

04, апрель 2016

УДК 004.023

Принципы и методы системного анализа и принятия решений

Латышева Л.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Защита информации»*

*Научный руководитель: Кузовлев В.И., к.т.н, доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Защита информации»*

vkuzovlev@bmstu.ru

В настоящее время наука рассматривает реальность как развивающуюся систему, все процессы в которой взаимосвязаны. Этому представлению соответствует новая тенденция в процессе познания – системное мышление, которая развивается в виде концепции системного управления. Проблемы управления в настоящее время нельзя решить на основе жестких дисциплинарных подходов, требуется системный подход и внедрение адекватной парадигмы.

Суть системного подхода для анализа и исследования систем управления состоит в последовательном учете того, что активные системы представляют собой целое, свойства которого не идентичны свойствам составляющих его подсистем.[1] В результате взаимодействий и взаимозависимости отдельные составляющие формируют специфику целостности системы. Если система разделяется на составляющие элементы, ее системные свойства разрушаются. Современный системный подход требует познания отдельных элементов на основе анализа динамики системы в целом. Происходит смещение интереса от изучения характеристик отдельных частей, к изучению целого, при сохранении интереса к изучению его частей. Методы системного управления призваны изменить базовые установки и мировоззрение системного специалиста.

Современный специалист должен внести вклад в долгосрочное процветание системы, используя различные факторы, включая интуицию, использование потенциала сотрудников и гибкость системы. Основным инструментом современного специалиста является системный анализ, без которого невозможно принятие значимых решений.

Любая система управления характеризуется целостностью, упорядоченностью, управляемостью и другими свойствами элементов и подсистем, которые отражают особенности объекта управления и методов управления. Для анализа и исследования систем управления используются методы системного анализа и теории принятия решений.[1]

Понятие «системный анализ» определяет научный метод познания, который является последовательностью действий по выявлению связей между элементами исследуемой системы.

Методами принятия решений называются методы, используемые при отсутствии полной информации о ситуации, в которой принимается решение. В таком случае решение принимается на основе обработки экспертных оценок или совокупности аналитических точечных оценок.[2]

Системный анализ предполагает разделение проблемы на подпроблемы с последующим рассмотрением этих подпроблем. Основным методологическим приемом системного анализа является использование системно-аналитических технологий, включающих философские, математические, физические, химические и другие технологии, адекватные модели и методы анализа и принятия решений.[3]

Основные принципы системного анализа:

Структурный принцип рассматривает задачи при полном сохранении качественных характеристик всей системы в целом, не теряя этих характеристик целого при декомпозиции и агрегировании его частей.

Принцип взаимосвязанности и согласованности подпроблем предлагает взаимосвязывать и согласовывать подпроблемы, чтобы не потерять значимые свойства целого, разделенного на части. Свойства частей определяют соответствующие характеристики целого, свойства связей определяют условия для достижения целей и выполнения ограничений.

Принцип целеполагания и ограничения предполагает, что методика формулировки целей неразрывно связана с заданием ограничений. В случае декомпозиции и агрегирования сложной проблемы, с множеством целей и ограничений, задача системного анализа принимает специфические формы, для которых используются соответствующие методы, например метод декомпозиции Данцига-Вульфа.

Принцип допустимости, рациональности и оптимальности позволяет анализировать проблемы, исходя из достижения все более сложных целей и задач. Для такого анализа сначала формулируются условия допустимости разделения проблемы на подпроблемы.

При усложнении целей и задач достижение оптимальности становится не всегда возможным, поэтому рациональное решение, обладающее свойством грубости является предпочтительнее оптимального решения, не являющегося грубым.

Принцип ориентации на качественный результат позволяет определить свойства проблемы и подпроблем и направить процесс анализа на поиск целей и средств, для достижения требуемого результата.

Интегрированный триадный принцип: целеполагание, средства, результаты. Данный принцип требует рассмотрения проблемы в обобщенном варианте, когда анализируются соответствия между целями, средствами и результатами. В эффективном решении цели, средства и результаты согласованы между собой. В противном случае могут иметь место ситуации несоответствия между любыми из двух этих составляющих. В выбранной «триадной конструкции» – «цели – средства – результаты» возможны только шесть различных ситуаций несоответствия. В «n-арной конструкции» принятия решений совокупность ситуаций существенно возрастает, что приводит к усложнению процесса принятия решений.

Принцип идентификации согласованности целей, средств и результатов предполагает, что идентификация необходима для обеспечения корректности принятия решений. В случае отсутствия корректности возникнут условия несогласованности, когда цели не соответствуют средствам, или средства не согласованы с целями, что приводит к достижению не тех результатов.

