рассматриваемых товарных групп, 9 из них занимают наилучшие позиции – AX, BX, AY. К этим товарным группам относятся текстильные товары, парфюмерно-косметические товары, трикотажные товары, чулочно-носочные изделия, музыкальные инструменты, часы и ювелирные изделия, верхняя одежда, нижнее белье, обувь.

Таблица 1 – Позиции товарных групп ОАО «Витебский универмаг» на основе совмещенного ABC и XYZ анализа

Группа	**X**	**Y**	**Z**
A	Текстильные товары	Верхняя одежда Нижнее белье Обувь	-
B	Парфюмерно-косметические товары Трикотажные товары Чулочно-носочные товары Музыкальные инструменты Часы и ювелирные изделия	Игрушки Посуда	-
C	Сувениры и свечи Осветительные приборы Аксессуары для одежды Тюлегардинные изделия	Кожаные изделия Канцелярские товары Спортивная одежда Спорттовары	Бытовые электроприборы

Вместе с тем, значительное большое количество товаров, которые занимают позиции CX и CY – 8 товарных групп, что свидетельствует о непостоянстве спроса на эти группы товаров, поэтому есть необходимость пересмотреть товарные запасы и закупки.

Также выявлен следующий фактор, оказывающий влияние на формирование ассортимента ОАО «Витебский универмаг», наличие магазинов-конкурентов. Проведен сравнительный факторный анализ конкурентного окружения организации, который показал, что позиции ОАО «Витебский универмаг» на рынке устойчивы, но не лидирующие.

Заключение. Использование различных методик анализа ассортиментной политики позволяет предприятию торговли повысить эффективность системы управления товарными ресурсами; повысить долю высоко прибыльных товаров без нарушения принципов ассортиментной политики; выявить ключевые товары и причины, влияющих на количество товаров, хранящихся на складе; перераспределить усилия персонала в зависимости от квалификации и имеющегося опыта.

1. Валевич, Р. П. Экономика организаций торговли: учебное пособие для вузов / Р. П. Валевич. – Минск: БГЭУ, 2010. – 671 с.
2. Кравченко, Л.И. Анализ хозяйственной деятельности в торговле: учебное пособие / Л.И. Кравченко. - Минск: Новое знание. –2007. – 239 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЕВКЛИДОВОЙ МЕТРИКИ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

К.В. Павлов

Ижевск, Камский институт гуманитарных и инженерных технологий

В последнее время при изучении социально-экономических процессов широко используются математические и инструментальные методы исследования. Уже первые опыты экономико-математического моделирования (например, использование производственной функции Кобба-Дугласа более ста лет назад) дали значительный результат в процессе исследования и поиска резервов повышения эффективности системы общественного воспроизводства.

Цель исследования – анализ возможности использования неевклидовой метрики в экономико-математическом моделировании.

Материал и методы. В качестве теоретико-методологической основы, базиса разработки экономико-математических моделей, как правило, используется только лишь евклидова метрика и, прежде всего, категория евклидова n-мерного пространства (в основном, двух- или трехмерного, однако, если местоположение точки определяется n-координатами, то в этом случае речь идет об n-мерном евклидовом пространстве). На наш взгляд, такое положение дел вполне оправдано. Но при разработке экономико-математических моделей в принципе можно основываться и на ином теоретическом базисе, а именно, использовать неевклидову метрику. В этой связи следует уточнить, о чем идет речь. В работе использовались: анализ, синтез, наблюдение, сравнение и экономико-математическое моделирование.

Результаты и их обсуждение. Евклидово пространство – это пространство, свойства которого описываются аксиомами евклидовой геометрии. Кроме этого, это векторное пространство над полем действительных чисел, в котором каждой паре векторов ставится в соответствие действительное число, называемое скалярным произведением этих векторов. Здесь также вводится понятие ортогональности: ортогональными считаются векторы, если их скалярное произведение равно нулю.

К неевклидовым геометриям относятся все геометрические системы, отличные от геометрии Евклида. Среди неевклидовых геометрий особое значение имеют геометрия Лобачевского и геометрия Римана (в честь великих математиков русского Н.И. Лобачевского и немца Б. Римана, впервые сообщивших о своих открытиях соответственно в 1826 и в 1854 годах) [1]. Причем геометрия Лобачевского – первая в историческом аспекте геометрическая система, отличная от геометрии Евклида, а также первая более общая, включающая евклидову геометрию как крайний, предельный случай. На наш взгляд, неевклидовая метрика также может быть использована при разработке различных экономико-математических моделей. Более того, в ряде случаев она может оказаться более эффективной, чем евклидовая метрика – как в математическом аспекте (например, позволяя существенно упростить математический вид модели или облегчить решение связанной с ней задачи), так и в экономическом плане (скажем, для выявления глубинных тенденций и закономерностей социально-экономического развития, для определения скрытых эффектов и явлений в системе общественного воспроизводства). Данную сферу экономики условно можно назвать неевклидовой экономикой (более того, сказанное выше вполне применимо и к определенной группе экологических моделей, особенно эколого-экономических). Чтобы было более понятным, о чем идет речь, рассмотрим данную проблему подробнее.

