

МАТЕМАТИКА – ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

MATHEMATICS – THE MAIN TOOL OF SYSTEM ANALYSIS

Аннотация. Рассматриваются вопросы отбора содержания математической подготовки в различных образовательных программах на основе учета использования математического аппарата системным анализом в дисциплинах программы.

Abstract. The problems of selection of the maintenance of mathematical preparation in a variety of educational programs based on consideration of the use of mathematical apparatus of systems analysis in the program disciplines are discussed.

Ключевые слова: общая теория систем, системный анализ, математика, образовательная программа.

Keywords: general systems theory, system analysis, mathematics, educational program.

Со времени появления общей теории систем и системного анализа прошло не так много времени, но за этот период – 60–70 лет – они стали самыми распространенными междисциплинарными науками, сместив с этого места. Мощное развитие или собственно появление многих дисциплин и направлений в последнее время – таких, как экология, логистика, управление проектами, управление качеством и др., обусловлено именно применением системного анализа. Известно, что основатель общей теории систем Л. Берталанфи провозглашал целью создания этой науки изучение общесистемных закономерностей. Основным инструментом исследований должна была стать математика. Однако развитая М. Месаровичем математическая теория систем охватывала ограниченный класс систем и не имела практического успеха. В то же время за упомянутый период времени интенсивно развились такие системные дисциплины, как кибернетика, исследование операций, теория игр, синергетика, топология. Они получили признание, нашли широкое применение и стали полноценными общей теории систем.

Системный анализ как часть общей науки о системах и системности в отличие от общей теории систем имеет четко выраженную прикладную направленность и иногда называется универсальным методом решения проблем на базе системного подхода. Системный анализ аккумулировал в себе различные методы и модели – как формальные (математические), предлагаемые общей теорией систем, так и неформальные (эвристические методы, здравый смысл и опыт практической деятельности) (например, методы экспертных оценок). Системный анализ получил широчайшее распространение.

В настоящее время большая часть образовательных программ либо содержат отдельные дисциплины общей теории систем и системного анализа, либо системный подход используется в большинстве ее дисциплин в разных формах. Содержание математических дисциплин образовательных программ должно обеспечивать системный анализ изучаемых в ней объектов, и поэтому важно знать и понимать то, какие разделы

математики наиболее востребованы при применении системного анализа в конкретной прикладной области.

Рассмотрим вопрос о том, какие математические методы и модели необходимы на каждом из возможных этапов системного анализа: декомпозиции, анализа, синтеза.

На этапе декомпозиции вырабатываются различные представления системы: функциональное, морфологическое, процессуальное, информационное, в виде «черного ящика». Эти представления строятся в виде модели на каком-нибудь языке: естественном, графическом, логическом, математическом (аналитическом) или других формальных языках. Естественный язык расплывчат и многозначен, поэтому предпочитают формальные языки.

Для построения модели требуется умение описывать свойства элементов системы, множества проявлений этих свойств. Теория измерений в системном анализе использует формальный язык, основанный на теории множеств и нечетких подмножеств, а также на понятии отношения на множестве. Измерения (четкие и нечеткие) могут быть получены через каналы наблюдения. К нечетким измерениям можно отнести измерения с помощью экспертных оценок. Исследование обоснованности процедуры экспертиз и их качества проводится с привлечением алгебраических и статистических методов.

Естественно, что использование тех или иных математических моделей и методов определяется типом рассматриваемых в образовательных программах объектов-систем. При описании технических систем, которые являются хорошо структурированными, детерминированными системами, где достижима высокая точность измерений, используют непрерывные модели. Диффузные системы, в том числе имеющие неопределенности во внешней среде или в собственном состоянии (к ним можно отнести экономические, социальные системы, системы «человек – машина» и др.), описываются с привлечением или теоретико-вероятностных моделей, или методов экспертных оценок, или игровых методов.

Процессы в системах моделируются дифференциальными уравнениями, либо сетевыми графиками.

На этапе анализа одной из основных задач является оценка эффективности функционирования системы. Она решается с помощью или формальных, или неформальных, или комбинированных методов.

Формальные методы оценок могут быть как классическими методами непрерывной математики, так и методами оптимизации дискретной математики.

Другой задачей, связанной с первой, является задача наилучшего выбора в управляемых системах. Для решения этой задачи привлекаются методы специальных разделов математики: математического программирования, динамического программирования, теории игр.

На этапе синтеза основными задачами являются задачи планирования и управления проектами. Математическая часть этих задач состоит в составлении сетевых графиков, календарных планов, нахождении путей и резервов времени.

Использование системного анализа требует наличия математической культуры и привлечения большого числа математических инструментов. Выбор применяемого математического аппарата зависит от направления образовательной программы. Обязательными для системного анализа являются разделы дискретной математики: математическая логика, теория множеств и нечетких подмножеств, отношения на множествах,

теория графов, алгебраические структуры. Для большинства направлений необходимо знание теории вероятностей и математической статистики. Для технических направлений обязательно знание разделов непрерывной математики: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, теория рядов. Для экономических направлений кроме перечисленных желательно знакомство с исследованием операций и теорией игр. Освоение указанных разделов в ограниченные сроки возможно только при использовании существующих компьютерных пакетов графической, символической, вычислительной, статистической обработки информации.

УДК 378.064.2:378.14:004

И. Г. Черновол

I. G. Chernovol

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск
Chelyabinsk state pedagogical university, Chelyabinsk
chernovolig@cspu.ru

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА НА ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕНИЕ

THE EFFECT OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY FOR PEDAGOGICAL COMMUNICATION

Аннотация. Рассматривается проблема изменения отношений в системе «педагог – учащийся, студент» в связи с активным применением интерактивных (электронных) средств обучения.

Abstract. The article describes the problem of changing relationships «educator – learner, student» in connection with active use of interactive (electronic) learning tools.

Ключевые слова: педагогическая коммуникация, педагогическое общение.

Keywords: pedagogical communication.

Использование преподавателем информационно-коммуникационных технологий в педагогической деятельности способствует модернизации образовательной среды профессиональной школы и поднимает ее на новый уровень – уровень информационно-образовательной среды (ИОС). «Информационно-образовательная среда вуза – есть социально-психологическая реальность, в которой созданы психолого-педагогические условия, обеспечивающие студентам познавательную деятельность и доступ к информационным образовательным ресурсам на основе современных информационных технологий» [1, с. 123]. Элементами, из которых формируется единая информационно-образовательная среда вуза, являются информационно-образовательные среды учебно-методического комплекса (УМК) дисциплины и его дидактических компонентов, задача проектирования которых возложена на каждого преподавателя образовательного учреждения (рис. 1).

Создание информационно-образовательной среды дисциплины изменяет все компоненты психолого-педагогической деятельности преподавателя, одним из которых является педагогическое общение. «Педагогическое общение – это профессиональное общение пре-