

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ

Липтёнок Сергей Антонович, кандидат технических наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. Предложена методология преподавания основ системного подхода и системного анализа при подготовке специалистов в области инженерной экологии на I и II ступени высшего образования, а также при получении второго высшего образования, переподготовке и подготовке научных кадров высшей квалификации (аспирантура, докторантура) в различных отраслях.

Ключевые слова: системный подход, системный анализ, высшее образование, инженерная экология, математизация научного знания.

Опыт развития системных исследований в современной науке показывает, что внедрение в науку системного подхода, создание общей теории систем являются междисциплинарной задачей. В решении этой задачи должны принять участие представители различных областей знания, в той или иной форме осознавшие необходимость совершенствования средств анализа сложноорганизованных объектов действительности. Системный подход - это методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложноорганизованных объектов - систем разных видов и классов. Системный подход представляет собой определенный этап в развитии методов познания, методов исследовательской и конструкторской деятельности, способов описания и объяснения природы анализируемых или искусственно создаваемых объектов. Существенное значение в системном подходе придается выявлению вероятностного характера поведения исследуемых объектов. Системный подход является теоретической и методологической основой системного анализа. Отличительной чертой общей теории систем является ее всеобщность и абстрактность, то, что она математически рассматривает свойства систем, а не их физическую форму. В силу этого важнейшая задача теории систем состоит в установлении количественных соотношений между переменными, описывающими поведение системы. Можно заключить, что система - это совокупность объектов, связанных некоторой формой взаи-

модействия или взаимозависимости, ориентированная на совокупную цель. Все попытки построения общей теории систем опираются на убеждение, что определенный класс объектов современной науки может быть адекватно исследован лишь на основе реализации системного подхода.

Упрощение систем открывает широкие возможности применения системного подхода к изучению функционирования живого организма (животного или человека). Внимание исследователя при системном подходе направлено не на целостность объекта (наличие целостности рассматривается как нечто само собой разумеющееся), а на его состав, на свойства элементов, проявляющихся во взаимодействии. Установление же в системе устойчивых взаимосвязей элементов различных уровней (как в «горизонтальной» так и в «вертикальной» плоскостях), т.е. установление «закона связей» элементов, есть обнаружение структурности системы как следующий момент конкретизации целого. Рассмотрение различных попыток построения единой организационной теории, или теории систем, обнаруживает их общность, заключающуюся в том, что в основе всех этих концепций лежит принцип системности, системный подход. Поскольку математизация и системный анализ широко распространены в современной биологии, в частности, и на организменном уровне, методологически правомерным может быть использование их и в медицинской науке. Системный подход к изучению процессов жизнедеятельности организма с применением различных методов исследования (клинических, лабораторных, инструментальных и других, в том числе и математических) откроет новые возможности в диагностике, прогнозировании и профилактике - важнейших областях медицины.

Для эффективного применения математических средств и методов должны быть созданы необходимые предпосылки и условия как в математизируемой науке, так и в самой математике. Попытки применения математики в той или иной области научного знания нередко обнаруживают неполноту эмпирического материала, которым эта область располагает, и это вызывает необходимость в приобретении новых эмпирических данных, нередко приходится уточнять существующие понятия и концепции, вводить абстракции и идеализации. В этой связи важно отметить, что чем проще исследуемые процессы и явления, чем однороднее их элементы, тем легче и быстрее поддаются они математической обработке. И, напротив, чем сложнее изучаемый объект, чем менее однородны его элементы, тем более качественно они дифференцированы, а потому применение математики в соответствующих науках более затруднено. С методологической точки зрения математическое исследование начинается лишь тогда, когда будет выявлено нечто общее, качественно однородное в изучаемых объектах и процессах, вследствие чего эти процессы можно анализировать чисто математическими методами. В процессе научной и практической деятельности человечеством накоплены

значительные объемы информации, относящейся к различным областям знания и интеллектуальным уровням. Большая часть этой информации нуждается в уточнении и упорядочении. Использование современных информационных технологий позволит произвести анализ и систематизацию этой информации, превратив ее таким образом в точное и общедоступное знание.

Методология системного подхода и реализующая его методика системного анализа являются неотъемлемой частью исследовательского процесса в любой области знания. Следовательно, уровень квалификация современного специалиста с высшим образованием любого профиля не может считаться достаточным, если программа его подготовки не содержала, по меньшей мере, основ системного подхода и системного анализа. Это касается не только «профильных» специальностей - технических, физико-математических, естественно-научных, экономических - но и специальностей, связанных с юриспруденцией, историей и археологией, искусством, медициной и т.п. В условиях интенсивного развития средств вычислительной техники и информационных технологий практически каждый человек является достаточно квалифицированным пользователем различного рода средств и устройств. Освоение этих средств, устройств и технологий на более высоком уровне - необходимое условие подготовки специалистов высокой квалификации, которые должны иметь навыки применения системного подхода и системного анализа, средств создания и обработки баз данных и простейших геоинформационных систем, а при необходимости - и элементарные навыки программирования для решения несложных рутинных задач в повседневной работе. Это позволит значительно расширить спектр задач, которые работник сможет решать без привлечения профильных специалистов в области обработки данных, а при их привлечении для решения более сложных задач облегчит взаимопонимание и эффективность работы.

Литература

1. Рузавин, Г.И. Математизация научного знания// М.: Мысль, 1984. - 207 с.
2. Блауберг, И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системный подход к современной// М., 1970. - С. 7-48.
3. Бубнов, В.П. Дорожко С.В., Лаптенюк С.А. Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа// Минск: БНТУ, 2009. - 266 с.
4. Морзак, Г.И. Лаптенюк С.А. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии// Минск: БГАТУ, 2011. - 210 с.
5. Лаптенюк, С.А. Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций// Минск: БНТУ, 2013. -287 с.