

...так что этот метод требует осторожности.

Шестой тип управления — управление большими системами. Два первых типа основаны на совершенствовании модели системы, третий и четвертый — на изменении самой системы, пятый — на смене цели. Существует еще один фактор, влияющий на качество управления и требующий нового способа управления. Это *своевременность* управляющего воздействия. «Поезд уже ушел», «После драки кулаками не машут», «Силен задним умом», «Остроумие на лестнице» — так отображает народный фольклор факт бесполезности запоздалого решения, даже самого лучшего во всех остальных смыслах.

Запаздывание с выбором наилучшего из возможных решений вызывается тем, что для оценки каждого из них нужно «проиграть» его на модели системы, а это требует определенного времени. Время же, отпущенное на выработку решения, может быть ограничено по истечении этого времени управление теряет смысл. Управлять же надо в реальном масштабе времени, а моделировать управление — в ускоренном.

Может оказаться, что время, требующееся для нахождения оптимального решения, превосходит предельно допустимое для исполнения управляющего вмешательства. Тогда сама возможность найти

оптимальное решение становится ненужной. А управлять-то необходимо! Это и требует выработки еще одного способа управления.

Оформим специальными терминами ситуацию, с которой мы столкнулись. Систему, для нахождения оптимального воздействия на объект достаточно информационного ресурса (модель адекватна), но недостаточно времени, будем называть *большой системой*, в противном случае — *малой*.

В качестве примера можно привести положение с советской экономикой, когда межотраслевой баланс подводился с задержкой почти четыре года. Считалось, что это — одна из основных причин низкой эффективности управления экономикой страны.

Другой пример дал в свое время ВЦ новосибирского Академгородка, который реализовал очень развитую многокомпонентную модель для прогноза погоды на сутки вперед, но мощность тогдашнего ЭЦМ позволяла получить прогноз лишь через несколько суток.

Ясно, что причиной того, что система оказывается большой, является не сама величина, громоздкость системы, а недостаточная скорость перебора и сравнения на модели вариантов управления, т.е. дефицит времени.

Поэтому первый, самый эффективный способ управления большой системой — превратить ее в малую, ускорив процесс моделирования. Например, заменив моделирующий компьютер более быстродействующим, распараллеливая алгоритм оптимизации, делегируя часть полномочия помощникам и т.д.

Но такой способ может натолкнуться на непреодолимые трудности (например, не существует более мощных машин, не оказалось необходимых кадров, не хватает финансов и т.д.). Поэтому в реальной практике часто употребляется другой, менее эффективный по качеству управления, но своевременно дающий результат. Не самое лучшее, но своевременное решение лучше, чем никакое или запоздалое. Предпочтется отказываться от ожидания получения оптимального варианта и принимать первый получившийся удовлетворительный вариант для получения слабого, но быстрого решения идут на различные упрощения модели (сокращение размерности, линеаризация, различные упрощающие аппроксимации, округление точных чисел и т.д.). Это вынужденные выходы из затруднительного положения для менеджера, действующего при дефиците времени. Иногда, правда, за этим скрывается неумение работать лучше...

Седьмой тип управления. Кроме первого типа управления, когда главное для реализации цели наличие, остальные рассмотрен-

ные типы управления связаны с преодолением факторов, мешающих достичь цель: нехватка информации об объекте управления (второй тип), сторонние мелкие помехи, слегка отклоняющие систему от целевой траектории (третий тип), несоответствие между эмерджентными свойствами системы и поставленной целью (четвертый тип), нехватка материальных ресурсов, делающая цель недостижимой и требующая ее замены (пятый тип), дефицит времени для поиска наилучшего решения (шестой тип).

Но в реальной жизни встречается еще одна ситуация — когда управлять текущими событиями приходится, но *конечная цель не достижима, неизвестна*.

Как же управлять, если отказаться от возможности объективно конкретизировать конечную цель? Так мы выходим на седьмой тип управления — *управление при отсутствии информации о конечной цели*.

