

СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД В ИГРОВЫМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗАДАЧ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

А. В. Капусто

*кандидат физико-математических наук, доцент, Белорусский государственный университет,
экономический факультет, г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: kapusto@bsu.by*

В работе рассмотрены вопросы моделирования задач принятия решений в форме статистической игры; особое внимание уделено проблемам в разработке вариантов возможных состояний природы; изложена суть сценарного подхода; даны рекомендации по обработке и использованию статистических данных для построения сценариев поведения природы.

Ключевые слова: задача принятия решений; статистическая игра; стратегия; природа; сценарный подход.

SCENARIO APPROACH IN GAME MODELING OF DECISION-MAKING TASKS

A. Kapusto

*PhD in physics and mathematics, associate professor, Belarusian State University,
faculty of economics, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: kapusto@bsu.by*

The paper considers the issues of modeling decision-making tasks in the form of a statistical game; special attention is paid to the problems in developing options for possible states of nature; the essence of the scenario approach is outlined; recommendations are given on the processing and use of statistical data for constructing scenarios of nature behavior.

Keywords: decision making problems; statistical games; strategy; nature; scenario approach.

Игровое моделирование является одним из востребованных методов при обосновании выбора принимаемых управленческих решений, обеспечивающих достижение наилучшего экономического эффекта в имеющихся условиях. В зависимости от сферы экономической деятельности, степени заинтересованности и целей участников экономического процесса, привлекается аппарат соответствующего направления – парные игры с нулевой или постоянной суммой, биматричные, кооперативные, позиционные, статистические игры.

Остановимся на специфике использования статистических игр в моделировании задач принятия решений (ЗПР). Особенностью игровой модели в данном случае выступает присутствие пассивного игрока – «Природы», который не проявляет никакой заинтересованности в исходе игры и не предпринимает никаких целенаправленных действий по отношению к активному игроку. Природа – собирательный образ внешних состояний среды (спрос на продукцию, курс валют, инфляция, погодные условия и т. п.), оказывающих непосредственное влияние на результат реализации примененной активным игроком стратегии. Методы принятия решений в статистических играх определяются характером неопределенности [1].

При построении математической модели ЗПР в виде статистической игры исследователь (в дальнейшем будем отождествлять его с лицом, принимающим решение – ЛПР) должен определить ее следующие компоненты:

- 1) перечень и содержание возможных стратегий активного игрока;
- 2) спектр возможных состояний природы;
- 3) элементы платежной матрицы игры.

Стратегии активного игрока, с одной стороны, опираются на его возможности в реализации поставленных целей (наличие требуемого ресурса, временные ограничения), с другой стороны, на его предположения о возможных состояниях природы. В очень ограниченном ряде случаев перечень допустимых состояний природы можно сузить до пары альтернативных исходов по отношению к рассматриваемому вопросу: «да» – «нет», «будет» – «не будет», «появится» – «не появится» и т. п. В случае отсутствия у ЛПР опыта в анализе вариантов и разработке возможных альтернатив поведения природы, как вариант, рассматривается «зеркальное отражение» совокупности разработанных стратегий поведения активного игрока. В качестве примера можно рассмотреть ЗПР о подготовке частного дома к отопительному сезону, которая встречается в виде учебной задачи в ряде методических пособий и различается только цифрами. В частности, постановка задачи приведена почти 30 лет назад в первом издании сборника задач по математическому программированию под общей редакцией профессора А. В. Кузнецова [2, с. 162].

Вместе с тем, при выполнении моделирования ЗПР для сложной экономической системы, предположения о возможных состояниях внешней среды должны позволить максимально полно учесть все последствия предложенных активным игроком стратегий развития. Средством достижения поставленной цели может стать сценарный подход при обосновании и описании альтернатив поведения природы.

Под сценарием, исходя из обобщения научных исследований по данному направлению, понимают «последовательное описание альтернативных гипотетически возможных вариантов развития событий в будущем, которое отражает различные точки зрения на прошлое, настоящее и будущее, а также которое может служить базисом для планирования действий» [3].

