

УДК 004.5

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ

Потапова С.А., студент гр.920605, Нехлебова О.Ю., магистрант гр. 017141

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники¹
г. Минск, Республика Беларусь

Печень Т.М. – магистр технических наук

Аннотация. Научно-исследовательская работа посвящена вопросу изучения теории принятия решений. На практическом примере рассмотрены вероятности появления рисков проекта, возможные последствия и способы их предотвращения. Расчеты выполнены следующим инструментарием сферы математической статистики и теории вероятности: функция нормального распределения, плотность вероятности, математическое ожидание и дисперсия.

Ключевые слова. Теория принятия решения, кафедра инфокоммуникаций, риск, вероятностная оценка, плотность вероятности, нормальное распределение, математическое ожидание, научно-исследовательская деятельность, кредит.

Анализируя и сравнивая варианты инвестиционных проектов, инвесторы и менеджеры часто действуют в рамках теории принятия решений (ТПР). Вероятностный инструментарий позволяет достаточно четко разграничить понятия риска и неопределённости. В соответствии с этим, в ТПР выделяются два типа моделей:

1) Принятие решений в условиях риска, когда лицо, принимающее решение, знает вероятности наступления исходов или последствий для каждого решения;

2) Принятие решения в условиях неопределённости, когда лицо, принимающее решение, не знает вероятности наступления исходов или последствий для каждого решения.

Под ситуацией риска в теории принятия решений понимается такая ситуация, когда можно указать не только возможные последствия каждого варианта принимаемого решения, но и вероятности их появления. Для выбора оптимального решения в данном случае предназначены критерий математического ожидания и критерий Лапласа.

Сама природа предпринимательского риска предполагает некоторую вероятность возникновения неблагоприятного события. Это означает, что, рассматривая его как вероятностную категорию, мы в полной мере можем применить математический инструментарий, использующий так называемые стохастические модели. Для наилучшего представления об уровне риска используется функция плотности распределения, связанная со стандартным нормальным законом распределения.

Разберем практический пример реализации вполне конкретного инвестиционного проекта. В результате выявления основных факторов риска и его идентификации установлены основные угрозы успеху проекта. Экспертный анализ рисков позволил установить, что опасность представляет несвоевременное погашение кредита банка, который кафедра инфокоммуникаций намерена получить под инвестиции для проведения научно-исследовательских работ. Среднее время реализации проекта – 3 года. Время реализации имеет вероятный разброс в полгода, поэтому с некоторым запасом ссудные средства привлекаются на срок – 4 года. Следует вопрос: есть ли риск того, что кафедра вовремя не вернет кредит? Как избежать дополнительных штрафных санкций от банка и не допустить нарушения кредитной истории?

Формула функции для оценки динамики исследуемого параметра учитывает вероятность рискового события и уровень его последствий:

$$R = f(x) = f(P, I) \quad (1)$$

где, R – значение оценки последствий рискового события;

$f(x)$ – функция параметра x (дохода, прибыли, ущерба, потерь, срока и т.п.)

P – вероятность наступления рискового события;

I – потенциальные последствия фактора риска.

Следует учитывать, что сами действия по формированию вероятностной модели оценки риска и его анализа достаточно трудоемки. Связано это с тем, что факторы риска субъективны и постоянно претерпевают изменения.

Случайная величина имеет нормальное распределение, если её плотность вероятности имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} \quad (2)$$

Функция распределения:

