

При сравнении результатов сезонного сглаживания прироста свободных цен прямым и косвенным методами за период с 2015 г. по 2020 г. было выявлено, что при применении прямого метода сезонно сглаженный прирост свободных цен в среднем занижен на 0,1 п.п. в январе, феврале, мае и декабре, и завышен на 0,1 п.п. в апреле, августе – ноябре.

Библиографические ссылки

1. ESS guidelines on seasonal adjustment // Eurostat. 2015. 47 p.
2. Seasonal adjustment of monetary aggregates and Consumer Price Indices (HICP) for the euro area // European Central Bank. 2000. 93 p.
3. Сапова А. К., Поршаков А. С., Андреев А. В., Шатило Е. Ю. Обзор методологических особенностей сезонной корректировки индекса потребительских цен в Банке России // Серия докладов об экономических исследованиях в Банке России. 2018. Июнь. № 33.
4. Орлов К., Ержан И. Особенности проведения сезонной корректировки индекса потребительских цен для Казахстана // Экономическое исследование Национальный Банк Республики Казахстан. 2019. № 6.
5. Комков В. Н. Проблемы экономического роста в Республике Беларусь // Банковский вестник. 2013. No 16. С. 3–7.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ В ВИДЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИГРЫ

Э. В. Лепешо, А. В. Капусто

*Белорусский государственный университет,
ул. К. Маркса, 31, 220030, г. Минск, Беларусь*

Проведен анализ спроса на продукцию компании «ЗОВ-ЛенЕвромобель» по 8 дилерам; выполнена дифференциация спроса по производственным материалам и по основным комплектациям. На основе полученной информации приведена постановка задачи принятия решений на реальных данных в форме статистической игры с конечным числом стратегий лица, принимающего решение и конечным числом состояний природы; разработан рабочий макет определения оптимального плана выпуска на основе статистической игры, проверена его работоспособность.

Ключевые слова: принятие решений; статистическая игра; стратегии; оптимальный выпуск.

BUILDING A MATHEMATICAL MODEL OF PLANNING PRODUCT RELEASE IN THE FORM OF A STATISTICAL GAME

E. V. Lepesho, A. V. Kapusto

*Belarusian State University,
st. K. Marksa, 31, 220030, Minsk, Belarus*

The analysis of the demand for the products of the company «ZOV-LenEuromebel» for 8 dealers; the differentiation of demand for production materials and for basic configurations has been carried out. On the basis of the information obtained, the formulation of the decision-making problem on real data is presented in the form of a statistical game with a finite number of strategies of the decision-maker and a finite number of states of nature; a working model for determining the optimal release plan based on a statistical game was developed, its performance was checked.

Keywords: decision making; statistical game; strategy; optimal release.

Любое производство осуществляется в пространстве и во времени. При этом подходы в организации производства различны и зависят от многих составляющих. Каждое предприятие в условиях рыночной экономики самостоятельно разрабатывает принципы и суть своего производства, осуществляет планирование производственного процесса. Но в то же время, каждое предприятие во время планирования сталкивается с неопределенностью спроса на свой товар и риском потерять или недополучить прибыль [6, 7]. Подобные ситуации относятся к задачам теории принятия решений. Одним из основных методов решения подобного рода задач является статистическая игра или «игра с природой» [1, 2].

Отличительная особенность игры с природой состоит в том, что в ней сознательно действует только один из участников, в большинстве случаев называемый игроком 1 (активным игроком). Игрок 2 (пассивный игрок или «природа») сознательно против игрока 1 не действует, а выступает как не имеющий конкретной цели и случайным образом выбирающий очередные «ходы» партнер по игре. Поэтому термин «природа» характеризует некую объективную действительность, которую не следует понимать буквально, хотя вполне могут встретиться ситуации, в которых пассивным игроком действительно может быть природа (например, обстоятельства, связанные с погодными условиями или с природными стихийными силами) [3, 4, 5].

Основная задача – разработка макета статистической игры для определения оптимального плана выпуска продукции на предприятии при неопределенных значениях потребительского спроса.

Исходными данными для построения статистической игры выступили статистические данные планового отдела компании «ЗОВ-ЛенЕвромебель».

Деятельность компании «ЗОВ-ЛенЕвромебель» предполагает производство и продажу мебели, основным видом продукции являются кухни.

При изготовлении кухонь «ЗОВ-ЛенЕвромебель» использует 5 основных видов материала:

1. Массив деревянный;
2. Древесноволокнистая плита средней плотности крашенная (мдф крашенный);
3. Акриловая древесноволокнистая плита средней плотности ламинированная (акрил мдф лам);
4. Постформинговая древесно-стружечная плита ламинированная (пост дсп лам);
5. Древесноволокнистая плита средней плотности пленочная (дсп пленочный).

