ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова»

Ступень обучения: Магистратура

Направление: Экономические науки

Тематика: Моделирование экономической деятельности

Исследовательская работа

**АКТУАЛЬНОСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ВЫМПЕЛКОМ»**

**Работу выполнил:**

Бутнарь Виктория Алексеевна

Студент 2 курса магистратуры

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный Университет»

**Научный руководитель:**

Мануйленко Виктория Валерьевна

Д.э.н., профессор

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный Университет»

Москва, 2019

*Современная экономическая теория как на микро-, так и на макроуровне включает естественный, необходимый элемент математической модели и методов. Использование математики в экономике позволяет, во-первых, выделить и формализовано описать наиболее важные, существенные связи экономических переменных и объектов: изучение столь сложного объекта предполагает высокую степень абстракции. Во-вторых, из четко сформулированных исходных данных и соотношений методов дедукции можно получать выводы, адекватные изучаемому объекту в той же мере, что и сделанные предпосылки. В-третьих, методы математики и статистики позволяют индуктивным путем получать новые знания об объекте: оценивать форму и параметры зависимостей его переменных, в наибольшей степени соответствующие имеющимся наблюдениям. Наконец, в-четвертых, использование языка математики позволяет точно и компактно излагать положения экономической теории, формулировать ее понятия и выводы. Целью данного исследования является описание существенных связей на ПАО «Вымпелком», изучение положения на рынке, получение выводов по изучаемому объекту.*

*Ключевые слова: экономическая теория, экономическое моделирование, критерий принятия финансовых решений, статистические данные, возможные альтернативы, критерий «Вальда», критерий «Максимакса», критерий «Сэвиджа»*

*Modern economic theory, both at the micro level and at the macro level, includes both a natural, necessary element of a mathematical model, and methods. The use of mathematics in economics makes it possible, first, to isolate and formally describe the most important, essential connections of economic variables and objects: the study of such a complex object implies a high degree of abstraction. Secondly, conclusions can be represented from clearly articulated initial data and interrelationships by deduction methods that are adequate to the object be studied to the same extent as the assumptions made.* *Thirdly, the methods of mathematics and statistics allow using the inductive method to obtain new knowledge about the object: to evaluate the form and parameters of the dependencies of its variables, which most closely correspond to the existing observations. Finally, the use of the language of mathematics makes it possible to accurately and compactly set forth the provisions of economic theory, to formulate its concepts and conclusions. The purpose of this study is to describe the essential relationships at PJSC «VimpelCom», to study the situation on the market, to draw conclusions on the studied object.*

*Keywords: economic theory, economic modeling, criterion for making financial decisions, statistical data, possible alternatives, “Wald” criterion, “Maximax” criterion, “Savage” criterion*

**Введение**

Различные математические модели были использованы с иллюстративными и исследовательскими целями еще в различных работах Ф.Кенэ (1758 г., «Экономическая таблица»), А.Смитом (классическая макроэкономическая модель), Д.Рикардо (модель международной торговли). Большой вклад в данное моделирование рыночной экономики в XIX веке внесла математическая школа (Л.Вальрас, О.Курно, В.Парето, Ф.Эджворт и др.). Уже в XX веке математические методы моделирования набирали популярность и имели широкое применение, с их использованием связаны практически все работы, которые были удостоенны Нобелевской премией по экономике (Д.Хикс, Р.Солоу, В.Леонтьев, П.Самуэльсон и др.).

Различное исследование в экономике всегда предполагает объединение теории (экономической модели) и практики (статистических данных). Для описания и объяснения различных наблюдаемых процессов используются теоретические модели, для эмпирического построения и обоснования моделей – собираются статистические данные [1].

**Анализ последних исследований и публикаций**

Основной идеей любого критерия является изменение целого набора значений одним численным показателем, который характеризует данный набор с определенной точки зрения, и затем просто численно сравнить между собой эти показатели.

Оптимальным по данному критерию будет считаться тот набор, у которого численный показатель окажется лучшим для самого предприятия (больше или меньше – зависит от вида критерия и ситуации).

