

УДК 303.01 DOI: 10.14451/1.231.375

Общие представления об управляемых системах

© 2024 **Никишин Вадим Михайлович**

Кандидат экономических наук, доцент. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина), Россия, Санкт-Петербург.
E-mail: vadem1960@yandex.ru

© 2024 **Мошнов Александр Николаевич**

Кандидат экономических наук, доцент. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина), Россия, Санкт-Петербург.
E-mail: amoshnov@mail.ru

© 2024 **Забелин Борис Федорович**

Кандидат экономических наук; доцент. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, Санкт-Петербург.
E-mail: zabelinbf@mail.ru

Ключевые слова: управляемая система, цели и задачи управляемых систем, альтернативы достижения цели, целенаправленность системы.

В статье приведены общие представления об управляемых системах. Дано определение понятиям управляемая система, динамическая система, цели и задачи управляемых систем. Рассмотрены свойства управляемой системы, определены источники целей и задач, стоящих перед управляемыми системами.

В процессе своей жизнедеятельности люди создают различные искусственные устройства – объекты, целенаправленно воздействующие на окружающую среду, подчиняющие ее себе. В качестве объектов выступают машины, аппараты, установки, оборудование и целые предприятия.

В последние годы с развитием науки управления получили развитие более совершенные способы управления, позволяющие рассматривать самые различные сложные объекты с некоторых общих позиций.

Общая точка зрения на различные объекты управления называется системным подходом. Системный подход представляет собой способ научного и инженерного мышления. Он не претендует на исчерпывающее решение всех вопросов управления, а только дает комплекс взаимно увязанных принципов, используя которые можно упростить, сделать обозримыми сложные объекты управления и в определенной мере преодолеть трудности управления ими. Системный подход опирается на основные положения диалектического материализма, но не сводится

к ним, а содержит такие черты, которые относятся к специфическим проблемам управления и уходят своими корнями в кибернетику, теорию автоматического управления, теорию информации и прикладной математики. В основе системного подхода лежит понятие системы. Хотя это понятие существует уже очень давно, только сравнительно недавно началась подлинная эра систем. Насущная практическая надобность и их использование появилась тогда, когда потребовалось учитывать при управлении огромное количество факторов и их взаимосвязи.

Важную роль в проявлении неопределенности играют люди, участвующие в системе в качестве своеобразных активных ее элементов. Под давлением всех этих причин появились так называемые сложные системы.

Система и среда состоят из взаимосвязанных элементов (рис. 1). Элементы отражают технические и технологические, экономические, организационные, психологические, социальные и прочие аспекты системы, а взаимосвязи – взаимодействия между ними.

Во всякой системе можно выделить три характерные зоны:

- вход, воспринимающий воздействия окружающей среды, описываемые переменной U ;
- выход, который влияет на окружающую среду с помощью переменной Y ;
- собственно система, принимающая ряд состояний, описываемых переменной X .

От ее состояний целиком зависит эта связь. Она осуществляется в интересах, определяемых целями системы C . Но одни и те же цели могут быть достигнуты различными путями. Каждый путь достижения цели, как говорят, каждая альтернатива, обладает определенными достоинствами и недостатками. При управлении речь идет о выборе наиболее эффективных, наиболее экономичных альтернатив. Это контролируется с помощью специальной величины критерия W , играющего роль своеобразного индикатора, позволяющего обнаружить наилучшую альтер-

нативу.

Переменные U, Y, X – это, как правило, векторы, содержащие множество компонент:

$$U = (u_1, u_2, \dots, u_i),$$

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_m),$$

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_n).$$

Таким образом, управление – это всегда многомерная задача. Заметим, что входная переменная U обычно расчленяется на две части. Первая часть содержит неуправляемые переменные, которые представляют собой ресурсы (сырье, материалы, энергия, рабочая сила и т.п.) и возмущения, поступающие из окружающей среды. Эта часть часто не зависит от нас.

Вторая часть представляет собой управляемые переменные, которые мы выбираем сознательно, так, чтобы удовлетворялся критерий управления W . Физически это бывает связано с определенным, оптимальным распределением ресурсов между элементами системы и влиянием на сами эти элементы. С учетом этих замечаний переменную U часто будем называть управляющими воздействиями или просто управлением. Далее мы будем рассматривать искусственные управляемые системы, которые только и представляют интерес для промышленности.

Трудности задач управления не только в их многомерности, а, главным образом, в том, что многие необходимые понятия, связанные с деятельностью людей, еще не определены должным образом и поэтому естественно не могут быть выражены математически – числом. Это в первую очередь относится к экономическим, психологическим и социальным факторам.

Системы, флуктуирующие вокруг неизменного уровня, называются статическими.

Такие представления о системах, как правило, являются идеализацией. В действительности с течением времени условия окружающей среды и цели, возникающие перед системой, изменяются. «Покой относителен, движение веч-

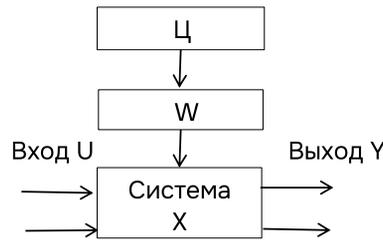


Рис. 1. Система, взаимодействующая со средой.

но». Системы способные непрерывно изменяться и так перестраиваться под влиянием управления, чтобы наилучшим образом отвечать изменяющимся условиям окружающей среды, решать ряд возникающих задач, поддерживая необходимое значение критерия, называются динамическими системами.

Динамическая система представляет собой идущий во времени процесс, реализующий непрерывно некоторые функции в интересах целей системы.