При выпуске кухонь компания «ЗОВ-ЛенЕвромебель» предусматривает различную комплектность. Исходя из комплектности моделей по каждому виду материала кухни подразделяют на «Оптимa» (базовая комплектация), «ЗОВ-стандарт» (стандартная комплектация) и «ЗОВ-люкс» (максимальная комплектация).

Цена за единицу продукции в зависимости от материала изготовления и комплектации представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Цена в зависимости от комплектации, бел. руб.

Материал изготовления	Комплектация		
	«Оптимa»	«ЗОВ-стандарт»	«ЗОВ-люкс»
массив	2922	6387	14904
мдф крашенный	1572	3266	10593
акрил мдф лам	1137	3180	11037
пост дсп лам	930	2381	7164
мдф пленочный	1194	2362	4815

Источник: собственная разработка.

При формировании стратегий выпуска и определения потребительского спроса использовались данные об ассортименте выпускаемой продукции и имеющаяся ежемесячная информация об объемах продаж по 8 дилерам за 2020 год.

После анализа годовых объемов реализации кухонь по 8 дилерам было установлено, что спрос обладает определенной сезонностью (спад наблюдается в II квартале, а подъем – в III квартале). Исходя из этого, можно предложить вариант поквартального планирования выпуска продукции как наиболее рациональный подход.

Таблица 2 – Спрос дилера «ВариаСервис» за первый квартал

«ВариаСервис»	1 квартал				
	Вид кухни	Всего	«Оптимa»	«ЗОВ-стандарт»	«ЗОВ-люкс»
	массив	10	3	5	2
	мдф крашен.	35	9	18	8
	акрил мдф лам	105	27	53	25
	пост дсп лам	50	13	25	12
	мдф плен.	40	10	20	10

Источник: собственная разработка.

Таблицы ежеквартального спроса были построены по всем дилерам.

В математической модели статистической игры определим в роли активного игрока плановый отдел «ЗОВ-ЛенЕвромебель», в роли пассивного игрока – спрос на продукцию.

Каждую стратегию представим в виде матрицы 5×3 . Обозначим элемент матрицы через a_{ikr} , где i – порядковый номер стратегии, k – индекс, соответствующий материалу изготовления ($k = 1$ – массив, $k = 2$ и так далее), r – индекс соответствующей комплектации ($r = 1$ – «Оптимa», $r = 2$ – «ЗОВ-стандарт» и т. д.), таким образом каждая стратегия активного игрока будет представлять собой матрицу размерностью 5×3 .

Приведем пример разработанной стратегии активного игрока.

Таблица 3 – Выпуск по стратегии A_1 .

Материал	Комплектация			Общий план производства
	«Оптимa»	«ЗОВ-стандарт»	«ЗОВ-люкс»	
массив	40	76	34	150
мдф крашенный	76	149	65	290
акрил мдф лам	146	288	136	570
пост дсп лам	112	216	102	430
мдф пленочный	163	322	155	640

Источник: собственная разработка.

Стратегии пассивного игрока представляют собой предполагаемый спрос на продукцию предприятия «ЗОВ-ЛенЕвромебель» в 2021 году, основанный на статистических данных за 2020 год. Рассмотрим полученные стратегии пассивного игрока на примере стратегии P_2 .

Таблица 4 – Спрос по стратегии P_2 .

Материал	Комплектация			Совокупный планируемый спрос
	«Оптимa»	«ЗОВ-стандарт»	«ЗОВ-люкс»	
массив	32	58	20	110
мдф крашенный	89	176	85	350
акрил мдф лам	110	216	104	430
пост дсп лам	82	161	77	320
мдф пленочный	118	234	108	460

Источник: собственная разработка.

На основе выработанных стратегий пассивного и активного игрока с учетом выручки предприятия (основанной на представленных ранее ценах), а также административных и коммерческих расходов, была построена платежная матрица для статистической игры, отражающая прибыль предприятия при выборе той или иной стратегии.

Таблица 5 – Платежная матрица

$\begin{matrix} \text{П}_j \\ \text{А}_i \end{matrix}$	П_1	П_2	П_3	П_4
А_1	8184399	6232955	8114141	8139935
А_2	6395576	6558196	6325317	6351111
А_3	8043882	6092438	8886984	8577455
А_4	8095470	6144027	8603249	8629043

Источник: собственная разработка.

Далее был проведен предварительный анализ полученной матрицы с целью выявления наиболее оптимальной стратегии. Для этого были использованы основные теоретико-игровые критерии.

