

измерений случайных величин, которые характеризуют разные стороны педагогических процессов, а те в свою очередь влияют на проведение объективного количественного анализа при изучении сложных закономерностей этих процессов. Во-вторых, неизвестны и не установлены типы вероятностных законов распределения, определяемые количественным анализом. Указанные особенности не позволяют исследователям-педагогам применять в своей работе методы математической статистики по аналогии с тем, как эти методы применяются в естественных или технических науках.

Поэтому в процессе «математизации» педагогической науки, определяется главная цель, состоящая в классификации сначала педагогических проблем, а затем и классификации статистических методов, которые и будут пригодны в решении проблемы.

Основные типы измерений в педагогике несут в себе большую значимость. Она заключается в том, что операции с числами, которые приписываются к разным объектам, позволяют сравнивать между собой эти объекты по состоянию свойств. Следовательно, в зависимости от целей и возможностей исследователь может использовать какое-то определенное правило, которое и даст ему возможность измерить свойства объекта. Каждому такому правилу соответствует своя «измерительная шкала».

Выделяют четыре основных вида шкал, помогающих педагогу-исследователю при анализе явления или процесса:

- шкала наименований;
- шкала порядка (ранговая шкала);
- интервальная шкала;
- шкала отношений;

К измерениям, проводимым в шкале первого вида можно отнести классификацию студентов по полу, приписывая девушкам число 5, а юношам 6.

Шкала порядка (второй вид шкал) поможет педагогам в составлении анализа исследования уровня знаний, навыков и умений, а так же способностей студентов.

Шкала третьего вида поможет определить по свойствам объектов, насколько они отличаются друг от друга. В этом поможет составление интервала между объектами и взятого за основу для этого определенного критерия.

Шкала отношений покажет не только, на сколько единиц один объект изучения отличается от другого, но и покажет во сколько раз. В основе лежит какой-либо критерий качества.

Но это далеко не единственные методы. Так же при анализе явлений и процессов существуют статистические гипотезы, помогающие в педагогических исследованиях.

Основными из них являются:

Гипотезы о свойствах тех или других числовых параметров, характеризующих изучаемые случайные величины;

Примером данного типа гипотез в педагогике может служить процент положительных оценок («3», «4», «5») за выполнение курсовой работы, проверяющей навык скорости освоения материала по дисциплине «Экономика труда», не меньше 75% в совокупности обучающихся на очном отделении студентов всех ВУЗов в СКФО.

Гипотезы о типах вероятностных законов распределения случайных величин, характеризующих изучаемое свойство явления или процесса;

Применительно к педагогическим исследованиям примером таких гипотез может служить процент верных ответов студентов, при решении двадцати логи-

ческих задач имеет экспоненциальное распределение в совокупности всех обучающихся студентов первого курса.

Гипотезы о равенстве или различии законов распределения случайных величин, характеризующих изучаемое свойство в двух и более совокупностях рассматриваемых явлениях;

Примером использования такого рода гипотез может служить, усвоение курсов математических дисциплин студентами первого и второго курса очного отделения имеет существенные различия со студентами, начавшими обучение на заочном отделении.

К сожалению, большинство педагогов не обладают серьезной математической подготовкой, причины которой весьма размыты, но эти вышеперечисленные элементы теории вероятностей и математической статистики они могут использовать в своих анализах.

В заключение хотелось бы сказать что, не смотря на сложности и тонкости применения математических методов в педагогических исследованиях, они все же реально облегчают деятельность педагогов и их понимание разных явлений и процессов.

#### Список литературы

1. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М: Педагогика, 2007.
2. Теория вероятностей и математическая статистика / А.Ф. Долгополова, Т.А. Гулай, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 11. – С. 51-52.
3. Долгополова А.Ф., Морозова О.В., Долгих Е.В., Крон Р.В., Тынянюк Н.Н., Попова С.В., Смирнова Н.Б. Теория вероятностей для экономических специальностей на базе Excel (практикум). // Международный журнал экспериментального образования. 2009. № 4. С. 19.
4. Морозова О.В., Долгополова А.Ф., Тынянюк Н.Н., Долгих Е.В., Крон Р.В., Попова С.В., Смирнова Н.Б., Демчук А.А. Математическая статистика для экономических специальностей на базе Excel (практикум) // Международный журнал экспериментального образования. 2009. № 4. С. 21.

#### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МАТЕМАТИКИ С ЭКОНОМИКОЙ

Коннова Д.А., Леликова Е.И., Мелешко С.В.

*Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgoplova.a@mail.ru*

Математика и экономика – это самостоятельные отрасли знаний, каждая из которых обладает своим объектом и предметом исследования. По мнению знаменитого американского учёного Н. Винера роль математики состоит в том, чтобы отыскать незримый порядок в хаосе, который нас охватывает. Исходя из этой задачи математики, предметом ее изучения является исследование количественных форм изображения абстрактных связей, которые способны иметь место в окаймляющем нас мире. Исходя из этого, математика как наука создает многофункциональные аналитические методы исследования связей и приобретения на этой основе новейших сведений об окружающем нас мире. Это делает математический аппарат универсальным инструментом решения многих головоломок, с которыми сталкиваются ученые, трудящиеся в различных областях знаний: экономике, лингвистике, химии, физике, психологии и др., – казалось бы, очень далеких от математики. Именно поэтому математику называют царицей наук.

В нынешнее время наивысших успехов достигают те области знаний, которые наиболее обширно пользуются математическим аппаратом в своих исследованиях. Что же позволяет при применении математики на практике достигать значительных результатов в изучении явлений природы и общества? Ведь математика владеет такими терминами, которые, на первый взгляд, не имеют никакого прямого отношения к действительной жизни: матрицы, интегралы, уравнения и т.д.

Математика, как отличительная область знаний имеет особенности, которые делают ее неповторимой. Они состоят в следующем:

– строжайшее, не допускающее никаких расхождений определение правил создания отношений – математических формул;

– при выводе формул сначала составляется ряд аксиом, а затем, исходя из них, на основе строжайших условий составляются математические формулы;

– возможность владеть теми или другими понятиями, не раскрывая их смысла.

Именно выше приведенные особенности и делают математический аппарат многофункциональным аналитическим инструментом для всех отраслей знаний.

Таким образом, владея данными свойствами, математика на основе выдвинутых предположений, используя строжайшие логические правила, позволяет приобретать новейшие знания об изучаемом предмете, вторично применяя надлежащие правила, получать новоприобретенные знания и т.д. Другими словами с помощью математических преобразований на основе выдвинутых гипотез и строжайших логических правил можно установить новейшие свойства и отношения действительных объектов, которые следом могут подтвердиться эмпирически. Это и делает математику державной наукой. Как отмечал Карл Маркс, наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой.

Для того чтобы, извлечь с помощью математических моделей нынешнюю информацию, удовлетворяющую настоящей действительности, нужно формировать на основе содержащихся знаний качественные гипотезы, закладываемые в модель. В экономике математика применяется достаточно недавно, а именно с того времени, когда великий экономист Франсуа Кене изобрел и первоиздал свои экономические таблицы. Это первый опыт описания количественного процесса воспроизведения социального продукта как единого целого. Впоследствии Адам Смит предложил классическую макроэкономическую модель социального воспроизведения. Карл Маркс, в принадлежавших ему работах, достаточно масштабно использовал математический аппарат.

В политической экономике XIX века зародилась математическая школа, представителями которой были Л. Вальрас, О. Курно, А. Маршалл и другие. Они одни из первых, кто попытался пользоваться математическим аппаратом в изучении механизма функционирования рынка. Следом, за этими выдающимися экономистами, математические методы начинают использовать и русские ученые – экономисты, такие как В.И. Дмитриев, И.П. Кондратьев, Е. Слуцкий.

При возникновении государственного планирования в 1920-е гг. вопрос использования математического аппарата в экономике становится предметом острейших споров. Тем не менее, начиная с 1940-х по 1960-е гг. тема применения математики в экономике России почти не рассматривалась. Имеющиеся на тот момент времени математические методы регулирования плано-экономических задач в действительности не использовались. В середине 40-х гг. XX столетия в развитых зарубежных странах начинается молниеносный процесс внедрения математики в экономику, как в сферу научных исследований, так и в отрасль управления бизнесом. В СССР к использованию математического аппарата возвращаются только в конце 50-х годов текущего века.

