

Определение ожидаемого уровня рентабельности строительной продукции с использованием вероятностных оценок

Б.Н. Небритов

Ростовский государственный строительный университет

Аннотация: Предложен подход к определению ожидаемого уровня рентабельности продукции при принятии стратегических решений по стабилизации и развитию строительного производства на предприятии. Прогнозирование достижения уровня рентабельности (нормы прибыли) при реализации новой для предприятия продукции производится с использованием вероятностных методов. Принято, что фактическая норма прибыли является случайной величиной, которая аппроксимируется стандартным β распределением, т.е. распределением математической статистики для случайных величин, ограниченных с обеих сторон наименьшим и наибольшим значением выработки. В расчетах принимаются оптимистическая и пессимистическая оценка нормы прибыли от реализации строительной продукции. Используя формулы расчета математического ожидания случайной величины, которая характеризуется β распределением, нами был выполнен прогноз рентабельности, намечаемой к выпуску новой для предприятия строительной продукции – коттеджей трех видов, различающихся техническими параметрами и комфортностью. Эксперты (специалисты строительных организаций, связанные с выпуском аналогичной продукции) дали оптимистические и пессимистические оценки ожидаемой нормы прибыли от реализации коттеджей. Полученную ожидаемую норму прибыли сравнили со среднеотраслевым территориальным нормативом и максимальным значением оценки степени риска неполучения ожидаемой прибыли (коэффициентом вариации). Рассчитанные значения позволили принять положительные решения о строительстве и реализации коттеджей выбранных видов.

Ключевые слова: стратегия предприятия; комплексы задач стратегических решений; принципы и методы прогнозирования; рентабельность строительной продукции; фактическая норма прибыли как случайная величина; математическое ожидание прибыли; оптимистическая и пессимистическая оценка нормы прибыли; ожидаемая рентабельность; диверсификация производства; степень риска неполучения нормы прибыли.

Меняющаяся хозяйственная среда, имеющая место неопределенность в производственной загрузке, нестабильность заказов и сложное экономическое положение ставят руководителей предприятий перед необходимостью просчитать свои будущие шаги по стабилизации и развитию производства, принять стратегические планы, оказывающие решающее влияние на результаты деятельности предприятия. [1-3] На предприятиях стратегическое планирование должно быть направлено, прежде всего, на их

долгосрочное развитие. Развитие-процесс перехода из одного состояния в другое, более совершенное, переход от старого качественного состояния к новому.

При разработке стратегических планов необходимо решить три комплекса задач: диагностический – определение положения предприятия в экономической среде, целевой – по каким направлениям можно развиваться и стратегический – что для этого необходимо сделать, какую стратегию выбрать и продумать механизм ее реализации. [4-6]

Ответы на вопросы, как сформировать стратегию предприятия, какую продукцию и в каком количестве производить, за счёт чего обеспечить прибыльность может дать использование принципов и методов прогнозирования. [7]

Развитие рыночных отношений сопровождается значительным усилением роли прогнозирования на уровне строительной организации. Руководство предприятия должно как бы войти в ближайшее и более отдаленное будущее, увидеть ситуацию, в которой строительная организация вероятнее всего окажется и будет функционировать. Должен быть выполнен прогноз изменения темпов инфляции, роста цен на потребляемые ресурсы, состояние конкурентов и рыночной конъюнктуры.

Прогноз- вероятностное суждение о возможности достижения каких-либо результатов. Для строительной организации это прежде всего рентабельность строительной продукции. Насколько быстро и эффективно строительная организация способна достичь перспективных целей, в том числе и рентабельности продукции через прогноз и выработки плановых решений во многом зависит её будущее.

Прогнозы даже с относительно небольшой степенью достоверности позволяют уменьшить неопределенность знаний о будущем, а, следовательно, снизить риск современных плановых решений и ущерб от

них, который может возникнуть за рамками планового периода. Сегодня меняется подход к планированию - от будущего к настоящему, а не от настоящего к будущему.

Прогноз и долгосрочное планирование становятся, как правило, стратегическими инструментами, которые основываются на моделировании ситуаций и оценке различных вариантов хозяйственного поведения.

Моделирование – значит воспроизводить наиболее характерные черты и моменты объекта моделирования, иметь возможность вносить изменения, наблюдать, как это влияет на все остальное, на весь комплекс взаимосвязанных параметров.

Моделирование значительно усложняется, если учитывать вероятностный характер хозяйственной деятельности и прежде всего, производственных процессов. К таким процессам относится строительное производство, которое подвержено различным внешним и внутренним факторам, результатом которых прибыль, полученная от реализации строительной продукции, представляет случайную величину. В связи с этим должна быть предусмотрена выработка организационно-технологических и плановых решений с определённым уровнем надежности.