$$R = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx \quad (3)$$

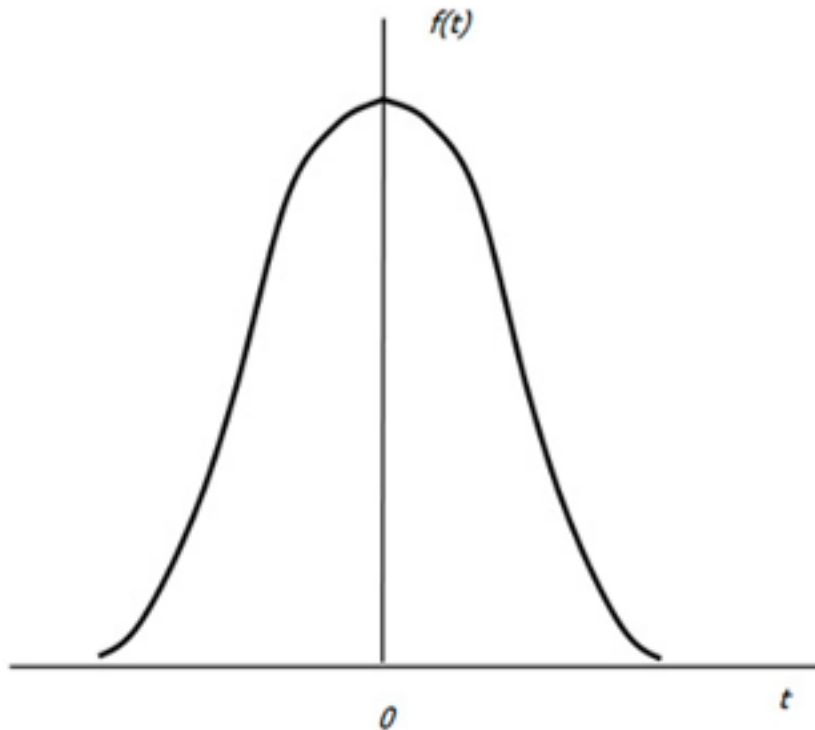


Рисунок 1 – График плотности вероятности случайной величины.

Предположим, мы от периода к периоду имеем определенное значение дохода и хотим на следующий год получить значение риска падения дохода ниже требуемого. Тогда мы должны допустить, что:

1. Статистика рассматриваемого параметра подчиняется нормальному закону распределения.
2. Нам удалось рассчитать среднее значение параметра.
3. Рассчитан разброс в виде среднеквадратического отклонения от среднего значения.

Риск рассматривается с позиции вероятности возникновения результата меньше требуемого размера заданного параметра. Само значение риска исчисляется как интеграл от $-\infty$ до уровня требуемого значения (в нашем случае – дохода) плотности распределения по нормальному закону распределения. Если названные выше допущения соблюдены, тогда риск определяется как площадь, показанная на размещённой ниже диаграмме плотности нормального распределения.

$$R = p(x < D_{\text{тp}}) \quad (4)$$

$$R = \int_{-\infty}^{D_{\text{тp}}} f(x) dx = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{D_{\text{тp}}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx \quad (5)$$

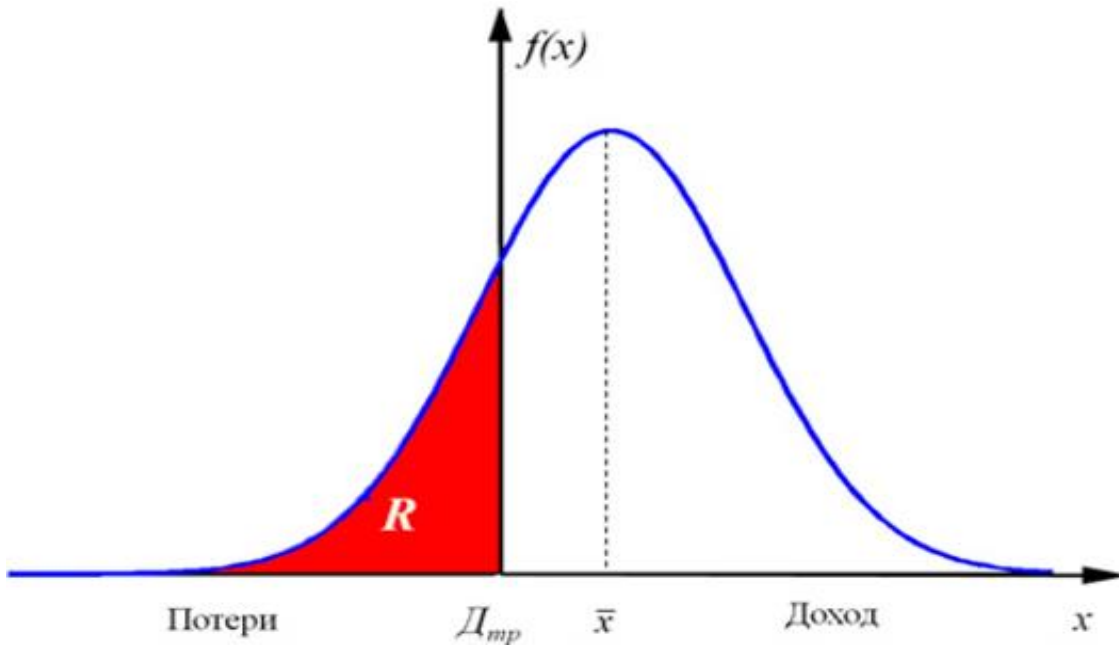


Рисунок 2 – Модель визуального определения риска на кривой плотности нормального распределения.

