

реализации программ импортозамещения российские производители заинтересованы в развитии экспорта мяса птицы. На настоящий момент его объемы незначительны по сравнению с объемами внутреннего производства, однако в течение прошедшего пятилетия показатель демонстрировал стремительный рост. За 2014–2018 гг. экспорт мяса птицы из страны вырос в 3,3 раза: с 57,4 до 187,1 тыс. т. Наибольший прирост показателя отмечался в 2016 г – на 63,1 % относительно 2015 г. Данные, представленные в Росстате, свидетельствуют о увеличении практических всех видов мяса убойных животных и птицы, продуктов их переработки по сравнению с соответствующим периодом 2018 г. Увеличение происходило по всем позициям [2]. Снижение объемов производства наблюдалось лишь в сегменте мяса домашней птицы и субпродуктов – на 5,5 % [3, С. 15 - 17].

Главные задачи для повышения эффективности производства – мониторинг базовых показателей работы, рациональности использования ресурсов и поиск процессов, которые можно оптимизировать и, конечно, отслеживание потребительских предпочтений.

Список использованной литературы

1. Анализ тенденций российского рынка мяса и мясной продукции [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ssnab.ru>.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>
3. Стефанова И.Л. Структура полуфабрикатов из мяса птицы для питания беременных женщин / Стефанова И.Л., Хвьяля С.И., Борисова В.Л. // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 4. – С. 15 - 17.

© Иванченко А.В., 2022

УДК 330.4, 336.7

Капусто А.В.

канд. физ. - мат. наук, доцент
БГУ, Минск, Беларусь

Костоюкова С.Н.

канд. экон. наук, доцент,
БГУ, Минск, Беларусь,

Савченко И.В.

НБ, Минск, Беларусь

ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ОПТИМАЛЬНОЙ ДЕПОЗИТНО - КРЕДИТНОЙ СТРАТЕГИИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Аннотация: В работе представлена математическая модель задачи принятия решений по формированию оптимальной депозитно - кредитной стратегии коммерческого банка. На основе анализа статистических данных определен коэффициент оттока депозитных вкладов в зависимости от изменения уровня инфляции. Определены стратегии как активного игрока, так и пассивного игрока, разработан шаблон платежной матрицы статистической

игры. Демо - пример платежной матрицы построен на базе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь об изменении средних ставок по отзывным и безотзывным депозитам физических лиц в национальной валюте и кредитам физических лиц в национальной валюте в течении 2021 года.

Ключевые слова: стратегия, статистическая игра, критерии, депозит, кредит, инфляция.

Задачи принятия решений (ЗПР) возникают во всех сферах экономики, как только перед заинтересованным лицом, принимающим управленческое решение, возникают ситуации со следующими характерными чертами [1,2]:

- намечена желаемая цель, достижение которой значимо для деятельности соответствующей экономической структуры или объекта;
- имеется определенная многовариантность в реализации плана мероприятий по достижению целевого экономического эффекта;
- присутствует ряд сдерживающих факторов и ограничений, требующих их обязательного учета в планировании деятельности.

В случае ситуаций, когда у лица принимающего решения (ЛПР) нет достаточной и полной информации о последствиях в развитии событий по результатам принятого решения, т.е. – неопределенности, широкое применение в моделировании получил теоретико - игровой поход. В этом случае математическая модель задачи принятия решений представляется статистической игрой (игрой с природой), отличительная особенностью которой является наличие в ней не только сознательно действующего участника – активного игрока (ЛПР), но и пассивного игрока или «Природы» – характеризующего объективную действительность, которая не предпринимает никаких целенаправленных действий против активного игрока [3].

При построении модели полагают, что ЛПР имеет m возможных стратегий поведения: A_1, A_2, \dots, A_m ; природа, в свою очередь, может оказаться в одном из n возможных состояний: $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$. Определение возможных стратегий поведения ЛПР и разработка сценариев поведения природы являются первым этапом построения статистической игры. Вторым этапом становится получение h_{ij} – количественных оценок эффективности (выигрыша) от использования ЛПР стратегии A_i при состоянии природы Π_j для каждой комбинации (A_i, Π_j) ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$).

При определении стратегий банка в отношении физических лиц (именно эта категория пользователей была рассмотрена в исследованиях) следует предусмотреть процентные ставки по всем видам депозитов и кредитов, предоставляемым банком. Заметим, что согласно статистике Национального Банка, депозиты физических лиц в национальной валюте распределены на отзывные и безотзывные в следующей пропорции: 70 % депозитов составляют безотзывные, 30 % – отзывные. Кроме того, по нормативам безопасного функционирования банки обязаны хранить 4 % от общего количества депозитов физических лиц в национальной валюте в качестве резервов [4].

На желание вкладчиков открывать вклады или продлевать уже открытые, помимо ставки, влияет также уровень инфляции. Если покупательная способность национальной

валюты уменьшается быстрее, чем накапливаются проценты по вкладу, часть вкладчиков заберет свои депозиты. Только безотзывные депозиты застрахованы от такого.