Если принять за аксиому, что прибыль, получаемая в результате реализации строительного проекта, является случайной величиной и что возможно получение статистических данных по ней, то можно рассчитать математическое ожидание прибыли [8-9]:

$$M(X) = \sum_{j=1}^m X_j \cdot P_j,$$

где X_j - возможная норма прибыли фирмы, $j = 1, \dots, m$;

P_j - вероятность значения X_j ;

m - число возможных значений норм прибыли.

Дисперсия случайной величины X_j :

$$D(X) = \sum_{j=1}^m (X_j - M(X))^2 P_j,$$

Среднеквадратическое отклонение

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$$

Величина $\sigma(X)$ есть характеристика рассеивания, разбросанности значений случайной величины около ее математического ожидания. Чем больше среднеквадратическое отклонение, тем больше вероятность или степень риска неполучения случайной величины. Следовательно, $\sigma(X)$ является оценкой степени риска неполученная ожидаемой нормы прибыли.[10-11]

Учитывая, что среднеквадратическое отклонение представляет собой абсолютную величину, выраженную в тех же единицах измерения, что и варианты случайной величины, используют относительный показатель-коэффициент вариации:

$$V\sigma = \frac{\sigma(X)}{M(X)} 100.$$

Оценка $\sigma(X)$ требует наличия статистических данных за определённый промежуток времени по параметру нормы прибыли и коэффициента корреляции.

Поскольку проекты в большинстве случаев носят единичный характер и редко повторяются, требуется применение такого метода, который позволил бы по единичным значениям судить о генеральной совокупности проектов. В этом случае рекомендуется использовать так называемые пессимистическую и оптимистическую оценки размеров нормы прибыли,



которые определяют соответственно нижнюю и верхнюю ее границы. При использовании названных оценок степень риска определяется по известным в теории вероятностей упрощённым формулам:

$$\bar{R} = \frac{3R_{\pi} + 2R_0}{5};$$

$$\sigma = \frac{R_0 - R_{\pi}}{6};$$

$$V = \sigma / \bar{R},$$

где R_0 и R_{π} - соответственно оптимистическая и пессимистическая оценка нормы прибыли от реализации проекта, устанавливаемая на основе статистических данных или экспертным методом.

\bar{R} - средневзвешенная оценка нормы прибыли.

Эти формулы применимы, если считается, что фактическая норма прибыли является случайной величиной, которая аппроксимируется стандартным β - распределением (основное распределение математической статистики для случайных величин, ограниченных с обеих сторон наименьшим и наибольшим значением выборки).

Чем меньше коэффициент вариации, тем меньше риск неполучения ожидаемой нормы прибыли.

Предельным значением коэффициента вариации принимаем такую величину, при которой пессимистическая оценка равна нулю:

$$V_{max} = \frac{(0 - R_0) \cdot 5}{(3 \cdot 0 + 2R_0) \cdot 6} 100 = 41,7\%$$

Полученные знания ожидаемой нормы прибыли необходимо сравнить со среднеотраслевым территориальным нормативом (12% от сметной себестоимости работ).

Если $\bar{R} > 0,12$, то рентабельность строительной продукции можно считать высокой, при $0,06 < \bar{R} < 0,12$ – допустимой, при $\bar{R} < 0,06$ – низкой (выпуск продукции не эффективен).

Ожидаемая рентабельность в целом при реализации нескольких видов строительной продукции равна:

$$\bar{R}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n R_i \cdot W_i,$$

где \bar{R}_i – ожидаемая норма прибыли i -го вида продукции

W_i – удельный вес прибыли от реализации i -го вида продукции от общей суммы;

n – число видов продукции.

$$W_i = \frac{\Pi_i}{\sum_{i=1}^n \Pi_i}$$

где Π_i – прибыль от реализации единицы продукции i -го вида.

$$\Pi_i = \frac{C_i \bar{R}_i / 100}{1,18(1 + \frac{\bar{R}_i}{100})},$$

где C_i – стоимость единицы продукции i -го вида, тыс. руб.;

1,18 – коэффициент, учитывающий налог на добавленную стоимость (18%)

$$C_i = S_i \Pi_i,$$

где S_i – показатель объема единицы продукции (m^2 , m^3 и др.);

Π_i – цена единицы объема продукции

Степень риска неполучения $\bar{R}_{об}$ при предположении, что корреляция между видами продукции незначительна, (продукция производится в различных территориальных районах, у них различные заказчики, неодинаковая структура работы и др.)

$$\sigma_{об} = \sqrt{\sum_{i=1}^n D(\bar{R}_i) \cdot W_i}$$

Коэффициент вариации

$$V_{об} = \frac{\sigma_{об}}{\bar{R}_{об}} 100.$$

Используя рассмотренную методику нами были проведены расчеты для строительной организации ООО «Донстрой 7», возводимой многоэтажные жилые дома в городе Ростове-на-Дону и Ростовской области.