В используемых в настоящее время в процессе исследования различных воспроизводственных процессов экономико-математических моделях практически постоянно применяется метрика, основанная на применении декартовой системы координат, т.е. прямоугольной системы координат в евклидовом пространстве. Под метрикой понимается расстояние между двумя элементами а и в множества А – это действительная числовая функция ρ (а, в), удовлетворяющая следующим трем условиям: 1) ρ (а, в) $\geq$ 0, причем ρ (а, в) = 0 тогда и только тогда, когда а=в; 2) ρ (а, в) = ρ (в, а) и 3) ρ (а, в) + ρ (в, с) $\geq$ ρ (а, с). Под евклидовым пространством понимается векторное пространство Е над полем действительных чисел, в котором каждой паре векторов а и в из Е ставится в соответствие действительное число, называемое скалярным произведением (а, в) этих векторов [2]. Через скалярное произведение в евклидовом пространстве определяются длины этих векторов и угол между ними, а также вводится понятие ортогональности (перпендикулярности) между векторами: они ортогональны в том случае, если их скалярное произведение равно 0. При этом в экономических исследованиях наиболее часто используется множество всех векторов плоскости (т.е. двухмерного) или трехмерного пространства евклидовой геометрии с обычным скалярным произведением, однако в отдельных случаях применяют и более общую модель, основанную на евклидовом n-мерном пространстве (т.е. конечномерное векторное пространство над множеством действительных чисел, в котором скалярное произведение векторов $а=(а_1,\ldots, а_n)$ и $в=(в_1,\ldots, в_n)$ определяется формулой $(а, в) = а_1*в_1+. а_2*в_2+\ldots+а_n*в_n$).

Для экономико-математического моделирования важно то, что в неевклидовых геометриях метрические отношения существенно отличаются от метрических пропорций, характерных для евклидова пространства. В этой связи заметим, что по аналогии с поверхностью в евклидовом пространстве в неевклидовой плоскости также могут быть введены внутренние координаты U, V таким образом, что дифференциал dS дуги кривой, соответствующий дифференциалам dU и dV координат, определяется равенством $dS^2 = Edu^2+2Fdudv+Gdv^2$, где E, F, G – коэффициенты.

Для евклидовой плоскости это равенство преобразуется следующим образом: $dS^2 = du^2+ dv^2$.

Для плоскости Лобачевского общая формула оценки дифференциальных свойств плоскости будет иметь вид:

$$dS^2 = du^2 + ch^2\left(\frac{u}{R}\right)dv^2,$$

а для плоскости Римана $dS^2 = du^2 + \cos^2\left(\frac{u}{R}\right)dv^2$,

где R – радиус кривизны анализируемой поверхности (кстати при $R = \infty$, т.е. при стремлении радиуса кривизны к бесконечности каждое из двух последних равенств дает метрическую форму евклидовой плоскости).

Полученные результаты можно использовать в процессе математических преобразований в различных экономических моделях, например, в теории производственных функций [4]. Так, даже простейший вариант - двухфакторная производственная функция P = f(C, T) (например, производственная функция Кобба-Дугласа

$$P = A*C^{\lambda}*T^{1-\lambda},$$

где P – результаты производства, C – затраты капитала, T – затраты труда, A – коэффициент масштаба, λ – показатель степенной функции) при использовании вышеуказанных формул, характерных для неевклидовых геометрических систем, приобретет вид, в котором тот или иной фактор – труд или капитал – получит большее значение (типа весовых коэффициентов) по сравнению с другим фактором в зависимости от реальных хозяйственных условий.

Процесс решения задачи нелинейного программирования складывается из нескольких этапов, на каждом из которых решается задача линейного или квадратичного программирования, т.е. решается более простой вариант задачи или ее части. Математическое выражение штрафных функций, на наш взгляд, может быть упрощено при правильном использовании неевклидовой метрики. Это возможно и в случае разработки оптимальной стратегии в теории игр [5]. Применимо это также в функциях спроса и в функциях предложения.

Заключение. Таким образом, при анализе различных проблем, связанных с функционированием системы производственных отношений на основе использования разнообразных экономико-математических моделей, наряду с традиционным применением декартовой прямоугольной системы координат в евклидовом пространстве во многих случаях более эффективным оказывается использование математических моделей, сконструированных на основе применения неевклидовой метрики. Все это позволит не только упростить математическое выражение используемых моделей, но и на их основе обнаружить скрытые тенденции и закономерности развития воспроизводственных систем. Данная сфера экономической науки названа нами неевклидовой экономикой.

1. Мир математики: в 45т. Т. 36: Висенте Муньос. Деформируемые формы. Топология / Пер. с исп. - М.: Де Агостини, 2014. – 176 с.
2. Ефимов Н.В. Высшая геометрия: 6-ое издание. - М.: Высшая школа, 1978. – 482 с.
3. Математика: Энциклопедия / Под ред. Ю.В.Прохорова. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 845 с.
4. Браун М. Теория и измерение технического прогресса / Пер. с анг. - М.: Статистика, 1981. – 147 с.
5. Теория игр: Учеб. пособие для университетов / Л. А. Петросян, Н.А. Зинкевич, Е.А. Селина - М.: Высшая школа, 1998. – 304 с.
6. Мир математики: в 45 т. Т. 4: Жуан Гомес. Когда кривые искривляются. Неевклидовы геометрии / Пер. с исп. - М.: Де Агостини, 2014. – 160 с.

ПРОГНОЗНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ: ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Д.А. Панков, Л.С. Маханько
Минск, УО «БГЭУ»

Устойчивое развитие любой организации предполагает своевременную оценку возможных тенденций и перспектив ее функционирования в будущем. Соответственно, прогнозный анализ явно или имплицитно является важнейшим элементом современной системы управления, а вопросы научного обоснования и рекомендации относительно его прикладной реализации были и остаются актуальными и значимыми.

Цель настоящего исследования – развитие теоретических основ прогнозного анализа деятельности организаций в обеспечение повышения его эффективности и достоверности.