

... конкретные ограничения, в рамках которых остается свобода для проб и ошибок.

Третий тип управления — управление по параметрам, или *регулирование*. Рассмотрим теперь случай, промежуточный между первыми двумя. Подав $U_m^*(t)$, мы можем наблюдать, что поначалу система идет по желаемой траектории $Y^*(t)$, но через некоторое время обнаруживается расхождение между $Y(t)$ и $Y^*(t)$ — см. рис. 4.5. Конечно, это значит, что модель не совсем точна. Но часто оказывается, что внесение поправок в модель нецелесообразно. Например, самолет, ведомый автопилотом, сбивается с курса порывом ветра. Внести в модель этот порыв нет смысла: он не повторится. Но есть возможность внести изменения в саму систему. Первая возможность — *изменение параметров* системы, не изменяя ее структуры. Параметр изменяется так, чтобы система вернулась на целевую траекторию и при дальнейших отклонениях $Y(t)$ от $Y^*(t)$ это действие повторяется. Наглядным примером может служить вождение автомобиля. Целевой траекторией является правая половина дороги (в Англии, Японии и связанных исторически с ними странах — левая). Водитель меняет положение руля (и других регулируемых параметров машины), удерживая автомобиль на целевой траектории (рис. 4.6).

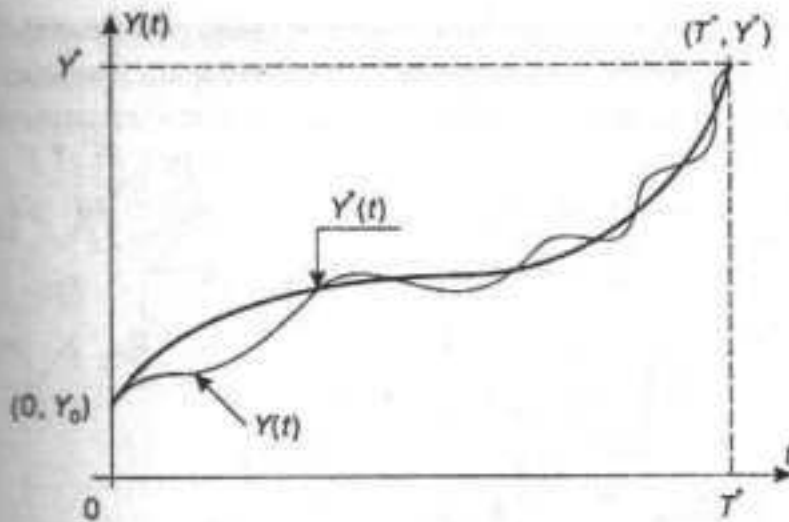


Рис. 4.6

Для реализации этого типа управления нужно выполнять следующие функции:

- 1) держать в памяти опорную траекторию $Y^*(t)$;
- 2) следить за реальной траекторией $Y(t)$;
- 3) обнаруживать текущее различие между $Y(t)$ и $Y^*(t)$;
- 4) вырабатывать, определять, вычислять корректирующее, дополняющее к $U_m^*(t)$, воздействие на параметр(ы) системы;
- 5) исполнять это воздействие на системе, возвращая ее на опорную траекторию.

Для выполнения этих функций необходимо создать специальное устройство, дополнительную систему. Это устройство получило название *регулятора*, а сам метод управления — *регулирования*. Схема управления теперь выглядит по-другому (рис. 4.7, см. рис. 4.3). Регулятор изображен квадратиком «R». Он помещен на схеме в положение, которое позволяет отнести его либо к самой управляемой системе, либо к системе управляющей, либо считать самостоятельной системой. Важно исполнение указанных функций, а где они физически будут исполняться, зависит от обстоятельств. Например, регулирование управления самолетом может выполняться автопилотом, пилотом или аэродромным диспетчером.

