений, подтвержденных практикой, смещения оценок (ошибки) группы специалистов распределяются по нормальному закону, поскольку совокупная ошибка будет результатом большого числа малых, независимых эффектов, которые эксперты точно не определили. Специалисты оптимисты не приняли эти эффекты в расчет, а специалисты пессимисты эти эффекты преувеличили.

Рассматриваемая нами модель предполагает, что относительная ошибка не зависит от величины оцениваемых затрат на выполнение контракта. Относительная ошибка при оценке крупных контрактов характеризуется той же степенью неопределенности, что и оценка для контрактов, требующих меньших затрат.

Можно принять, что фактические затраты на контракт равны оцениваемым i -м специалистом, умноженным на некоторую случайную переменную, которая называется коэффициентом ошибки (ER – error ratio):

$$Z_{\phi} = Z_i \cdot ER_i, \quad (1)$$

где Z_{ϕ} – фактические затраты на контракт; Z_i – оценка затрат на контракт i -го специалиста; ER_i – коэффициент ошибки i -го специалиста.

Несмещенная оценка ошибки i -го специалиста характеризуется коэффициентом ошибки, значение которого равно единице [2].

Сделаем необходимое уточнение в нашем примере. Очевидно, что руководителю требуется как можно точнее оценить ожидаемую прибыль, которая равна разности между ценой контракта и ожидаемыми затратами. Зачем в таком случае, он просит специалистов оценить ожидаемую величину затрат. Это объясняется просто: во-первых, большинство специалистов планируют и прогнозируют затраты; во-вторых, величина прибыли часто считается закрытой инсайдерской информацией, которой оперирует узкий круг топ-менеджеров.

Встает задача перейти от затрат на контракт к ожидаемой прибыли на контракт. Если затраты являются нормально распределенной случайной величиной, то прибыль также будет нормально распределенной случайной величиной со средним значением, равным математическому ожиданию прибыли и с той же дисперсией, что и затраты. Следовательно, мы можем показатель прибыли принять за основную случайную переменную, а оценку ожидаемой прибыли – за источник неопределенности. Тогда коэффициент ошибки будет характеризовать ошибку в определении прибыли. Заметим, что очень большое число ситуаций управления можно описать подобным образом [3].

Очевидно, что руководитель откажется от контракта, если имеет место опасная для бизнеса область убытков. Какую область убытков считать опасной для бизнеса, зависит от личности руководителя. Осторожного руководителя может заставить отказаться от контракта само наличие области убытков. Рискованный руководитель допускает, что область ошибки не должна превышать 30 %. Важно, что руководитель принимает обоснованное решение, опираясь на собственное понимание полезности риска.

Руководителю для принятия решения о целесообразности контракта необходимо как можно точнее знать фактическое распределение прибыли. Фактическое распределение затрат и прибыли можно получить, привлекая и обрабатывая фактическую дополнительную информацию.

Байесовский метод управления риском предусматривает при обработке дополнительной информации учет двух факторов. Во-первых, опыт руководителя как наиболее существенный фактор в принятии управленческих решений. Во-вторых, требования к точности оценки прибыли, позволяющей ограничить объем дополнительной информации. Эти факторы в полной мере учитываются в процессе моделирования априорных и апостериорных распределений прибыли [2].

Первоначально на основании экспертных оценок формируется априорное распределение затрат и прибыли. При получении фактических данных рассчитываются апостериорные показатели распределений затрат и прибыли с учетом опыта руководителя. Затем оценивается точность параметров полученного распределения прибыли.

Моделирование априорных и апостериорных распределений прибыли включает несколько этапов. Первоначально на основании экспертных оценок формируется априорное распределение прибыли. При получении дополнительной фактической информации рассчитываются апостериорные показатели распределений прибыли и оценивается их точность (рисунок) [1].

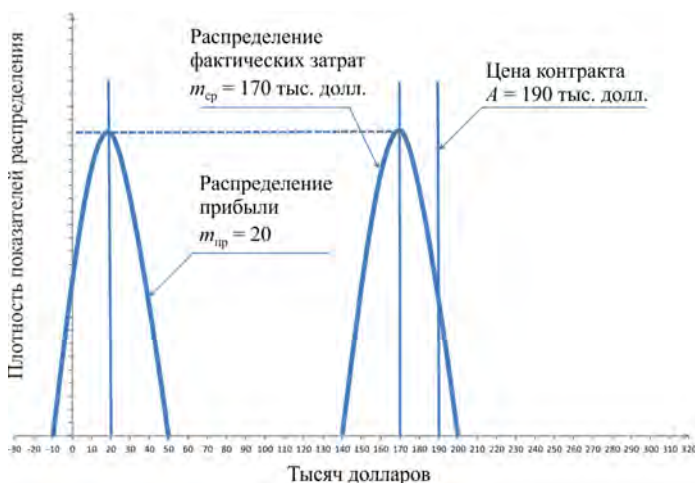


Рис. Соотношение затрат и прибыли при цене контракта $A = 190$ тыс. долл.: $m_{ср}$ – математическое ожидание фактических затрат; $m_{пр}$ – математическое ожидание прибыли

Мы будем моделировать поэтапную оценку показателей контракта, принимая ошибку в оценке прибыли за случайный процесс, который порождается последовательностью независимых, нормально распределенных случайных величин затрат. Любая из этих величин имеет распределение, обозначаемое следующим образом:

$$f(X) = N(m, D), \quad (2)$$

где m – математическое ожидание (среднее значение оценок процесса); D – дисперсия нормального распределения.