Из определения цели, принятого нами в главе 2, логично вытекает, что при неопределенности конечной цели следует неопределенность и траектории движения к ней. А ведь управляющие воздействия при любом типе управления направлены на то, чтобы двигаться по этой траектории с максимально достижимой близостью к ней. Это стремление в данной ситуации можно реализовать по крайней мере двумя способами.

Первый способ состоит в том, чтобы дать субъективное, априорное определение конечной цели, а дальше действовать по предельным схемам.

Наглядный (но не единственный) пример этого дает нам управление крупными социальными системами. В чем смысл жизни? Какова цель социального развития? Готовые ответы этому дает идеология. Однако эти ответы являются лишь гипотезами. Разные сообщества придерживаются разных идеологий, субъективно отдавая предпочтение тому или иному идеалу. История уже показала жизнеспособность некоторых из них (рабовладельческий и феодальный строй), вскрыла острые недостатки других (тиранические, диктаторские режимы), утопичность третьих. Мы являемся свидетелями происходящего склонения общества к идеалам демократии. Но в демократической идеологии некоторые основополагающие идеи противоречивы. Например, идеи равенства и свободы несовместимы: при равенстве невозможна свобода, при свободе невозможно равенство. Попытка французской революции соединить их с помощью «братства» выглядит наивной или во всяком случае неконструктивной. Прикладной системный анализ предлагает в этом случае еще один идеал — равноправность и равноценность каждого индивидуума.

улучшающее вмешательство как способ реализации этого идеала (см. гл. 1).

Интересным вариантом реализации демократического идеала (принятие решения большинством) является двухпартийная система. Одна из партий отдаёт приоритет свободе, другая — равенству. Оба идеала привлекательны, но несовместимы. Общество избирает «социалистов», т.е. начинает реализовывать равенство (в частности, проводит национализацию крупных отраслей экономики). Но процесс уравнивания неизбежно сковывает инициативу субъектов, и развитие общества замедляется. Когда это становится очевидным и нежелательным, общество избирает «либералов», которые начинают приватизацию и развязывают личную инициативу через свободу частную собственность. Происходит развитие экономики, но усиливается неравенство между богатыми и бедными слоями общества. Это вызывает нарастание напряженности в обществе, усиление ощущения «несправедливости». Тут-то и появляется возможность избрать за власть партию, проповедующую равенство. Конкретный пример — борьба с ее лейбористами и тори.

Тот факт, что это — проявление какой-то более общей системной закономерности, дает пример оптимизации гладкости траектории тяжёлого транспортного самолета ТУ-154, исследованной томским профессором Ю.И. Параевым. Закрылки самолета можно поставить в любое положение между двумя крайними. Оказалось (это строгий математический результат!), что оптимальное управление такой инерционной системой, как самолет, состоит в переключении закрылок из одного крайнего положения в другое — в правильно выбранные моменты времени. Явно просматривается аналогия с двухпартийной системой. Может быть, поэтому в мире происходит дрейф многопартийных систем в сторону двухпартийности?

И все же давайте признаем, что любая социальная идеология, утверждающая свое видение конечной цели, на самом деле предлагает гипотезу, истинность которой является вопросом веры в нее и постоянной проверки на практике.

Имеется, однако, другой подход к управлению при невозможности явно определить конечную цель, но есть надежда, что она все-таки существует. Если это так, то должна существовать и траектория движения к ней. Она тоже неизвестна, но можно пытаться исследовать ближайшую окрестность вокруг текущего состояния и определить наиболее предпочтительное направление следующего шага в пределах этой окрестности. Затем сделать этот шаг и действовать в дальнейшем так же.

Такой способ реализуется в действительности в самых различных областях.

В биологии он называется эволюцией и естественным отбором. В теории менеджмента (понимаемого широко) он называется инкрементализмом (внесение небольших, но обязательно улучшающих изменений). В математической теории оптимизации предложено несколько способов поиска экстремума функции нескольких переменных (покоординатные шаги типа метода Гаусса — Зейделя, случайный поиск, метод наискорейшего спуска по градиенту и т.п.). В социальных системах можно упомянуть раскритикованного марксистами Каутского с его лозунгом «Цель — ничто, движение к ней — все».