В связи со сложным экономическим положением, обусловленным прежде всего снижением заказов на выпускаемую ими продукцию, предприятию поставлен вопрос о выборе стратегии развития на ближайшую перспективу.

Предложены на рассмотрение следующие виды стратегий:

1. Слияние - объединение капитала нескольких фирм и образование новой, более мощной фирмы.
 2. Расширение существующих рынков и проникновение на новые рынки;
 3. Диверсификация - выпуск новых продуктов и расширения сфер деятельности. Выделяют разновидности диверсификации: пополнение номенклатуры продукции похожими или близкими к уже выпускаемой; выпуск новой продукции для фирмы, но известной потребителю; выпуск продукции ранее не производимой, которую потребитель не знает.
-

В качестве наиболее предпочтительного варианта руководство строительной организации приняло стратегию диверсификации-строительство коттеджей, наряду с выпуском традиционной для них продукции (многоквартирные дома повышенной этажности).

Намечено строительство коттеджей трех видов, площадью каждого из них 100 м², с разной степенью комфортности.

Стоимость 1м² площади коттеджа первого вида – 60,0 тыс. руб., второго – 70,0 тыс. руб., третьего – 80,0 тыс. руб.

Определение оценок ожидаемой нормы прибыли от реализации коттеджей было проведено с использованием индивидуального экспертного метода, предполагающего привлечение экспертов, обладающих профессиональным опытом и развитой интуиции. Важным, при этом, является условие-мнение экспертов должны быть не зависимы друг от друга.

Эксперты (специалисты строительных организаций, связанные с выпуском аналогичной продукции) дали следующие пессимистические и оптимистические оценки ожидаемой нормы прибыли от реализации коттеджей. После обработки данных получены оценки прогнозируемых параметров в процентах: по первому виду коттеджей – соответственно 2 и 20%, второй – 4 и 20%, третий – 5 и 30%

Ожидаемая норма прибыли, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации по видам продукции следующие:

$$\begin{aligned} 1. \bar{R}_1 &= \frac{3 \cdot 2 + 2 \cdot 20}{5} = 9,2\%, \quad \sigma_1 = \frac{2-20}{6} = 3\%, \quad V_1 = \frac{3}{9.2} \cdot 100 = 32,6\%, \\ 2. \bar{R}_2 &= \frac{3 \cdot 4 + 2 \cdot 20}{5} = 10,4\%, \quad \sigma_2 = \frac{4-20}{6} = 2,7\%, \quad V_2 = \frac{2.7}{10.4} \cdot 100 = 26,0\%, \\ 3. \bar{R}_3 &= \frac{3 \cdot 5 + 2 \cdot 30}{5} = 15\%, \quad \sigma_3 = \frac{5-30}{6} = 4,2\%, \quad V_3 = \frac{4.2}{15} \cdot 100 = 28,0\%, \end{aligned}$$

Коэффициент вариации во всех случаях меньше предельного (41,7%).

Ожидаемая норма прибыли в 1-м и 2-м вариантах меньше среднеотраслевого норматива (12%), но находится в допустимых пределах



$(0,06 < \bar{R} > 0,12)$. Ожидаемая норма прибыли в 3-м варианте высокая
 $(0,15 > 0,12)$.

Для определения ожидаемой рентабельности при реализации трех видов коттеджей, выполним следующий расчет:

$$C_1 = S_1 \cdot \Pi_1 = 100 = 60,0 = 6000 \text{ тыс. руб.};$$

$$C_2 = S_2 \cdot \Pi_2 = 100 = 70,0 = 7000 \text{ тыс. руб.};$$

$$C_3 = S_3 \cdot \Pi_3 = 100 = 80,0 = 8000 \text{ тыс. руб.};$$

где C – стоимость коттеджа;

S – общая площадь коттеджа;

Π – стоимость 1 м² общей площади коттеджа.

Общая стоимость 21000 тыс. руб.

Прибыль от реализации коттеджей

$$\Pi_1 = \frac{6000 \cdot 0,092}{1,18(1+0,092)} = 428,2 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Pi_2 = \frac{7000 \cdot 0,104}{1,18(1+0,104)} = 558,7 \text{ тыс. руб.};$$

$$\Pi_3 = \frac{8000 \cdot 0,15}{1,18(1+0,15)} = 884,3 \text{ тыс. руб.};$$

Сумма общей прибыли составит 1871,2 тыс. руб.

