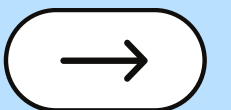
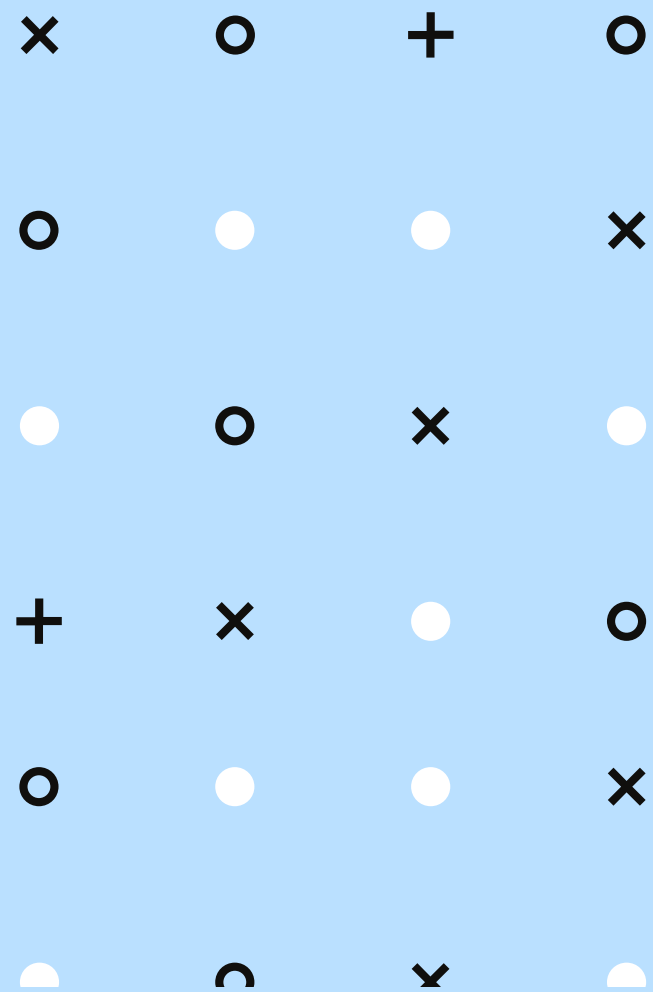
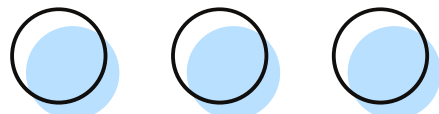


ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ



Понятие управление неразрывно связано с понятием информация. Параметры физических процессов, сигналы воздействий, содержат информацию. Например, с помощью электрических сигналов в радиотехнике передаются звуки, а в телевидении изображения. Параметры, содержащие информацию, называются информационными. Под информацией здесь будем понимать совокупность данных, сведений о системе (элементе), переданных в виде сообщения другой системе (элементу). Таким образом, если сигналом является электрическое напряжение, информационным параметром – амплитуда этого сигнала.

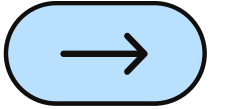


Информационный поток при управлении является носителем следующих информаций, без которых невозможно управление:

- цели управления;**
- возмущения среды;**
- состоянии объекта управления;**
- характеристики объекта.**

Процесс перемещения информации называется коммуникацией. Технические средства, обеспечивающие передачу, перенос, прием информации образуют систему коммуникации.

Задача управления – изменять протекающие в объекте управления процессы или состояние ОУ посредством соответствующих мер, для достижения поставленной цели. Несмотря на разнообразие ОУ, построение САУ основывается на ряде общих принципов.



В зависимости от характера и полноты информации реализуются следующие принципы управления:

- 01 принцип разомкнутого управления;
- 02 принцип компенсации – управление по возмущению;
- 03 принцип обратной связи – управление по отклонению;
- 04 комбинированное управление;
- 05 адаптивное управление.