Если программное управление называют управлением без обратной связи, то регулирование — управлением с *обратной отрицательной связью* (подчеркивая стремление *уменьшить* отклонение от опорной траектории; при *положительной обратной связи* отклонение *стремится увеличить*, как, например, в автогенераторах).

Для осуществления регулирования необходимо, чтобы система отклонилась от опорной траектории не слишком быстро и не слишком

далеко — так, чтобы за счет изменения параметров можно было бы вернуться на целевую траекторию $Y^*(t)$. В математической теории регулирования это условие называется «малостью» отклонений.

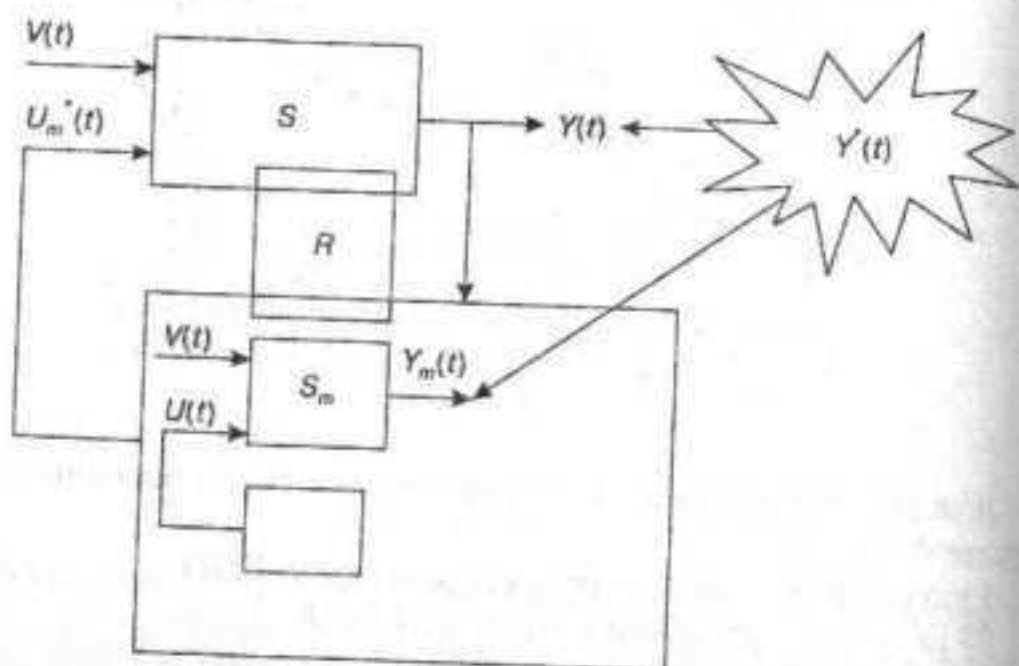


Рис. 4.7

К сожалению, это условие иногда не выполняется. Например, автомобиль может выехать на обледеневший участок дороги, и никакие манипуляции с рулем и тормозами не смогут удержать его на дороге. Мы оказываемся в условиях, когда требуется другой тип управления.

Четвертый тип управления — управление по структуре. Когда система так быстро и так далеко отклоняется от целевой траектории, что не может быть возвращена на нее изменением параметров, перед нами два выхода: пессимистический и оптимистический. Пессимистический означает смирение перед невозможностью достичь конечную цель, иногда — гибель. Оптимистический связан с признанием фактов и предпринятием попытки все-таки достичь (T^*, Y^*) . Фактом является то, что эта цель недостижима для *существующей* системы. Но, может быть, она достижима для *другой* системы?

Изменим в момент T_1 (рис. 4.8) структуру системы, создавая самым новую систему, с надеждой прибыть в точку (T^*, Y^*) хотя бы и по другой траектории $Y_1^*(t)$. Такое управление и называется *управлением по структуре*. Можно различать случаи, когда новая структура

создается только из частей (возможно, не всех) старой системы, и случаи вовлечения в структуру новых элементов извне.

