

*Хайрулина З.Н., магистр 1 г.о., гр. 4171334*

*(научный руководитель – профессор, д.т.н. Кузнецов Б.Л.)*

*Набережночелнинский институт КФУ*

## **Системный анализ и его значение для науки и практики**

**Аннотация:** в статье рассматривается роль системного анализа в науке и практике, ее характеристика, а также понятие «проблемы» в системном анализе. Изучены и проанализированы возможности реализации системного анализа. Объектом исследования работы является системный анализ, а предметом - изучение и анализ эволюции системного анализа в теории и практики.

**Ключевые слова:** системный анализ, проблема, рациональный подход, объективно-субъективный подход.

Термин «системный анализ» впервые появился в работах корпорации RAND (США) в связи с задачами внешнего управления в 1948 году.

В первое время системный анализ понимался в качестве «процесса последовательного разбиения изучаемого процесса на подпроцессы». В основном многоступенчатое расчленение проблемы в виде иерархических структур типа «дерево» и обозначалось как системный анализ.

Более обширное продвижение системный анализ и построение деревьев целей, задач, проблем, событий обнаружили в теории, способах и механизмах принятия административных и организационных решений. Системный анализ вошел как неотъемлемый шаг в методах программно-целевого планирования и управления. [1]

Системный анализ с практической точки зрения предполагает собой универсальную методику решения сложных проблем произвольной природы, где понятие «проблемы» определяется как «субъективное отрицательное отношение субъекта к реальности».

Только с внедрением и повсеместным использованием ЭВМ стало возможно широкое распространение идей и методов системного анализа, а также, успешное их применение на практике. Именно использование ЭВМ как инструмента решения сложных задач способствовало переходу от построения теоретических моделей систем к широкому применению на практике. В связи с этим Н. Н. Моисеев отмечает, что системный анализ в современных условиях — это совокупность методов, основанных на использовании ЭВМ и ориентированных на исследование сложных систем — технических, экономических, экологических и т. д. Центральной проблемой системного анализа является проблема принятия решения. [2]

Ключевыми задачами, на решение которых направлены усилия специалистов являются:

- проведение границы между исследуемой системой и окружающей средой, предопределяющей предельную глубину влияния рассматриваемых взаимодействий, которыми ограничивается рассмотрение;

- распознавание истинных ресурсов в сложных системах взаимодействия;

- обзор взаимодействий исследуемой системы с системой более высокого уровня.

Проблемы следующего типа связаны с конструированием альтернатив данного взаимодействия, альтернатив развития системы во времени и в пространстве. Существенное направление формирования способов системного анализа объединено с попытками создания новейших возможностей конструирования уникальных альтернатив решения, спонтанных стратегий, необычных взглядов и скрытых структур.

Задачи третьего типа охватывают проектирование большого количества имитационных моделей, обрисовывающих воздействие этого либо другого взаимодействия в поведение предмета изучения. В системных исследованиях никак не преследуется задача формирования определенной

супермодели. Речь идёт о разработке индивидуальных моделей, любая из которых решает собственные характерные проблемы.

Проблемы четвёртого типа связаны с разработкой моделей принятия решений. Любое системное изучение объединено с изучением всевозможных альтернатив формирования системы. Цель системных аналитиков — подобрать и аргументировать лучшую альтернативу развития. В стадии выработки и принятия решений следует принимать во внимание связь системы с ее подсистемами, совмещать цели системы с целями подсистем, акцентировать массовые и не такие важные цели.

Здесь перечислены задачи, которые представляют наибольшую сложность при их решении. Следует отметить, что все задачи системных исследований тесно взаимосвязаны друг с другом, не могут быть изолированы и решаются отдельно как по времени, так и по составу исполнителей. Более того, чтобы решать все эти задачи, исследователь должен обладать широким кругозором и владеть богатым арсеналом методов и средств научного исследования. [3]

Окончательной целью системного анализа является решение проблемной ситуации, стоящей перед объектом проводимого системного изучения (как правило, это определенная организация, коллектив, предприятие, самостоятельный регион, общественная структура и т. п.).

В разных сферах практической работы (технике, экономике, общественных науках, психологии) создаются ситуации, когда необходимо принимать решения, для которых никак не удаётся полностью учесть предопределяющие их условия. В этом случае принятие решения будет осуществляться в условиях неопределённости, которая имеет разную природу.

Исследования русскоязычных работ по системному анализу дает возможность отметить два более крупных направления в этой сфере, которые можно относительно охарактеризовать рациональными и объективно-субъективными.