Окружающая среда представляет собой множество посторонних динамических систем, непосредственно, функционально не связанных с процессом, идущим в интересующей нас системе, но влияющих на систему через переменную $U(t)$ на ее входе и, в свою очередь, испытывающих ее влияние через переменную $Y(t)$ на ее выходе. Окружающая среда может изменяться обратимо, так что определенные ситуации многократно повторяются, и необратимо, так что постоянно возникают новые ситуации, новые цели, а старые не повторяются вновь.

Динамическая система, предназначенная для функционирования в необратимо изменяющейся среде, называется развивающейся системой. Система, характеристики которой ухудшаются с точки зрения такого критерия, называется регрессивно развивающейся. Далее будем рассматривать в основном динамические, включая и развивающиеся, системы.

Если говорить о промышленности, то в качестве динамических систем могут выступать отдельные технологические процессы, оборудование и предприятия, рассматриваемые в процессе их

развития. Все это так называемые физические системы.

При управлении по многим причинам физические системы удобнее заменять их математическими аналогами, которые называются моделями. Модели физических систем называются абстрактными, но области именно таких знаковых систем, хотя и отображающих реальный мир, но состоящих из абстрактных элементов – символов, развивают все процессы управления.

Кроме деления на физические и абстрактные, системы классифицируются по многим признакам. Мы ограничимся только двумя типами систем – организационными и технологическими. Организационные системы охватывают предприятия и организации, деятельность которых носит административный, управленческий характер. Технологические системы охватывают отдельное технологическое оборудование, производства и специализированные цеха и производственные предприятия, то есть все то, что непосредственно связано с производством, с выпуском готовой продукции.

Целенаправленная управляемая динамическая система представляет собой единое целое, составленное из взаимосвязанных элементов: это общность, предназначенная для достижения изменяющихся во времени целей. Она состоит из множества элементов, имеющих определенные свойства, а также между ними и целями системы, которая способна порождать такое качество системы, которое необходимо для достижения ее целей.

Целенаправленность управляемых систем представляет собой основное их свойство.

Цель в целенаправленной управляемой динамической системе – это желаемый результат ее функционирования, достижимый в пределах определенного времени. Цель не всегда удается выразить числом. Часто приходится прибегать к словесным формулировкам. Цель, поставленная перед системой в целом, называется глобальной целью. Цели перед частями системы различных масштабов называются локальными целями, подцелями и задачами. У сложных динамических систем обычно многокомпонентные цели, которые, кроме того, изменяются во времени. Поэтому система должна быть такой, чтобы достигалась не одна какая-либо компонента цели, а широкий спектр целей – Ц.

Задача в динамической системе – это обычно выраженный в виде числа желаемый результат ее функционирования, достижимый за точно определенный промежуток времени.

Цель расчленяется на задачи. Задачи конкретизируют цель. Они обычно относятся к наиболее мелким элементам системы.

Ранее, когда управлением занимался только человек, некоторые несообразности в постановке целей были допустимы, не особенно опасны. Они, как правило, исправлялись людьми в ходе управления благодаря свойственной человеку гибкости мышления, умению людей работать с не вполне ясно сформулированными идеями. Только человеческий мозг, владея малым количеством первоначальной и неполной расплывчатой информацией, в состоянии отбирать из нее самую главную, решающую. Ранее в простых системах, цели рассматривались, в основном как внешние для системы, целиком задаваемые извне, обычно органом, которому подчинена данная система.

Задача рассматривалась, в основном, как реализация этих поставленных извне целей.

Но в сложных системах постановка целей также

усложнилась. Она требует такого глубокого анализа особенностей и возможностей системы, который совершенно не возможно воспроизвести никакому органу постороннему, внешнему для системы к тому же не владеющему системным подходом.

Цели обычно заимствуют не из беспочвенной фантазии, а получают из анализа проблем системы, которые сами представляют собой отражение перспективных целей системы, назревающих в окружающей среде. Перспективные цели чаще всего обнаруживают, используя методы прогнозирования. При этом анализируется историческая необходимость и общественная потребность в том или ином продукте, в том или ином виде сырья или разновидности товаров и услуг, а также ресурсов системы.

Если создается или усовершенствуется система, для которой можно найти аналоги в отечественной или зарубежной практике, необходимо проанализировать показатели лучших аналогичных систем и сформулировать н.н. норму, то есть тот уровень лучших показателей, на достижение которых нужно ориентировать создаваемую систему, определив ее цели, независимо от того, являются лучшие результаты отечественными или зарубежными. Ясно одно, что норма достижима, если она существует в других системах, а новая система не должна быть хуже существующих. При определении нормы необходимо иметь в виду, что система, которая принимается в качестве образца, не стоит на месте, а развивается. Поэтому в качестве нормы следует использовать не существующие ее показатели, а те показатели, которые будут достигнуты к моменту ее создания. Только таким образом удастся ориентироваться на действительно передовой мировой опыт. В тех случаях, когда создается принципиально новая система, для которой нельзя найти аналогов среди существующих систем, показатели и цели будущей системы необходимо прогнозировать.

Библиографический список

1. Адамецки К. О науке организации (Избранные произведения) : пер. с пол. — М. : Экономика, 1972.
2. Глухов В. В. Менеджмент : конспект лекций. — 2-е изд. — СПб. : Издательство Политехнического университета, 2018. — 308 с.
3. Методология формирования системы производственного менеджмента / Б. Ф. Забелин [и др.] // Экономические науки. — 2019. — № 177. — С. 51–55.
4. Содержательный аспект тенденции к отражению действительного результата управления. Экономические науки / А. А. Белостоцкая [и др.]. — 2016.
5. Файоль А. Общее промышленное управление : пер. с фр. — Контроллинг, 1992.