Удельный вес прибыли

$$W_1 = \frac{428,2}{1871,2} = 0,23;$$

$$W_2 = \frac{558,7}{1871,2} = 0,30;$$

$$W_3 = \frac{884,3}{1871,2} = 0,47;$$

Ожидаемая рентабельность от реализации трех видов коттеджей

$$\bar{R}_{об} = 9,2 \cdot 0,23 + 10,4 \cdot 0,30 + 15,0 \cdot 0,47 = 12,29\%$$

Среднеквадратическое отклонение

$$\sigma_{ос} = \sqrt{3^2 \cdot 0,23 + 2,7^2 \cdot 0,30 + 4,2^2 \cdot 0,47} = 3,54\%$$

$$\text{Коэффициент вариации } V_{ос} = \frac{3,54}{12,29} 100 = 28,8\%$$

Рассчитанные значения ожидаемой рентабельности ($12,29 > 12,0$) и показатели степени риска ее неполучения ($28,8 < 41,7$) позволяют принять положительные решения о строительстве и реализации коттеджей выбранных видов.

Выполненные расчёты справедливы, если корреляция между принятыми случайными величинами - прибыль, полученная в результате реализации строительных проектов, незначительна.

В условиях максимальной независимости намеченных к строительству коттеджей коэффициент корреляции, выражающий взаимосвязь случайных величин, минимальный.

Литература

1. Ваганов Д.А. Особенности стратегий и стратегического планирования в крупных российских компаниях с государственным участием // Глобальные рынки и финансовый инжиниринг. — 2014. — Том 1. — № 1. — с. 35-52. — doi: 10.18334/grfi.1.1.7
2. Murzin A.D. Strategic planning of innovation goal-setting in development of urban areas // Krasnoyarsk Science. 2014. No 5 (16). Pp. 8-16. (Стратегическое планирование инновационного развития - девелопмент)
3. Якубов Т. В. Особенности формирования политики и стратегического планирования в строительстве // Транспортное дело России №3 2010 – С.49-52

4. Небритов Б.Н. Модель механизма хозяйствования строительного предприятия // Научное обозрение. – 2014: - №10. – С.457-459
 5. Щесняк К. Е., Быстряков А. Я. Стратегическое планирование на предприятии в период финансово-экономического кризиса. // Проблемы современной экономики, Выпуск № 1 / 2011. С.83-85
 6. Murzin A.D. Algorithmization of ecologo-economic risk-management in urban areas // Asian Social Science. 2015. Vol. 11. No 9. Pp. 312-319. (Алгоритмизация управления рисками)
 7. Бондаренко Е.И. Стратегическое планирование и прогнозирование в системе управления современными предпринимательскими структурами // Российское предпринимательство. — 2015. — Том 16. — № 5. — с. 691-700. — doi: 10.18334/rp.16.5.126
 8. Небритов Б.Н. Оценка предпочтений потребителей строительной продукции // Инженерный вестник Дона, 2015, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3282
 9. Кобицкий Д. А. Применение математических методов и моделей в качестве инновационного инструмента для повышения конкурентоспособности предприятия // Проблемы современной экономики, № 4 (40), 2011. С.152-157
 10. Готман А. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 7 / 2011. С.114-116
 11. Мурзин А.Д., Цхьян Е.А. Принципы построения системы управления рисками инвестиционно-строительных проектов развития городских территорий // Инженерный вестник Дона, 2013, № 4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2196
-



References

1. Vaganov D.A. Global'nye rynki i finansovyy inzhiniring. 2014. Tom 1. № 1. p. 35-52. doi: 10.18334.grfi.1.1.7
2. Murzin A.D. Krasnoyarsk Science. 2014. No 5 (16). p. 8-16. (Strategicheskoe planirovanie innovatsionnogo razvitiya - development)
3. Yakubov T. V. Transportnoe delo Rossii №3 2010. pp.49-52
4. Nebritov B.N. Nauchnoe obozrenie. 2014: №10. pp.457-459
5. Shchesnyak K. E., Bystryakov A. Ya. Problemy sovremennoy ekonomiki, Vypusk № 1. 2011. pp.83-85
6. Murzin A.D. Asian Social Science. 2015. Vol. 11. No 9. p. 312-319. (Algoritmizatsiya upravleniya riskami)
7. Bondarenko E.I. Rossiyskoe predprinimatel'stvo. 2015. Tom 16. № 5. p. 691-700. doi: 10.18334.rp.16.5.126
8. Nebritov B.N. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №4 URL: ivdon.ru.ru/magazine.archive.n4y2015.3282
9. Kobitskiy D. A. Problemy sovremennoy ekonomiki, № 4 (40), 2011. pp.152-157
10. Gotman A. Sh. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy, № 7. 2011. pp.114-116
11. Murzin A.D., Tskhyayan E.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, № 4 URL: ivdon.ru.ru/magazine.archive.n4y2013.2196