Если известна информация о цели управления, заданная в виде $y = \text{const}$, известны характеристики объекта и отсутствуют возмущения, то легко определяется управляющее воздействие u . В данном случае цель управления может быть достигнута применением принципа разомкнутого управления, схема которого показана на рис. 1.5. Здесь УУ – устройство управления, представляющее совокупность технических устройств, для реализации цели управления.

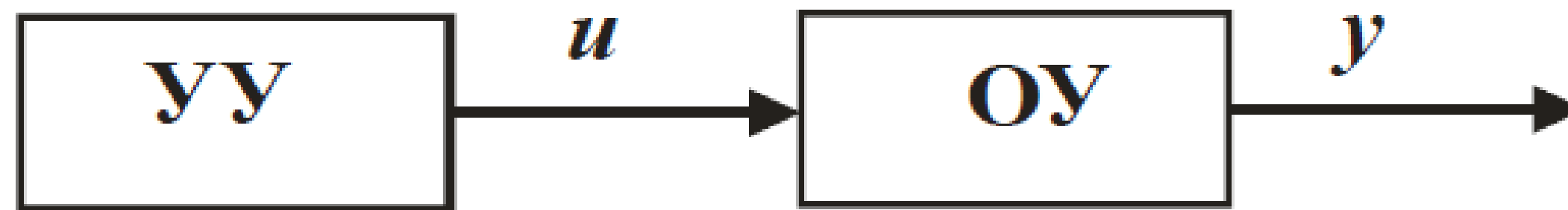
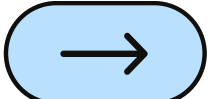


Рис. 1.5. Разомкнутая система управления

В некоторых случаях возмущения f , действующие на ОУ можно измерить или определить. Тогда можно компенсировать управляющее воздействие u с учетом возмущения введением компенсатора K . В этом случае используется принцип компенсации.