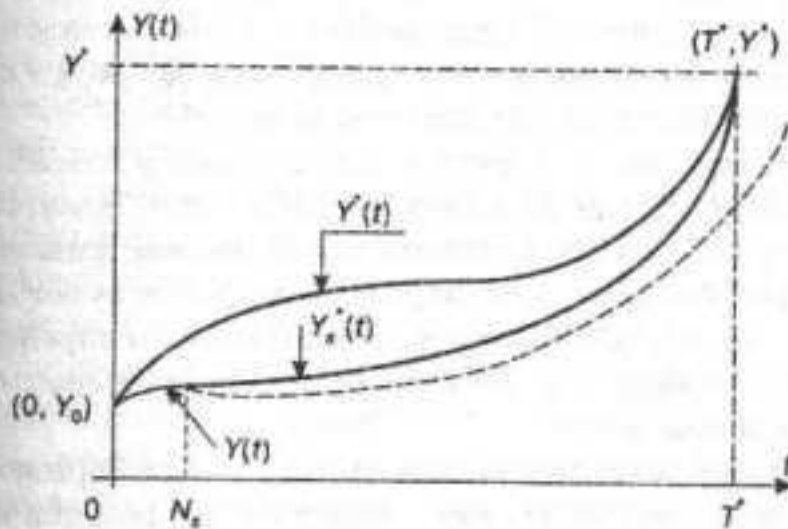


Рис. 4.8

Разнообразию вариантов отвечает множественность названий для данного типа управления: реорганизация, модернизация, перестройка, самоорганизация и т.п. В качестве примеров можно привести хирургическую операцию, смену схемы административного управления, сброс балласта с воздушного шара, забор или выдув воды из балласта подводной лодки, пристройку к зданию, протезирование и т.п.

Ясно, что может встретиться случай, когда никакая комбинация отдельных элементов не обеспечивает достижение поставленной конечной цели. Это означает невозможность и нецелесообразность управления по структуре, потенциал которой исчерпан.

Пятый тип управления — управление по целям. Выход снова видится не в безнадежном опускании рук, а в том, чтобы признать факт и сделать оптимистический вывод. Факт теперь состоит в том, что дальнейшее использование имеющихся ограниченных средств не может реализовать желаемое состояние: данная цель в данных условиях неосуществима.

Остается сменить цель, понизив уровень притязаний, переориентироваться на достижимые сроки и (или) другие параметры конечного состояния. Это и есть пятый способ управления — управление по целям.

Можно различать цели, недостижимые в принципе. Обнаружение недостижимости некоторых таких целей является основанием отказаться от стремления к ним.

Существуют, однако, другие, заведомо недостижимые цели, всепритягательные и достойные стремления к ним, а главное — допускающие неограниченное приближение к ним, такие цели называются *идеалами* (гармонично развитая личность, абсолютное спортивное превосходство, познание истины, абсолютное добро и т.п.), и люди тратят много сил для стремления к этим целям.

Существуют цели, недостижимые в одних условиях, но достижимые в других; есть цели, достижимость которых желательна, но не доказана, хотя и не опровергнута (искусственное мышление, антигравитация). Есть цели, достижимые, но не достигнутые из-за неэффективного или ошибочного управления. Однако определить, с каким именно из вариантов мы столкнулись, в некоторых случаях является простым делом.

В практике управление по целям встречается нередко, особенно в административном управлении, менеджменте: ротация кадров, подыскивание посильной работы, переобучение, вообще управление персоналом. Следует только иметь в виду, что смена цели для любого индивида — болезненный процесс, тем более тяжелый, чем более высокого уровня цель приходится менять (осознание недостижимости цели иногда может даже сделать для субъекта бессмысленной саму дальнейшую жизнь). Так что этот метод требует осторожности.

Шестой тип управления — *управление большими системами. Для*