Конечно, на этом пути успех не гарантирован. Целевая функция, в существовании которой мы уверены, может оказаться многоэкстремальной, и мы можем попасть не в глобальный, а в локальный экстремум (примеры: тупиковые ветви эволюции живых популяций, выбор удовлетворительных, а не оптимальных решений в управлении социальными системами; застревание в локальных экстремумах при математической оптимизации и т.п.).

Складывается впечатление, что единственной абсолютно универсальной целью существования любой системы является само существование («смысл жизни — в ней самой»). Только выжив, система может начать преследование каких-то (любых) других целей.

4.4. Выводы

Подведем некоторые итоги.

Во-первых, мы рассмотрели состав и структуру процесса управления, выделив пять его составляющих (объект управления, цель управления, управляющее воздействие, модель системы, субъект управления) и обсудив взаимодействия между ними.

Во-вторых, мы отметили, что после выполнения двух исходных операций (поиск нужного управляющего воздействия на модели системы и исполнение его на системе) реакция системы может быть различной. Это требует специфических действий по управлению в каждом случае, что позволило выделить семь ситуаций с особыми типами управленческого поведения: программное управление, метод проб и ошибок, регулирование, управление по структуре, управление по целям, управление при дефиците времени, управление при отсутствии информации о конечной цели. Для каждого из них подробно описаны алгоритмы управления и пределы их возможностей.

Особое внимание следует уделить введенным нами специальным определениям «сложной системы» и «большой системы». Они

становится предметом гордости томской школы системщиков, поскольку и до этого разные авторы употребляли эти термины неоднозначно: одни синонимы, то пользовались лишь одним из них, то придавали им частично перекрывающийся смысл. Четкое разведение этих терминов решило несколько задач.

Первая — указание разных причин возникновения сложных систем позволило предложить разные конкретные способы преодоления трудностей, связанных с ними: для борьбы со сложностью необходима дополнительная информация, для превращения большой системы в малую — ускорение принятия решения.

Вторая — указанные качества системы могут сочетаться во всех вариантах, требуя при этом разных подходов. Возможность разделения понятий «сложный» и «большой» может пригодиться в затруднительных ситуациях, как это случилось с академиком В.М. Глушковым, много сделавшим для развития вычислительной техники и внедрения ее в практику народного хозяйства СССР. На всех уровнях он утверждал, что основной причиной уже тогда проявлявшейся неэффективности тотального планирования экономики является недостаточная мощность парка вычислительных машин. Когда же предсовмина А.Н. Косыгин предложил ему представить заявку на любые типы и количества ЭВМ, чтобы разрешить эту проблему, стало ясно, что только этим проблему не решить, так как советская экономика являлась не только большой, но одновременно и сложной системой.

И еще одно замечание. Приведенная в данной главе классификация типов управления не может быть абсолютной и универсальной (как, впрочем, и всякая классификация). Являясь моделью, она лишь описывает разнообразие реальных вариантов управления. В жизни могут встречаться случаи, когда в управлении одной системой используются одновременно или поочередно сочетания разных типов управления. С другой стороны, являясь моделью, данная классификация имеет целевой характер и для других целей могут потребоваться другие классификации. Например, в некоторых случаях различают автоматическое, полуавтоматическое (автоматизированное) и ручное управление; эти типы используются в управлении станками, самолетами, космическими пилотируемыми аппаратами и т.д. Другая классификация потребует, чтобы выделить менеджмент среди отличающихся от него типов управления; так же одноцелевое управление, не управление технической системой, не административное управление, не управление со стороны заказчика и т.д.

В заключение отметим, что в русском языке слово «управление» имеет очень широкий смысл. Оно включает в себя такие понятия, как администрирование, командование, менеджмент, управление техническим устройством (станком, автомобилем, оружием, ракетой и т.д.). Интересно узнать, что в английском языке есть слова для обозначения конкретных видов управления (government, management, control, administration, guidance, driving, etc.), но общий термин, эквивалентный русскому «управление», отсутствует (ближайший — operation).

Контрольные вопросы