Опираясь на приведенное выше понятие сценария, можно разработать экономически обоснованные предположения о возможных вариантах поведения природы, позволяющие учесть различные соотношения параметров, влияющих на итоговый результат показателя эффективности принимаемого решения. В дальнейшем под сценарием в статистической игре будем понимать возможную альтернативу состояния природы, основанную на анализе определенных экономических показателей прошлых периодов, характеризующих моделируемую ЗПР.

Анализируя результаты различных исследований вопроса разработки сценариев поведения природы, следует отметить, что нет единого алгоритма построения статистической игры при моделировании планирования производства для сложной экономической системы.

Так, например, в одном из исследований, сказано, что «типичной и серьезной ошибкой при построении сценариев является их создание по принципу группировки возможных событий в два сценария: пессимистический с точки зрения

компании и оптимистический с точки зрения компании» [4, с. 19]. Действительно, такая ситуация соответствует двум противоположным крайностям: либо все очень плохо, либо все очень хорошо. В итоге, при наличии только пессимистического и оптимистического сценариев поведения природы, выбранная в такой статистической игре оптимальная стратегия будет ориентирована либо на полный провал, либо на грандиозный успех. Практическая значимость такой математической модели ЗПР сомнительна. Построение сценариев поведения природы должно учитывать не «плохой» и «хороший» варианты, а реальное соотношение разных компонент, формирующих целостную картину поведения внешней среды.

Моделирование ЗПР планирования производства с целью получения максимальной выручки от продаж для предприятия с широким ассортиментом продукции основано на использовании статистических данных по ряду показателей за предыдущие периоды: объемы производства, выручка, наличие или отсутствие сезонности спроса, периодичность продаж, наличие постоянных клиентов и т. д.

В зависимости от объема и содержания доступной статистической информации ЛПР может выработать последовательность первичной обработки данных, порядок систематизации полученных результатов, их анализа, а также оценить возможность использования, как для обоснования стратегий активного игрока, так и для разработки сценариев поведения природы. Важную роль здесь играет длительность периода, за который предоставлены данные, а также степень их детализации.

Предварительным (начальным) этапом обработки данных для предприятия с широким ассортиментом продукции (от 1 тысячи до 100 тысяч наименований продукции) становится установление групп продукции. В данном случае уместно применить принятую на предприятии классификацию. Наличие 4–5 групп продукции позволит проанализировать в дальнейшем широкий перечень возможных сочетаний различных вариантов планирования производства.

Большое значение имеет установление структуры спроса на продукцию, что можно получить путем анализа совокупной выручки за разные периоды с учетом выделенных групп: ежемесячно, поквартально, по годам. Если такая структура носит постоянный характер, или же просматривается ее определенная сезонность, то эта особенность должна быть использована при построении сценариев поведения природы.

После определения стратегий поведения активного игрока и сценариев поведения природы для завершения построения математической модели требуется получить платежную матрицу игры. Данный этап представляет собой техническую сторону моделирования и для задач большой размерности или при сложных формулах расчета элементов может быть успешно реализован с привлечением приложения MsExcel.

В условиях полной неопределенности выработка рекомендаций по обоснованию оптимальной стратегии активного игрока выполняется с привлечением ряда известных статистических критериев [1]. Если анализ статистических данных позволяет оценить вероятностное распределение сценариев поведения природы, то для обоснования выбора применяют критерии, используемые в условиях частичной неопределенности [1]. Пример реализации ЗПР путем построения статистической игры представлен в [5].

Библиографические ссылки

1. *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.
2. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование : Учеб. пособие // А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод и др. ; под общей ред. А. В. Кузнецова. Минск : Вышэйшая школа, 1995. 382 с.
3. *Переверза Е. В.* Сценарный подход в задачах анализа сложных систем [Электронный ресурс] // Системні дослідження та інформаційні технології. 2011. № 1. С. 133–143. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/50092/12-pere-verza.pdf?sequence=1> (дата доступа^ 15.02.2023).
4. *Черкасова В. А.* Развитие сценарных методов анализа инвестиционных проектов // Экономический анализ: теория и практика. 2008. № 6. С. 15–21.
5. *Лепешо Э. В., Капусто А. В.* Построение математической модели планирования выпуска продукции в виде статистической игры // Основные тенденции экономического развития Республики Беларусь : сборник докладов III Научно-практ. круглого стола, Минск, 15 апреля 2021 г. Минск : БГУ, 2021. С. 62–66.