Принцип стабильности и изменчивости рассматривает активные системы, которые обретают стабильность в процессе постоянных изменений, поскольку сохраняют себя как целое путем адаптации к окружающей среде через изменение составляющих элементов и взаимодействий.

Стратегический принцип разрешения конфликтов основан на том, что социальным системам присущи принципиально не разрешимые в пользу одной из сторон конфликты, например «стабильность – перемены».

Системное управление требует решать такие конфликты не жесткими мерами, а путем создания динамического баланса между конфликтующими частями системы. Для этого необходимо изучить позиции сторон и найти решения, обеспечивающие баланс интересов. Данные принципы будут использованы при изложении методов системного анализа, которые с одной стороны используются как методы непосредственного анализа систем управления, а с другой стороны, данные методы используются для получения системных оценок для различных вариантов решений. Процедура обработки системных

оценок опирается на основные принципы системного анализа, которые составляют философию процедуры принятия решений.

Каждая система характеризуется набором внутренних и внешних переменных. Внутренними переменными системы являются цели, задачи, структура, люди и технологии. Внешние переменные подразделяются на прямые и косвенные, образуя внешние среды прямого и косвенного воздействия на систему. Все переменные взаимосвязаны.

В основе методов системного анализа и принятия решений лежит принцип идеализации как мыслительный процесс создания идеальных объектов посредством изменения свойств реальных предметов. Идеализированные свойства систем управления формализуются в виде комплекса системно-аналитических технологий, которые используются в условиях полной или неполной определенности об объекте управления.

В условиях полной определенности используются методы математического программирования в конечномерных или бесконечномерных пространствах. При отсутствии полной информации об объекте управления используются методы теории принятия решений.

Системные оценки строятся на основе таких критериев теории принятия решений, как варианты решений и условия принятия решений. Эти варианты и условия можно представить матричными структурами различных размерностей, что позволяет находить наиболее эффективные методы принятия решений. Среди нерешенных проблем остаются способы получения оценок на основе следующих необходимых качественных характеристик: долговечность, экономичность, полезность, надежность, этичность и экологичность.

Вид оценок зависит от принципов их формирования. Формирование матрицы системных оценок представляет иерархическую технологию последовательного формирования оценок: от областей технического знания к организационному управлению, от организационного управления к оценкам, на основе необходимых качественных характеристик.

Используя матрицы системных оценок становится возможным принятие решений на основе стратегий качественных характеристик, таких как: стратегии оптимизма, стратегии пессимизма, и других. Матрицы системных оценок призваны помочь лицу, принимающему решение, найти правильные решения, исходя из приоритетов для реализации определенной стратегии.

Теория и методы принятия решений используются когда есть неопределенность: отсутствует полная информация о ситуации, а принятие решения связано с риском принятия ошибочного решения. В случае принятия решений в условиях неопределенности формулируется экстремальная задача с ограничениями. При корректной постановке этой задачи и адекватной формулировке проблемы, ее решение принимается с нулевым риском. Возможны следующие варианты неопределенности при принятии решений:

В ситуации, когда известен только дискретный ряд оценок в пространстве «варианты – условия» для принятия решений используется метод системных матриц. Данный метод заключается в применении алгоритмов обработки системных матриц, состоящих из оценок вариантов.

В случае, когда надо минимизировать вероятность принятия неправильного решения и заданы вероятностно-статистические оценки, используются методы минимизации риска. Для этого строятся модели риска на основе вероятностных моделей случайных событий.[2]

Если заданы графовые предпочтения между вариантами, то требуется преобразование графа для линейного упорядочения, тогда выбор решения будет тривиальным. Для принятия решений в данной ситуации используются методы комбинаторной аппроксимации.[2]

Если неопределенность задана в виде чисел и множеств, требуется создать исчисление нечетких чисел и их множество для преобразования задачи принятия решений к задаче линейного упорядочения. К задачам с нечеткими переменными относятся задачи с лингвистическими переменными, для которых введены нечеткие числа.[2]

Основные методы теории принятия решений опираются на разные принципы обработки оценок и согласованы с критериями выбора варианта. Мотивация выбора варианта позволяет, в условиях наличия риска принятия неверного решения, принять верное решение и определяет принцип выбора. Различные критерии методов системных матриц определяют стратегии принятия решений: оптимистические, пессимистические или стратегии нейтралитета.

В различных областях управления регулярно возникают ситуации, когда необходимо принимать решения в условиях неопределенности. В связи со значимостью последствий принятия этих решений требуется результативная технология принятия решений.

Список литературы

- [1].** Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений. М.: Проспект, 2010. 176 с.
- [2].** Кулагин О.А. Принятие решений в организациях. СПб.: Издательский дом «Сентябрь», 2001. 148 с.
- [3].** Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учеб. пособие. СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. 326 с.