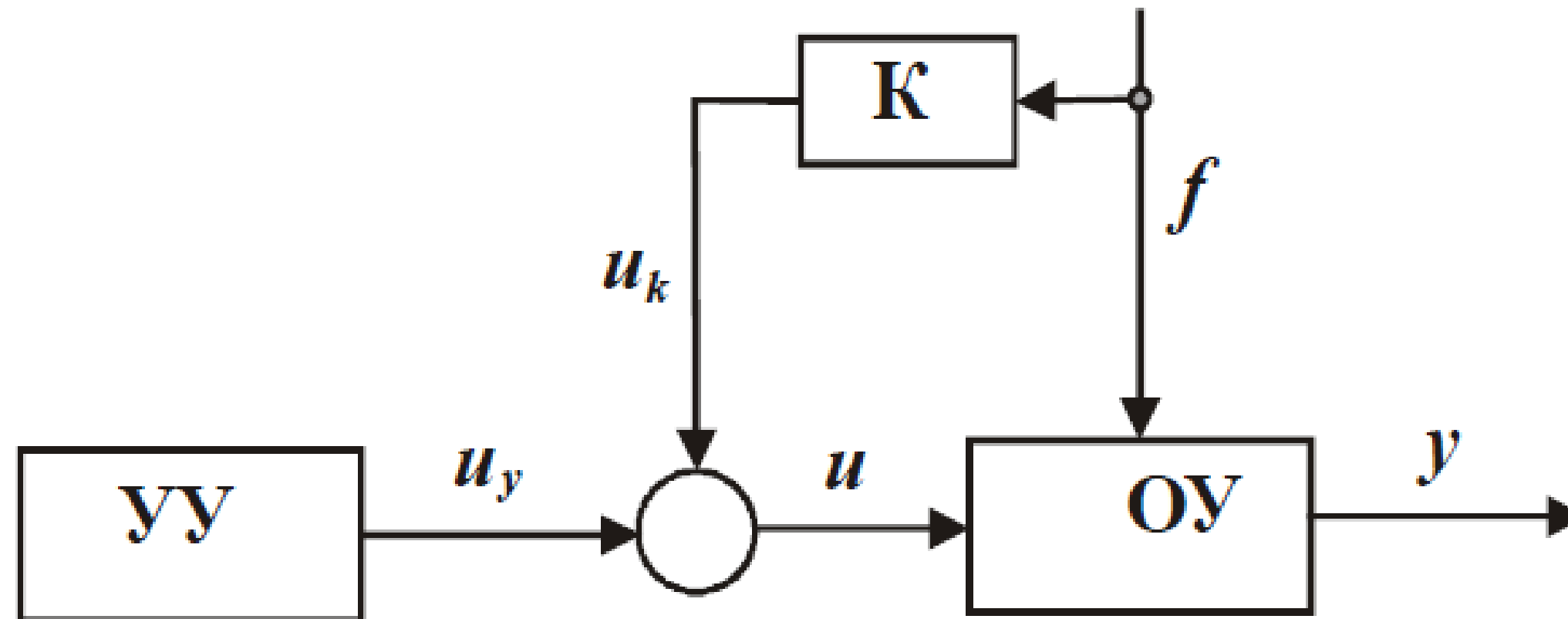


Рис. 1.6. Схема СУ с компенсацией возмущения

В разомкнутой САУ появляется второй канал, по которому передается компенсирующее воздействие u_k , вычисленное на основании характеристики объекта и возмущения.

Система, построенная на принципе компенсации возмущения показана на рис. 1.6.

Однако в большинстве случаев полная информация о возмущениях является неизвестной. В этих случаях для учета возмущений может быть использована информация об отклонениях управляемой переменной y , получаемая измерительной системой (датчиком). Система управления в этом случае строится по принципу обратной связи (рис. 1.7).