Первое направление (рациональный подход) охватывает системный анализ как комплект методов, и в том числе методов, основанных в применении ЭВМ, направленных в изучение непростых систем. При этом раскладе «проблема» обуславливается равно как расхождение действительного желаемому, т. е. расхождение между реально наблюдаемой системой и «совершенной» моделью системы. Немаловажно, что в этом случае система обуславливается только как та часть объективной действительности, которую следует сравнить с эталонной моделью.

Ежели сослаться на понятие «проблемы», то можно сделать вывод, что при рациональном подходе трудность появляется только лишь у системного аналитика, который обладает определенной формальной моделью некоторой системы, определяет данную систему и выявляет расхождение модели и реальной системы, что и вызывает его «отрицательное отношение к реальности». [4]

Несомненно, имеются системы, организация и поведение которых точно регламентирована и признана абсолютно всеми субъектами — это, к примеру, юридические законы. Расхождение модели (закона) и действительности в этом случае считается проблемой (нарушениями закона), которую необходимо разрешить. Но для многих искусственных систем не существует строгих регламентов, а субъекты обладают собственными индивидуальными целями по отношению к таким системам, крайне редко они схожи с целями иных субъектов. Более того, определенный субъект имеет свое собственное понимание о том, частью какой системы он является, с каковыми системами он взаимодействует. Определения, которыми оперирует субъект, могут существенно отличаться от «рациональных» общепризнанных. К примеру, субъект может вообще никак не выделять из окружающей среды систему управления, а применять определенную, только лишь ему понятную и комфортную форму взаимодействия с обществом. Выходит, что навязывание общепризнанных (в том числе и рациональных) моделей может вызвать появление «отрицательного отношения» у субъекта,

а следовательно к возникновению новых проблем, что в корне противоречит самой сути системного анализа, который подразумевает улучшающее влияние — когда хотя бы одному участнику проблемы станет лучше и никому не станет хуже.

Иное направление системного анализа — объективно-субъективный подход, основанное в трудах Акоффа, где понятие субъекта и проблемы стоит во главе системного анализа. В этом подходе мы включаем субъект в определение имеющейся и совершенной системы, т.е. с одной стороны системный анализ отталкивается от заинтересованностей людей — вносит индивидуальный элемент проблемы, с другой стороны изучает объективно наблюдаемые данные и закономерности.

Субъективное отношение обязан показать именно субъект, а он может не владеть специфическими сведениями и как следствие не способен правильно толковать итоги исследования, проделанного аналитиком. По этой причине знания о системе и прогнозные модели, которые в результате получит аналитик, должны быть презентованы в определенном, доступном к интерпретации виде. Подобное понимание можно назвать знаниями об исследуемой системе.

К сожалению, результативных методов извлечения знаний о системе в настоящий момент не предложено. Максимальный интерес представляют модели и алгоритмы Data Mining (интеллектуальный анализ данных), которые в индивидуальных приложениях применяются с целью извлечения знаний с «сырых» данных. Стоит выделить, что Data Mining считается эволюцией теории управления баз данными и своевременного анализа информации (OLAP), основанной в применении идеи многомерного мировоззренческого понятия.

Однако в последнее время в связи с возрастающей проблемой «перегрузки данными», все больше исследователей применяют и улучшают методы Data Mining с целью решения задач извлечения знаний.

Широкое использование методов извлечения знаний крайне затруднено, что с одной стороны связано с малой эффективностью многих известных подходов, которые основываются в довольно формальных математических и статистических методах, а с другой — с трудностью применения успешных методов интеллектуальных технологий, которые никак не обладают необходимого формального описания и требуют привлечения дорогостоящих специалистов. Последнее можно преодолеть, используя перспективный подход к построению результативной системы анализа информации и извлечения знаний о системе, базирующийся в автоматизированном генерировании и настройке интеллектуальных информационных технологий. Такого рода подход даст возможность, во-первых, за счет использования современных интеллектуальных технологий значительно увеличить результативность решения задачи извлечения знаний, которые будут предъявляться субъекту на этапе выявления проблемы при системном анализе. Во-вторых, устранить необходимость в специалисте по настройке и применения интеллектуальных технологий, т. к. последние будут генерироваться, и настраиваться в автоматическом режиме. [5]

#### **Список использованных источников**

1. Кузнецов Б.Л. Основы общей теории систем (для экономистов): Учеб. Пособие. Наб. Челны: Изд-во КамПИ: 1999, 398с.
2. Акофф, Р. Основы исследования операций / Р. Акофф, М. Сасиенн. – М.: Мир, 2009. – 534 с.
3. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем: критический обзор / Берталанфи Л. Фон // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 2009. – С. 23 – 82.
4. Волкова, В.Н. Основы теории систем и системного анализа: учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – 3-е изд. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2008.

5. Воронов, А.А. Основы теории автоматического управления / А.А. Воронов. – М.: Энергия, 2009. – Т. 1.