В настоящее время становление микро- и макроэкономики прикладных экономических предметов связано с наиболее важным этапом их формализа-

ции. Начало для этого заложил прогресс в разделе прикладной математики и в сфере информационных технологий, позволивший обрабатывать, передавать и хранить большие массивы информации.

В процессе развития экономико-математического моделирования, осуществляется взаимодействие двух систем высоконаучных знаний – экономических и математических. Между экономикой и математикой существует как прямая, так и противоположная связь, а именно: возникновение новейшего математического аппарата и его использование на практике, позволяет экономике творчески решать существующие вопросы. Вследствие математического моделирования удалось увеличить и углубить воззрение экономистов о способах координирования управленческих заключений по ряду критериев оптимальности, об особенностях целеполагания как в разработках, так и в действительности управления на разных стадиях.

Экономика ставит перед математикой малоизвестные задачи и заинтересовывает ее в поиске способов их решения. На данный момент потребности экономики в новых математических методах опережают способности математики. Экономическая действительность вызвала происхождение целых направлений в прикладной математике – теории игр, программирования, массового обслуживания и др.

«Экономист-исследователь, желающий воспользоваться математическим аппаратом, обязан, – как утверждает академик Н.Н. Моисеев, – ориентироваться на то, что в математике основное – это не числа и расчеты, а способы высококачественного анализа, что математика это школа и культура мышления. Она способна замечать тенденции, предупреждать о возможных бифуркациях». Из слов академика Н.Н. Моисеева, математические прототипы являются инструментом познания, а не средством, которое дозволено использовать для практических потребностей. Вероятность следовать своим целям порождает всяческие неточности, которые существуют в окружении множества организационных структур.

Познание математических методов становится характерным элементом развития высокопрофессиональных знаний специалистов в отрасли экономики и управления. Эти кадровые работники являются фактическими пользователями аналитических инструментов, созданных математикой, таким образом, и обучать их математике нужно как пользователей, а не как математиков, объясняя им сущность математических терминов. При использовании аналитических инструментов необходимо сказать о возможной области их использования в экономике. Нам известно, что в актуальной на сегодняшний день ситуации в связи с увеличением значимости прикладной математики в экономике, происхождением новейших спетехнологий математической обработки информации обязательной необходимостью является пересмотр содержания курсов по математике. Пользователю требуется знать, не как именно получена математическая формула, а то где и при каких условиях она может быть применена в экономике.

Вследствие всего выше изложенного, можно сделать вывод, что две совершенно разные науки, такие как экономика и математика тесно взаимодействуют между собой. Фактическое применение математики в экономических исследованиях, позволяющее объяснить прошлое, увидеть будущее и оценить результат своих действий, потребует значительных усилий, которых на данный момент в экономике не хватает.

#### Список литературы

1. Бондаренко В.А., Цыплакова О.Н. Условия формирования математической культуры у студентов экономических направлений //

Аграрная наука, творчество, рост. – Ставрополь, из-во «АГРУС», 2013. – Т.1, Ч.1. – С.286.

2. Канторович А.В. Оптимальные решения в экономике / А.В. Канторович, А.Б. Горетко – М.: Наука 2009. – 379 с.

3. Красс М.С. Математика для экономистов / Красс М.С., Чупрынов Б.П. – СПб.: Питер, 2011. – 469 с.

4. Канторович А.В. О состоянии и задачах экономической науки. – М.: Наука. – 2010. – 296 с.

5. Невидомская И.А., Якубова А.М. Применение факторного анализа при исследовании экономических процессов // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 6. С. 81-83.

6. Сизова С.А., Мурдугова В.Ю., Мелешко С.В. Линейное программирование как область математического программирования при решении экономических задач // Teoretical & Applied Science. Международный научный журнал по материалам международной научно-практической конференции «World of Science», 30.06.2013, Hamburg, Germany. – №6. – 2013. – С.16-20.

### ЭЛЕМЕНТЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кочержова Е.Н., Оксанич О.И., Донец З.Г.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgoplova.a@mail.ru

Имитационное моделирование представляет собой процесс создания на ЭВМ сложной реальной системы, функционирующей во времени, а также постановки экспериментов на этой модели с целью понимания поведения системы и оценки различных стратегий, обеспечивающих функционирование данной системы.

Особенности применения данного метода для исследования экономических информационных систем состоят в следующем :

– имитационное моделирование основывается на двух этапах: создание модели на ЭВМ и проведение экспериментов с моделью. В начале необходимо провести информационную обработку, разработку всех видов документации и их реализацию. Второй этап должен включать использование методов планирования эксперимента с учетом особенностей машинной имитации.

Выделяют две цели имитационных экспериментов:

- во-первых, необходимо понять поведение исследуемой системы. Это применимо при создании новой продукции, о которой имеется недостаточное количество информации;

- во-вторых, оценить возможные стратегии управления системой, что применимо при решении микро-прикладных задач.

– исследование сложных систем. В этом случае нужно выделить признаки «сложности» системы:

1. большое количество взаимодействующих элементов;
2. наличие управления, разветвленной информационной сети и интенсивных потоков информации;
3. сложность выполняемых системой задач;
4. взаимодействие с внешней средой в условиях случайных факторов.

– имитационное моделирование исследует функционирующие во времени системы, это создает необходимость использования механизмов системным временем.

– использование ЭВМ для проведения машинной имитации (эксперимента).

Использование метода имитационного моделирования уместно при исследовании сложных систем экономического назначения.

Имитационное моделирование применяется:

1. в процессе познания объекта моделирования;
2. если процедуры аналитических методов сложны, трудоемки;
3. когда наблюдение за поведением элемента системы ограничено временем;
4. необходимо контролировать процесс в системе путем ускорения или замедления явлений в имитации;

5. особое значение имеет последовательность событий в проектируемых системах;

6. при подготовке специалистов для приобретения новых навыков в эксплуатации новой техники;

7. так как невозможно проведение реальных экспериментов, то метод имитационного моделирования является единственным, в своем роде, исследованием в этой области.

Любая имитационная модель включает в себя шесть основных элементов:

1. компоненты;
2. переменные;
3. параметры;
4. функциональные зависимости;
5. ограничения;
6. целевые функции.

Компоненты – это составные части, которые при верном объединении образуют систему. Их также называют элементами системы или ее подсистемами. Например, в модели рынка ценных бумаг компонентами могут выступать отделы коммерческого банка, ценные бумаги и их виды, доходы.

Под параметрами понимают величины, которыми пользователь модели может управлять произвольно.

В отличие от них переменные могут принимать только те значения, которые определены видом данной функции. Так, например, в формуле для плотности вероятности нормально распределенной случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}},$$

где  $x$  – переменная;  $m_x$ ,  $\sigma$  – параметры (математическое ожидание и стандартное отклонение);  $p$ ,  $e$  – константы.

Функциональные зависимости показывают соотношение между компонентами системы (параметрами и компонентами). Различают детерминированные и стохастические функциональные зависимости.

Ограничения – это устанавливаемые пределы изменения значений или ограничивающие условия их изменений. Ограничения бывают искусственные и естественные.

Искусственные – это ограничения, вводимые разработчиком.

Естественные – определяются самой системой в зависимости от присущих ей свойств.

Целевая функция (функция критерия) предназначена для измерения степени достижения системой требуемой цели и вынесения оценки результатов моделирования.

Весь машинный эксперимент с имитационной моделью состоит в поиске стратегий, которые удовлетворяют хотя бы одной из концепций ее рационального поведения: оптимизации, пригодности или адаптивизации.

Метод имитационного моделирования имеет ряд достоинств и недостатков, укажем их.

Достоинства:

- имитационная модель позволяет описать весь моделируемый процесс с большей адекватностью, чем другие;
- она обладает гибкостью варьирования структуры, алгоритмов и параметров систем;
- применение ЭВМ сокращает продолжительность действий, а также их стоимость.

Недостатки:

- решение, полученное на имитационной модели, всегда носит частный характер, т.к. оно соответствует