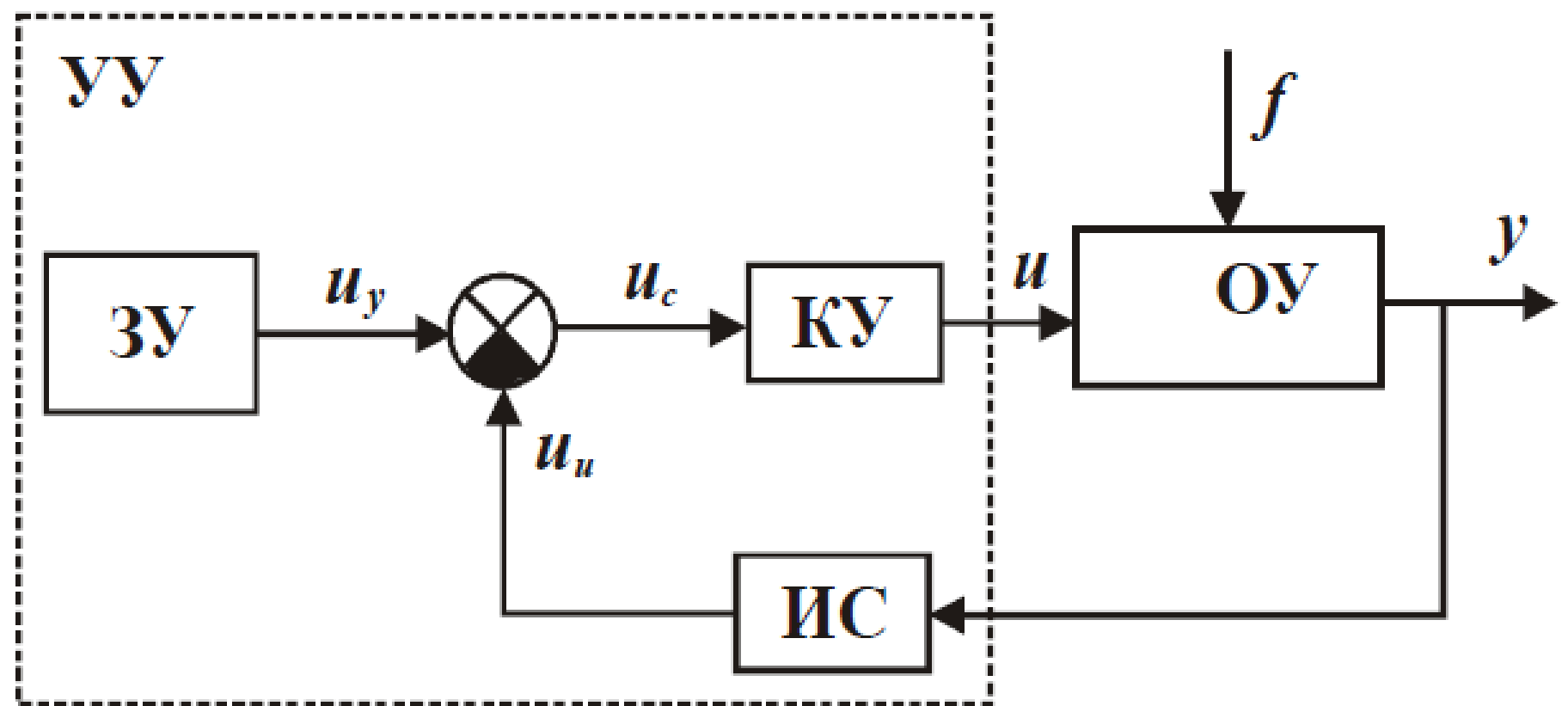


Рис. 1.7 Система управления с обратной связью

Здесь в зависимости от отклонения действительного значения выходной переменной y в измерительной системе (ИС) формируется дополнительное управляющее воздействие u_i . На рис. 1.7. показана СУ с отрицательной обратной связью (наиболее распространенной). При этом отклонение u_c , определяемое устройством сравнения, определяется как разность входных сигналов, т. е. $u_c = u_y - u_i$.

Принцип управления по отклонению является наиболее распространенным. Он позволяет осуществлять требуемый закон изменения выходной величины с допустимо малым отклонением и ослабить влияния возмущающих сигналов f без непосредственного их изменения.

В том случае, когда извне действующие воздействия, вызывающие изменение, состояние ОУ можно измерить, то эта информация используется для подстройки СУ с обратной связью, тем самым применяется принцип комбинированного управления. Принцип комбинированного управления сочетает в себе принципы управления по возмущению и отклонению. Такая система наряду с замкнутым контуром содержит цепь компенсации возмущающего воздействия (рис. 1.8).