Для нашего примера имеем:

$X_{\text{проекта}} = 3 \text{ года} = 36 \text{ месяцев}$
 $X_{\text{кредита}} = 3,5 \text{ года} = 42 \text{ месяца}$
 $\sigma_{\text{проекта}} = 0,5 \text{ года} = 6 \text{ месяцев}$

$$R = 1 - \int_{-\infty}^{X_{\text{кредита}}} f(x) dx = 1 - \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{X_{\text{кредита}}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma_x^2}} dx \quad (6)$$

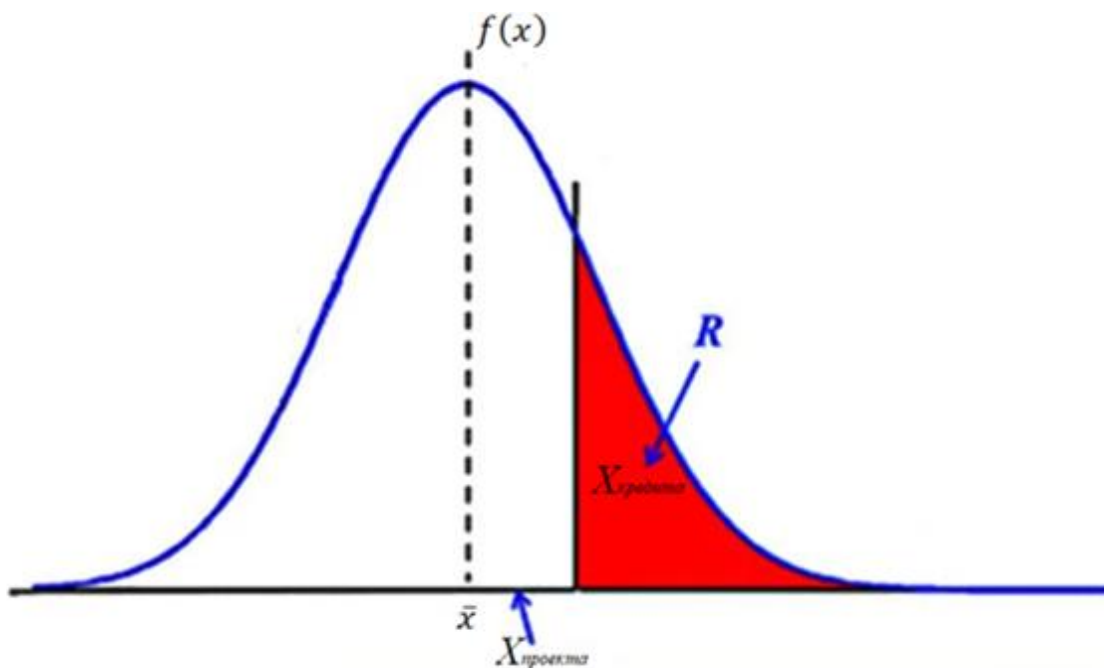


Рисунок 3 – Модель расчета риска для примера инвестиционного проекта

Поскольку мы предполагаем соблюдение типовых допущений вероятностного метода оценки, заданных трех условий достаточно, чтобы произвести надлежащие расчеты. Поскольку плотность распределения подчиняется нормальному закону распределения, нам нужно рассчитать значение риска по формуле (6).

$$R = 1 - \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{42} e^{-\frac{(x-36)^2}{2 \cdot 6^2}} dx = 0,158655 \quad (7)$$