Для использования опыта руководителя удобно ввести отношение фактической и априорной дисперсии распределения прибыли. Это отношение можно интерпретировать как меру априорной убежденности руководителя относительно достоверности предварительных оценок.

$$C = D/D_{\text{пр}}, \quad (3)$$

где C – априорная убежденность руководителя в достоверности предварительных оценок; D – фактическая дисперсия процесса; $D_{\text{пр}}$ – априорная дисперсия процесса.

Использование опыта руководителя. Оценка руководителем своего априорного мнения позволяет ему непосредственно указать, какой удельный вес должен быть его мнению придан, а какой – фактическим данным, которые постепенно становятся доступными. Если руководитель говорит, что он уверен в точности оценок специалистов на 10 %, то мы сразу можем принять $C = 0,1$, не зная фактические параметры процесса. Это дает наиболее полезное практическое использование понятий «определенность» и «неопределенность» [2]. Руководитель полагает, что ΔG всегда больше Δm . Тогда убежденность руководителя можно оценить даже при наличии только двух абсолютных оценок Δm и ΔG . Численное значение убежденности определится как отношение квадрата отклонения математического ожидания прибыли фактического процесса к квадрату ошибки в оценке прибыли заводских экспертов.

$$C = \Delta m^2 / \Delta G^2 \quad (4)$$

Дополнительная информация снижает неопределенность ситуации. Количественно это выражается в том, что нормальное априорное распределение при использовании нормально распределенных выборочных данных преобразуется в нормальное апостериорное распределение. Количество наблюдений для выборки напрямую зависит от трех основных факторов: априорной убежденности руководителя; рассеи-

вания величины оценок минимально необходимых независимых наблюдений, требований к точности оценки. Минимально необходимое количество наблюдений равно трем.

Аналитиками разработаны представления о программе сбора данных:

– чем больше дисперсия априорного распределения, тем большая польза ожидается от выборочной информации. Большая дисперсия априорного распределения свидетельствует о высокой неопределенности ситуации и возможности ошибки при принятии решений. Соответственно руководитель согласен заплатить значительную сумму за дополнительную информацию, уменьшающую неопределенность ситуации;

– информация, полученная вначале, оказывает очень большое влияние на уменьшение неопределенности ситуации. Каждое последующее наблюдение оказывается все менее эффективным;

– если стоимость информации велика или неопределенность ситуации достаточно мала, разброс значений параметров распределения после первой выборки не превышает трех процентов, то лучше отказаться от сбора дополнительной информации;

– если движение к фактическому распределению для малых значений выборки быстрое, то скорость приближения к фактическому распределению будет убывающей с увеличением размера выборки. Существует объем выборки, который максимизирует ожидаемую скорость приближения к фактическому распределению;

– если стоимость получения информации постоянная, то в конце концов эффект от каждого дополнительного наблюдения будет меньше, чем затраты на получение дополнительной информации.

Заключение

1. Руководителю требуется как можно точнее оценить ожидаемую прибыль. Прибыль считается закрытой инсайдерской информацией.

2. Чем больше дисперсия априорного распределения, тем больше ожидается польза от выборочной информации. Руководитель согласен заплатить значительную сумму за дополнительную информацию, уменьшающую неопределенность ситуации.

3. Прибыль, получаемую при наличии полной информации, можно рассмотреть как произведение ожидаемой прибыли, получаемой при наилучших априорных действиях, умноженной на коэффициент ошибки.

4. Априорную прибыль от контракта считаем нормально распределенной случайной величиной с известной дисперсией и неопределенным средним значением.

5. Оценка руководителем своего априорного мнения позволяет ему непосредственно указать, какой удельный вес должен быть его мнению придан, а какой – фактическим данным, которые постепенно становятся доступными.

6. Руководитель подпишет контракт, если кривая распределения прибыли располагается относительно оси абсцисс справа от нулевой точки.

7. Точность распределения ожидаемой прибыли при апостериорной оценке процесса максимальная, если среднеквадратичная вариация (рассеивание) двух последующих дисперсий равна нулю.

Библиографический список

1. Hicks J. The Theory of Wages. –2nd ed. – New York: Englewood Cliffs, 1963. – 173 p.

2. Moppic Y. Management Science: A Bayesian introduction. – New York.: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1998. – 333 p.

3. Sharpe W., Alexander G., Bailey J. Investments. – New York.: Prentice-Hall, 1999. – 379 p.

Сведения об авторах

Гусаков Борис Николаевич (Минск, Беларусь) – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, Белорусский национальный технический университет; e-mail: b-99@yandex.ru.

Ленина Валентина Васильевна (Пермь, Россия) – кандидат экономических наук, доцент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; e-mail: vallenina@mail.ru.