Таблица 6 – Основные теоретико-игровые критерии

Стратегии	Критерии			
	Максимакс	Минимакс	Гурвица (0,4)	Лапласа
А_1	8184399	6232955	7403821,4	7667857,5
А_2	6558196	6325317	6465044,4	6407550
А_3	8886984	6092438	7769165,6	7900189,75
А_4	8629043	6144027	7635036,6	7867947,25

Источник: собственная разработка.

Как следует из проведенного с помощью статистических критериев анализа, наиболее оптимальной при планировании спроса является стратегия А_3 .

Вывод. Таким образом, в ходе прохождения преддипломной практики на основе предоставленных компанией «ЗОВ-ЛенЕвромебель» данных была построена статистическая игровая модель, позволяющая выработать рекомендации по оптимизации выпуска продукции при различных значениях потребительского спроса и различных объемах выпуска. В программе Microsoft Excel был создан шаблон, позволяющий использовать полученную статистическую модель для различных комбинаций стратегий плана выпуска продукции и состояния спроса. Его работоспособность была проверена на основе информации по спросу 8 дилеров компании «ЗОВ-ЛенЕвромебель» с использованием статистических критериев выбора решения в условиях полной неопределенности.

Библиографические ссылки

1. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие / Н. И. Холод, А. В. Кузнецов, Я. Н. Жихар и др.; под общ. ред. А. В. Кузнецова. 2-е изд. Мн. : БГЭУ. 2002. 412 с.
2. Костевич Л. С. Математическое программирование: Информ. Технологии оптимальных решений: Учеб. пособие / Л. С. Костевич. Мн. : Новое знание, 2003. 424 с.
3. Розен В. В. Математические модели принятия решений в экономике. Учебное пособие. М. : Книжный дом «Университет», Высшая школа, 2002. 288 с.
4. Гурнович Т. Г., Остапенко Е. А., Молчаненко С. А. Оценка и анализ рисков: учебник; под общ. ред. Т. Г. Гурнович. Москва : КНОРУС, 2019. 252 с.

5. Капусто А. В., Костюкова С. Н. Статистические методы анализа данных в оценке эффективности игровых методик обучения / Материалы IX Межд. науч.-практ. конф. «Математика в современном техническом университете», Киев, 28–29 декабря 2020 г. Винница, 2021. 330 с. С. 72–75.

6. Карпова А. Н., Господарик Е. Г. Условия ведения бизнеса как основной фактор конкурентноспособности экономики Беларуси / Беларусь-2030: государство, бизнес, наука, образование. Материалы VI Международной научной конференции. Редколлегия: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. 2019. С. 150–153.

7. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: Монография. Книга 25 / Гагина Е. В. [и др.] / под общ. ред. С. С. Чернова. Новосибирск : Издательство ЦРНС, 2014. 284 с.

АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ КАК ИНВЕСТИЦИОННОГО ИНСТРУМЕНТА

А. Д. Лубянов, М. М. Ковалёв

*Белорусский государственный университет,
ул. К. Маркса, 31, 220030, г. Минск, Беларусь*

Данная работа рассматривает перспективы использования криптовалют для разных уровней экономической системы: выгода использования рынка криптовалют для бизнеса, рассмотрены результаты краткосрочного инвестирования, дано определение цифровых валют центральных банков и выдвинуты рекомендации по внедрению технологии в Беларуси. Проведен анализ перспектив долгосрочного инвестирования. Изучены фундаментальные принципы Биткойна, такие как халвинг и ограниченность эмиссии, их влияние на цену актива, смоделирован долгосрочный прогноз на основании рыночных циклов.

Ключевые слова: криптовалюта; блокчейн; CBDC.

ANALYSIS OF THE FINANCIAL CONDITION OF THE ENTERPRISE AND ASSESSMENT OF COMPETITIVENESS

A. D. Lubyantsev, M. M. Kovalev

*Belarusian State University,
st. K. Marksa, 31, 220030, Minsk, Belarus*

This work examines the prospects for the use of cryptocurrencies for different levels of the economic system: the benefits of using the cryptocurrency market for business, the results of short-term investment are considered, the definition of digital currencies of central banks is given, and recommendations are made for the implementation of technology in Belarus. The analysis of the prospects for long-term investment has been carried out. The fundamental principles of Bitcoin have been studied, such as halving and limited emission, their impact on the price of an asset, and a long-term forecast based on market cycles has been modeled.

Keywords: cryptocurrency; blockchain; CBDC.

Глобализация, безудержный рост денежных рынков, всеобщая компьютеризация и развитие IT-технологий повлекли за собой появление в финансовой и экономической жизни нового явления – криптовалют, интерес к использованию которых постоянно растет и приобретает глобальный характер. Относительно недавнее и неожиданное появление криптовалют в экономике вызвало неопределенность их статуса во всех странах