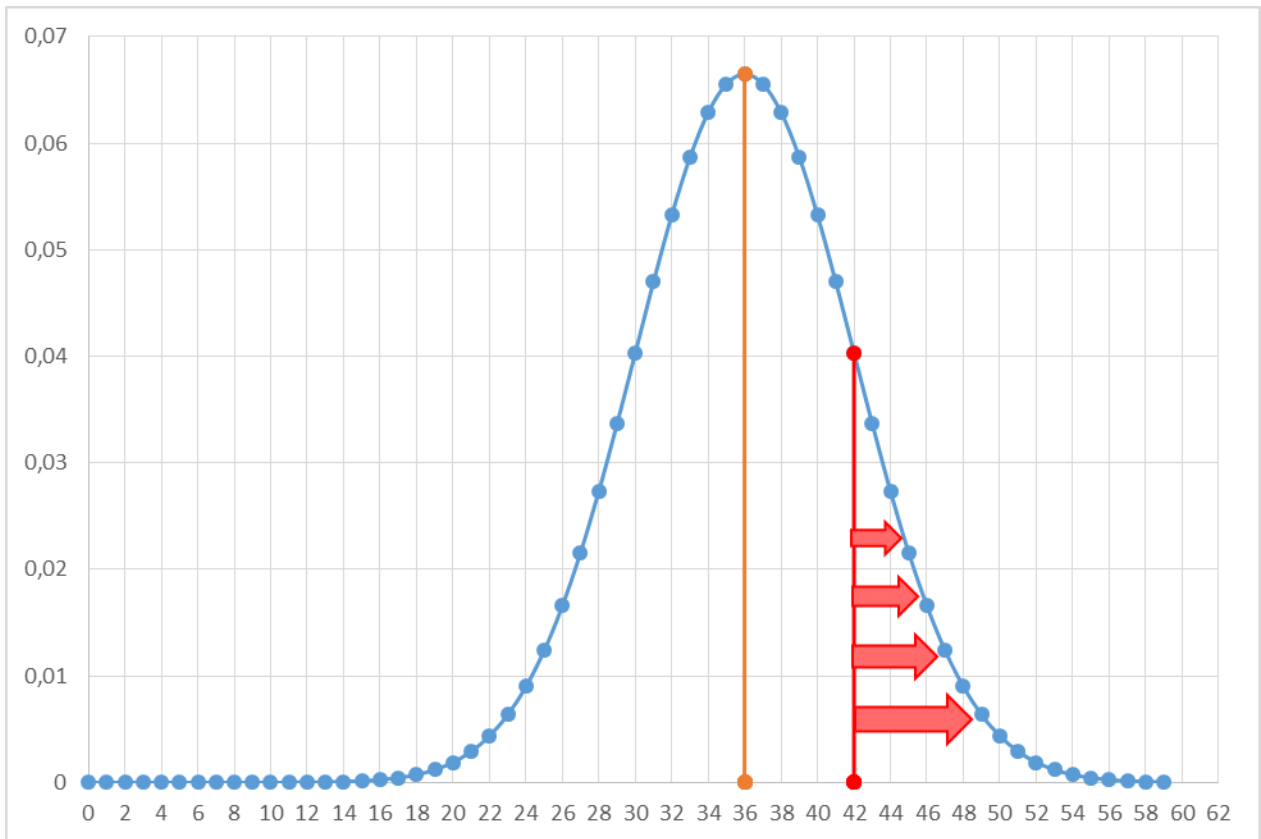


Рисунок 3 – Модель функции нормального распределения

Результаты определения риска по данному методу означают, что с вероятностью 16% при заданных условиях кредит не будет погашен в срок. Изменяя условия длительности кредита, увеличив его на 3 месяца, мы добиваемся того, что значение риска снижается до 6,6%. Зона риска отмечена на диаграмме в форме площади, обозначенной красными стрелками.

Таким образом, методология вероятностной оценки позволяет руководству научно-исследовательской деятельности кафедры просчитывать варианты решений, гипотетически выдвигаемых после выявления и идентификации рисков.

Список использованных источников:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Конспект лекций для студентов всех специальностей и форм обучения БГУИР / А.И. Волковец, А.Б. Гуринович. – Мн.:БГУИР,2003. – 84с.:ил.
2. Орлов А.И. Теория принятия решений. Учебное пособие. - М.: Издательство "Март", 2004. - 656 с.

UDC 004.5

THEORY OF DECISION-MAKING IN INFOCOMMUNICATIONS

Potapova S. A., Niakhlebava V.Y.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

PechenT.M. – Master of Technical Sciences

Annotation. The research work is devoted to the study of the theory of decision-making. The probabilities of project risks, possible consequences and ways to prevent them are considered on a practical example. The calculations are performed using the following tools of mathematical statistics and probability theory: normal distribution function, probability density, mathematical expectation, and variance.

Keywords. Decision theory, Department of Infocommunications, risk, probability estimation, probability density, normal distribution, mathematical expectation, research activity, credit