В общем случае порядок применения критерия выглядит следующим образом:

1) выбор самого критерия, по которому производится решение;

2) определение значение выбранного критерия по каждой альтернативе;

3) сравнение альтернативы с использованием тех критериев, которые им соответствуют;

4) по результатам сравнения выбор оптимальной альтернативы, которая имеет наилучшее значение критерия.

«Наилучшим» будет считаться тот критерий, максимальное или минимальное значение которого зависит от того, что показывают исходы альтернатив (прибыль, выигрыш или убыток, расход), и по какому критерию производится сравнение [2].

**Апробация критериев принятия финансовых решений в ПАО «Вымпелком»**

В данной рассматриваемой статье было предложено несколько критериев принятия финансовых решений на примере ПАО «Вымпелком».

Критерий Вальда – самый «осторожный», оптимальной альтернативой при данном критерии будет та, которая обеспечит наилучший исход среди всех возможных альтернатив при наихудшем стечении обстоятельств. Если исходы будут отражать подлежащие минимизации показатели (убытки, расходы, потери и т.д.), то критерий Вальда будет ориентирован на «минимакс» (минимум среди максимальных значений потерь всех альтернатив).

Если в качестве исходов альтернатив выбраны показатели прибыли, дохода и других показателей, которые надо максимизировать, то потребуется найти «максимин**»** выигрыша (максимум среди минимальных выигрышей). В исследовании был рассмотрен критерий, при котором исход показывает некий выигрыш. Согласно ему, оптимальной альтернативой будет та, которая обеспечит наилучший исход среди всех возможных альтернатив при наихудшем стечении обстоятельств. Рассмотрим выбор максимального значения из всех минимальных по коэффициенту финансовой независимости ПАО «Вымпелком» (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчета по критерию «Вальда», млн руб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Периоды** | | |
| **2015** | **2016** | **2017** |
| **Собственные средства** | 119473 | 108232 | 93246 |
| **Валюта баланса** | 477898 | 413999 | 390831 |

Находятся минимальные исходы по каждой альтернативе. Это и будут значения критерия Вальда:

W1 = min (x1j), j = 1..3 => W1 = min (0,250; 0,226; 0,195) = 0,195

W2 = min (x2j), j = 1..3 => W2 = min (0,289; 0,261; 0,225) = 0,225

W3 = min (x3j), j = 1..3 => W1 = min (0,306; 0,277; 0,239) = 0,239

Сравнив значения критерия Вальда, можно найти наибольшую величину. Оптимальной альтернативой с максимальным значением критерия будет считаться:

0,239 > 0,225 > 0,195 => W3 > W2 > W3 => X\* = X3

Основная проблема критерия Вальда – излишняя пессимистичность, и, как следствие, не всегда объяснимый логичный результат. В итоге максимум из всех минимумов значений коэффициента финансовой независимости (0,239> 0,225> 0,195) достигается при варианте *М3* = 0,239, при котором собственные средства равны 93246 млн руб., а валюта баланса – 390831 млн руб.

Критерий «Максимакса» соответствует отношению крайнего оптимизма. Наибольшее внимание будет уделяться только наилучшим исходам, поэтому оценкой *i*-й альтернативы по данному критерию является ее наибольший выигрыш *Мi..* Выбор максимального значения из всех максимальных по рентабельности собственного капитала ПАО «Вымпелком» (таблица 2).

Таблица 2 – Исходные данные для расчета по критерию «Максимакса», млн руб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Периоды** | | |
| **2015** | **2016** | **2017** |
| **Чистая прибыль** | 32618 | 19787 | 13853 |
| **Собственные средства** | 119473 | 108232 | 93246 |

Определяются максимальные исходы по каждой альтернативе.

