

изученной статистике многие задачи могут и должны решаться разными способами в зависимости от конкретной цели и особенностей исследования. Индексы Пааше и Ласпейреса не совпадают. Для сопоставления используют «идеальный индекс» Фишера.

УДК 51-7

## **СТРАТЕГИИ СТОХАСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ: ПОНЯТИЯ, МЕТОДЫ И ПРИМЕНЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ**

Удодов А.П., Губаревич К.И.

Научный руководитель – Бадак Б.А., старший преподаватель кафедры  
«Высшая математика»

С помощью стохастического моделирования можно эффективно прогнозировать случайные процессы в разных сферах, таких как, например, банковское дело, технические науки, экономика и биология. Оно делает возможным для учёных и исследователей создание математических моделей, учитывающих случайности и неопределенности в данных и позволяющих экспериментировать, обрабатывать и подвергать анализу результаты этих экспериментов.

Стохастическое моделирование предполагает моделирование систем, имеющих переменные, изменяющиеся случайно с некоторым шансом. Показатели этих случайных переменных генерируются и интегрируются в модель системы. Операция повторяется с разными наборами случайных значений переменных.

Для понимания принципов стохастического моделирования необходимо знать главные понятия, подобно следующим:

Случайная переменная – это переменная, значение которой не дано. Такая переменная может принимать те или иные значения с некоторой вероятностью. Традиционно такие переменные обозначают  $x$ .

Вероятностное распределение – это функция, способная описать вероятности различных значений случайной переменной. Вероятностное распределение отражает то, насколько вероятность разделена между различными значениями случайной переменной.

Модель представляет собой упрощенное описание определенной системы или процесса. В стохастическом моделировании модели используются для анализа и описания взаимосвязей между различными переменными.

Симуляция представляет собой процесс создания модели и проведения экспериментов с ней для получения информации о поведении системы или

процесса. Симуляция делает возможным изучение разных сценариев и прогнозирования результатов.

Это не все понятия и определения, полезные при понимании стохастического моделирования. Они служат основой для более сложных концепций и методов, применяемых в данной области.

Стохастическое моделирование, также известное как вероятностное моделирование, включает в себя различные методы и подходы для анализа и моделирования случайных процессов. Среди основных методов стохастического моделирования можно выделить метод Монте-Карло, стохастические дифференциальные уравнения, Марковские цепи и стохастические модели временных рядов.

Метод Монте-Карло основан на генерации случайных чисел и проведении множества экспериментов для прогнозирования и получения статистических оценок.

Стохастическими моделями дифференциальных уравнений в математике называют модели, описывающие изменение определённых процессов во времени и учитывающие при этом влияние тех или иных непредвиденных обстоятельств. Стохастические модели дифференциальных уравнений от традиционных моделей, в которых все переменные являются определёнными и неизменными, отличается тем, что при таком моделировании в расчет берут и непредвиденные обстоятельства, способные оказывать влияние на развитие и изменение системы. Стохастические модели часто представляют собой системы стохастических дифференциальных уравнений (СДУ), описывающие эволюцию стохастических распределений случайных переменных в зависимости от времени. В подобных системах переменные способны принимать случайные значения. Значения этих переменных обусловлены вероятностными законами [1].

Марковскими процессами называют случайные процессы, в которых следующее состояние системы находится в зависимости лишь от состояния в данный момент времени, а предшествующие состояния не оказывают на будущее никакого влияния. Марковские процессы применяются в области стохастического моделирования тогда, когда необходимо описать системы, изменяющиеся со временем.

Под временным рядом понимают ряд данных, измеренных в различные промежутки времени. В вероятностных моделях временные ряды используют с целью исследования наборов данных, которые изменяют свои значения со временем, а также для составления прогнозов.

Стохастическое моделирование находит широкое применение в различных сферах деятельности, где анализ и прогнозирование поведения различных случайных процессов являются необходимыми процессами.

Так, например, в сфере финансов и аналитики вероятностные модели применяют для исследования финансовых рынков и оценки обстановки на

них. С применением этого метода можно моделировать и предугадывать колебания стоимости акций, поведение валюты и прочие финансовые аспекты, что способствует принятию наиболее взвешенных решений, основываясь на моделях, а также контролировать риски.

В логистической сфере данный метод используют для выбора оптимальных маршрутов, расчета времени доставки и возможных рисков. Если использовать вероятностное моделирование, появляется возможность рассмотреть некоторые непредвиденные обстоятельства, например, дорожные условия, погода или неполадки с техникой, и минимизировать воздействие, оказываемое этими обстоятельствами на ход логистического процесса.

Принципы вероятностного моделирования используют и в других сферах, например, в медицине, а именно в медицинской статистике, в качестве способа изучения и предвидения медицинских событий, по типу распространения инфекционных заболеваний или выживаемости пациентов. Кроме того, такие модели могут быть применены в экологической, социальной и прочих сферах, в которых важно исследовать незакономерные процессы и составлять прогнозы[2].

Итак, главным плюсом стохастической модели является способность учитывать случайные факторы, которые могут влиять на исследуемую систему. Также стохастическая модель дифференциальных уравнений дает возможность принять в расчет различные типы случайности, такие как шумы, флуктуации или случайные события. Стохастическое моделирование удобно чтобы прогнозировать будущие значений исследуемых переменных на основе предыдущих данных и статистических свойств.

### *Литература*

1. Основы стохастического моделирования: определение, свойства и методы решения [Электронный ресурс] / Научные Статьи.Ру. – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/stohasticheskaya-model-differenczialnyh-uravnenij-stochastic-differential-equation-model/>. – Дата доступа: 04.05.2024.

2. Стратегии стохастического моделирования: понятия, методы и примеры в различных областях [Электронный ресурс] / Научные Статьи.Ру – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/stohasticheskoe-modelirovanie/>. – Дата доступа: 04.05.2024.