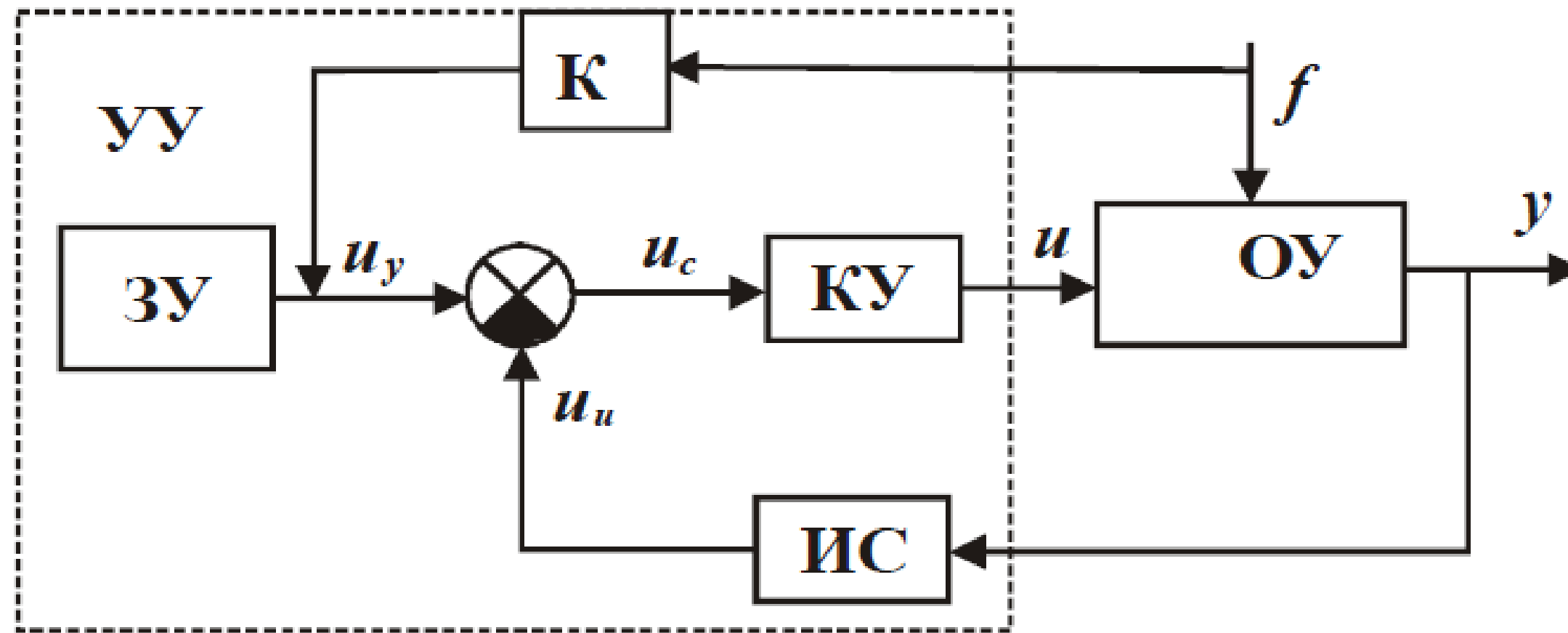


Рис. 1.8. Комбинированная система

В этой системе управление осуществляется не по следствию, а по причине вызывающей изменения свойств ОУ, что позволяет достичь абсолютной инвариантности СУ к возмущениям f .

В последнее время, в связи с развитием ТАУ появились самонастраивающиеся САУ с адаптацией (с приспособлением). Адаптивные системы автоматически приспособляются к изменениям внешних условий и свойств ОУ и обеспечивают при этом необходимое качество управления путем изменения структуры и параметров существующей САУ. Особенностью этих систем является то, что эти системы получают информацию об изменениях свойств объекта путем текущей идентификации. При идентификации на основе наблюдений и другой информации строится и уточняется математическая модель САУ. Иногда об объекте управления нет достаточной информации. Например, параметры управляемой ракеты могут изменяться в достаточно широких пределах из-за изменения массы, формы, аэродинамических сил при изменении высоты, скорости полета и других порой неизвестных возмущений. Тем не менее, применение адаптивного управления позволяет достичь поставленных целей.

На рис. 1.9 приведена укрупненная схема адаптивного управления, в которой УУо, УУд соответственно основное и дополнительное устройство управления.