М1 = max (x1j), j = 1..3 => М1 = max (0,273; 0,166; 0,116) = 0,273

М2 = max (x2j), j = 1..3 => М2 = max (0,301; 0,183; 0,128) = 0,301

М3 = max (x3j), j = 1..3 => М3 = max (0,351; 0,212; 0,149) = 0,351

Сравниваются найденные значения и определяется альтернатива с максимальной величиной критерия:

0,273 < 0,301 < 0,351 => М1 < М2 < М3 => X\* = Х3

Следовательно, по критерию «максимакса» оптимальным является проект Х3, обеспечивающий наибольшую прибыль при наилучшем стечении обстоятельств. В результате, максимум из всех максимумов значений рентабельности собственного капитала (0,351> 0,301> 0,273) достигнут при варианте М3= 0,351, при котором чистая прибыль составит 32618 млн руб., а собственные средства – 93246 млн руб.

Критерий «максимакса» не будет учитывать никакие другие исходы, кроме наилучших. Соответственно, его применение может быть весьма опасным и он, как и критерий Вальда, может привести к нелогичным решениям [3].

При выборе финансового решения по критерию «Сэвиджа», в котором из совокупных возможных вариантов min-ся размеры max потерь по каждому из возможных вариантов рациональным станет решение, по которому max риск при отдельных вариантах условий – min. При этом «матрица финансовых решений» переходит в «матрицу потерь. Критерий рассчитывается по рентабельности активов ПАО «Вымпелком» (таблица 3).

Таблица 3 – Исходные данные для расчета по критерию «Сэвиджа», млн руб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Периоды** | | |
| **2015** | **2016** | **2017** |
| **Прибыль до уплаты %** | 34262 | 25860 | 9963 |
| **Средняя стоимость активов** | 450863 | 445948,5 | 402415 |

y1 = max (x11, x21, x31) = max (0,076; 0,077; 0,085) = 0,085

y2 = max (x12, x22, x32) = max (0,057; 0,058; 0,064) = 0,064

y3 = max (x13, x23, x33) = max (0,022; 0,023; 0,025) = 0,025

Рассчитываются значения «сожалений» для каждого проекта при каждом сценарии (т.е. находится недополученная прибыль по сравнению с максимально возможной при данном сценарии развития) (таблица 4). Из полученных значений составляется «матрица сожалений».

Таблица 4 – Определение параметров «сожалений» по каждому значению при каждом сценарии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **для значения *Х1*:** | **для значения *Х2*:** | **для значения *Х2*:** |
| ***r11=y1 - x11=0,085 – 0,076=0,009***  ***r12=y2 - x12=0,064 – 0,057=0,007***  ***r13=y3 - x13=0,025 – 0,022=0,003*** | ***r21=y1 - x21=0,085 – 0,077=0,008***  ***r22=y2 - x22=0,064 – 0,058=0,006***  ***r23=y3 - x23=0,025 – 0,023=0,002*** | ***r21=y1 - x21= 0,085 – 0,085=0***  ***r22=y2 - x22=0,064– 0,064 =0***  ***r23=y3 - x23=0,025 – 0,025=0*** |

По полученным значениям строится матрица сожалений (таблица 5).

Таблица 5 – Матрица сожалений ПАО «Вымпелком»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Значения (Xi)** | **Сценарии** | | | **Макс. «сожаление» Si** |
| **1** | **2** | **3** |
| **X1** | 0,009 | 0,008 | 0 | 0,009 |
| **X2** | 0,007 | 0,006 | 0 | 0,007 |
| **X3** | 0,003 | 0,002 | 0 | 0,003 |
| **yj** | 0,085 | 0,064 | 0,025 |  |

В полученной матрице по каждой строке находится наибольшая величина «сожаления» по каждому проекту. Это значение соответствует оценке альтернативы по критерию Сэвиджа [4].

S1 = max (0,009; 0,008; 0) = 0,009

S2 = max (0,007; 0,006; 0) = 0,007

S3 = max (0,003; 0,002; 0) = 0,003

Сравниваются полученные величины и находится проект с минимальным значением критерия; он и будет оптимальным:

0,009 > 0,007 > 0,003 => S1 > S2 > S3 => X\* = X3

Наилучшей альтернативой является та, для которой значение критерия Сэвиджа минимально (0,009>0,007>0,003), поскольку критерий пказывает наибольший из возможных недополученных выигрышей по данной альтернативе. Чем меньше можно недополучить, тем лучше [5]. Следовательно, предпочтительнее вариант значения рентабельности активов X2, поскольку он не имеет риска при 2-х иных сценариях изменения прибыли до уплаты процентов [6].