Используя статистику по объему депозитов и уровню инфляции за 2021 год в Республики Беларусь был рассчитан коэффициент оттока $k(i)$ для ОАО «Беларусбанк», характеризующий долю депозитов, которую изымают вкладчики из - за увеличения темпов инфляции на 1 %. В расчетах была использована формула дуговой эластичности, что позволило установить значение коэффициента оттока как 0,98 % на 1 % инфляции.

В данном случае определяющим в формировании депозитно - кредитной стратегии банка выступает уровень инфляции. Поэтому сначала зададим возможные состояния Природы – предполагаемый годовой уровень инфляции. На основе прогнозов международных рейтинговых агентств и исследовательских центров полагаем: Π_1 – 10 % инфляции, Π_2 – 12 % инфляции, Π_3 – 14 % инфляции, Π_4 – 16 % инфляции, Π_5 – 20 % инфляции. Тогда коэффициент оттока для каждого уровня инфляции составит, соответственно: 9,8 %, 11,8 %, 13,7 %, 15,7 %, 19,6 %.

Стратегии ЛПП будем определять через первоначальные ставки по отзывным и безотзывным депозитам и ставки по кредитам на базе соответствующих депозитов, а именно i_1^D и i_2^D , а также i_1^C и i_2^C , соответственно, табл.1. При этом с увеличением темпа инфляции предполагается и увеличение процентов по кредитам и депозитам. При этом, в случае, когда первоначально прогнозировался более низкий рост инфляции, увеличение происходит по одной схеме, если же первоначальные ставки были ориентированы на более высокий уровень инфляции, то изменения по процентным ставкам вводятся по другой схеме.

Таблица 1 – Стратегии ЛПП

Процентная ставка по:	Стратегии ЛПП				
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
безотзывным депозитам	12 %	12,2 %	12,4 %	12,6 %	12,8 %
отзывным депозитам	10 %	10,1 %	10,2 %	10,3 %	10,4 %
кредитам на базе безотзывных депозитов	18 %	18,2 %	18,4 %	18,6 %	18,8 %
кредитам на базе отзывных депозитов	15 %	15,2 %	15,4 %	15,6 %	15,8 %

Элементы платежной матрицы будем определять по формуле

$$h_{ij} = S_1 \times (i_{1i}^C - i_{1i}^D) + S_2 \times (1 - k(i)) \times (i_{2i}^C - i_{2i}^D),$$

где S_1 – объем безотзывных депозитов, S_2 – объем отзывных депозитов. В частности, при построении демо - примера в исследованиях были взяты реальные данные ОАО «Беларусбанк» на 01.0.2022 г. [4].

Платежная матрица, соответствующая определенным выше стратегиям ЛПР и природы, в предположении, что при соответствии выбранной стратегии предполагаемому уровню инфляции с увеличением инфляции на 2 % в год ставку по безотзывным депозитам банк будет увеличивать на 0,5 %, по отзывным – на 0,3 %, ставки по кредитам на базе безотзывных и отзывных депозитов – на 0,4 %, при завышенном ожидании темпа инфляции – 0,3 %, 0,15 % и 0,15 % соответственно, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Платежная матрица статистической игры

	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5
A_1	168,80	166,56	164,34	162,03	158,75
A_2	169,62	165,50	163,27	160,97	157,69
A_3	170,44	166,30	162,21	159,90	156,62
A_4	171,26	167,11	163,00	158,84	154,82
A_5	172,09	167,91	163,78	159,61	154,49

В полученной платежной матрице отсутствуют ситуации доминирования стратегий, поэтому при определении оптимальной стратегии следует принимать в расчет все исходное множество предложенных вариантов.

Таким образом, в данном исследовании разработан шаблон платежной матрицы при моделировании задачи принятия решений по определению оптимальной депозитно - кредитной стратегии банка с привлечением аппарата статистических игр. Непосредственные рекомендации могут быть даны после применения ряда известных статистических критериев используемых при отсутствии достоверной информации о возможном уровне инфляции, а именно: максиминного критерия Вальда (критерия крайнего пессимизма), критерия крайнего оптимизма, критериев Гурвица, Лапласа, Сэвиджа [3, 4].

Список использованной литературы:

1. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. Учебное пособие. М.: Книжный дом «Университет», Высшая школа, 2002. 288 с.
2. Меньков А.В. Теоретические основы оптимального управления: учебник для вузов / А.В. Меньков, В.А. Острейковский. М.: Издательство Оникс, 2005. 640 с.
3. Капусто А.В. Игровое моделирование в задачах принятия решений // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы IV Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2022 г., Белорус. гос. ун - т – Минск: БГУ, 2021, С. 178 – 180.
4. Савченко И.В., Капусто А.В. Применение статистических игр для определения оптимальной депозитно - кредитной стратегии коммерческого банка в условиях макроэкономической неопределенности // Основные тенденции экономического развития Республики Беларусь [Электронный ресурс]: материалы IV Науч. - практ. круглого стола преподавателей, аспирантов и студентов, Минск, 15 апр. 2022 г. / Белорус. гос. ун - т. – Минск: БГУ, 2022, С. 120 – 125.

© Капусто А.В., Костюкова С.Н., Савченко И.В., 2022