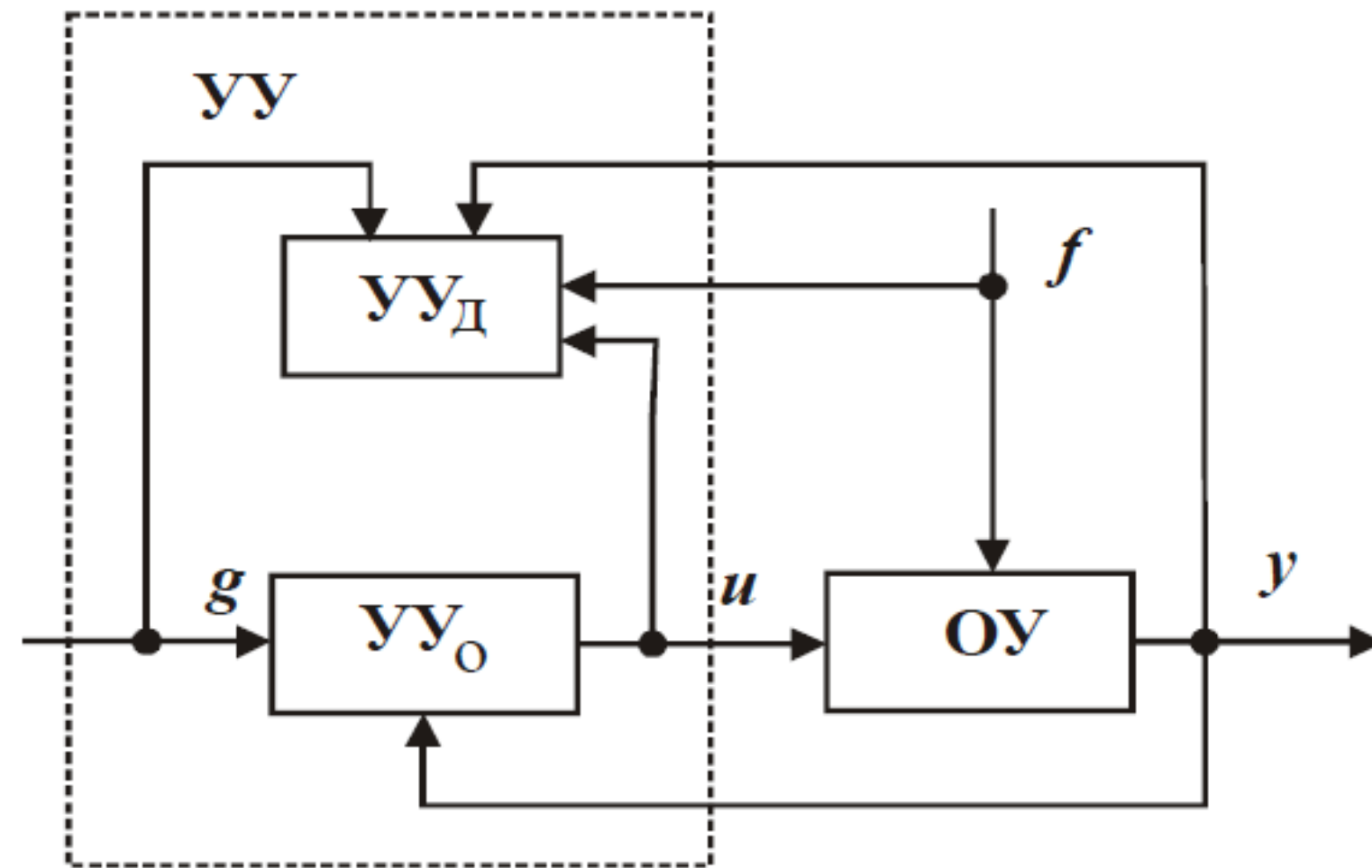


Рис. 1.9 Система адаптивного управления

Дополнительное УУД является устройством для адаптации, которое изменяет параметры УУО, изменяя его схему и значение параметров в соответствии с изменением внешних условий f , g и свойств ОУ. Адаптивная САУ содержит два контура управления: основной и адаптации. При этом контур адаптации образует второй контур управления. В зависимости от конкретных целей управления возможно создание следующего контура адаптации для управления предыдущими двумя контурами и т. д., т. е. возможно многоступенчатая адаптация. Адаптивные САУ делятся на САУ со стабилизацией и с оптимизацией качества управления. САУ со стабилизацией удерживают поведение ОУ на определенном уровне. САУ с оптимизацией качества управления удерживают параметры, определяющие качество управления на определенном уровне или в заданном диапазоне.

Благодарю за
внимание!

Домашнее задание

конспект лекции