**Результаты**

Рассмотрев 3 критерия принятия финансовых решений получаются следующие результаты. По критерию Вальда, максимум из всех минимумов значений коэффициента финансовой независимости (0,239> 0,225> 0,195) достигается при варианте *М3* = 0,239, при котором собственные средства равняются 93246 млн руб., а валюта баланса – 390831 млн руб. По критерию «максимакса» оптимальным будет проект Х3, обеспечивающий наибольшую прибыль при наилучшем стечении обстоятельств.

Максимум из всех максимумов значений рентабельности собственного капитала (0,351> 0,301> 0,273) достигается при варианте М3= 0,351, при котором чистая прибыль составит 32618 млн руб., а собственные средства – 93246 млн руб. Оценив критерий «Сэвиджа» наилучшей альтернативой является та, для которой значение критерия Сэвиджа было минимальным (0,009>0,007>0,003), поскольку критерий показывает наибольший из возможных недополученных выигрышей по данной альтернативе. Разумеется, чем меньше можно недополучить, тем лучше.

**Выводы**

Исследования показывают, что нет универсальных критериев. Каждый критерий обращает внимания на некоторые свойства результатов, «затуманивая» другие [7]. В этой связи сравниваются альтернативы как по одному, так и по нескольким критериям. Процедура использования критериев формализована, а сами критерии сильно «упрощают» представление об альтернативах. Из-за этого результаты применения критерия могут быть не совсем логичны с позиций реального человека. Поэтому любое решение, «рекомендуемое» тем или иным критерием проверяется на реальность.

**Список литературы**

1. Бабешко, Л. О. Математическое моделирование финансовой деятельности. Учебное пособие / Л.О. Бабешко. - М.: КноРус, 2016. - 224 c.

2.  Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование / Е.Н. Гусева. - М.: Флинта, МПСИ, 2017. - 216 c.

3. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Учебник / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Юрайт, 2016. - 344 c.

4. Попов, А.М. Экономико-математические методы и модели: Учебник для бакалавров / А.М. Попов. - М.: Юрайт, 2013. - 479 c.

5. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 224 c.

6. Чупрынов, Б.П. Математика в экономике: математические методы и модели: Учебник для бакалавров / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов; Под ред. М.С. Красс. - М.: Юрайт, 2013. - 541 c.

7. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций: Учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - М.: Дашков и К, 2013. - 400 c.

**References**

1. Babeshko, L. O. Mathematical modeling of financial activities. Tutorial / L.O. Babeshko. - M .: KnoRus, 2016. - 224 p.

2. Guseva, E.N. Economic-mathematical modeling / E.N. Gusev. - M .: Flint, MPSI, 2017. - 216 p.

3. Sovetov, B. Ya. System modeling. Textbook / B.YA. Sovetov, S.A. Yakovlev. - M .: Yurayt, 2016. - 344 p.

4. Popov, A.M. Economic-mathematical methods and models: A textbook for bachelors / A.M. Popov. - M .: Yurayt, 2013. - 479 p.

5. Khusnutdinov, R.Sh. Economic-mathematical methods and models: Textbook / R.Sh. Khusnutdinov. - M .: SIC INFRA-M, 2013. - 224 p.

6. Chuprynov, B.P. Mathematics in economics: mathematical methods and models: A textbook for bachelors / MS. Crassus, B.P. Chuprynov; Ed. M.S. Crassus - M .: Yurayt, 2013. - 541 p.

7. Shapkin, A.S. Mathematical methods and models of operations research: Textbook / A.S. Shapkin, V.A. Shapkin. - M .: Dashkov and K, 2013. - 400 p.