

Схема с обратной связью

Рассмотрим задачу прогноза значения датчика, измеряющего изменяющейся во времени показатель технической системы, например, значение датчика концентрации кислорода в выхлопных газах двигателя внутреннего сгорания. Датчик concentra-

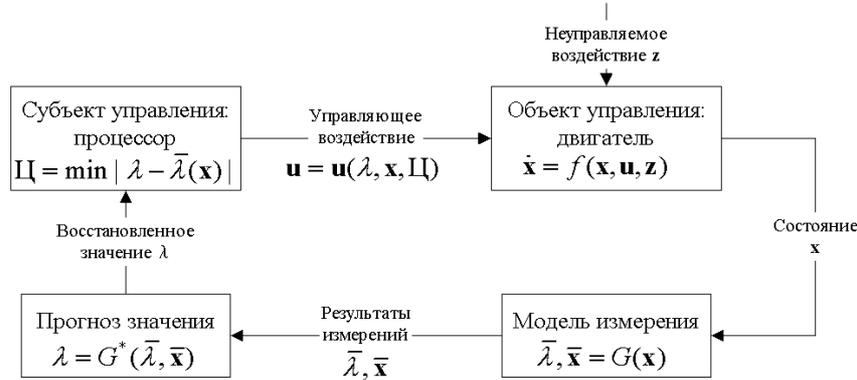


Рис. 1: Схема управления с обратной связью

ции кислорода (ДКК) является элементом цепи управления двигателя с обратной связью. Упрощенная схема управления показана на рис. 1. Субъектом управления является процессор, задающий величины управляющих воздействий $\mathbf{u}(t, \lambda)$, при ограничениях $U \ni \mathbf{u}$. Объект управления — двигатель — описывается во времени посредством набора показаний датчиков. Этот набор называется состоянием $\mathbf{x}(t)$ двигателя. Его значение $\dot{\mathbf{x}}$ в последующий момент времени определяется тремя переменными: состоянием \mathbf{x} в текущий момент времени, управляющим воздействием \mathbf{u} , неуправляемым воздействием \mathbf{z} . Таким образом, $\dot{\mathbf{x}} = f(\mathbf{x}, \mathbf{u}, \mathbf{z})$. Состояние двигателя измеряется датчиками, и пусть существует модель G измерения значений состояния двигателя и ДКК. Набор датчиков продуцирует временные ряды, используемые в дальнейшем в качестве обучающих и контрольных выборок. Задача, решаемая в этой работе, заключается в нахождении и идентификации параметрической функции G^* , отображающей результаты \mathbf{x} измерений состояния двигателя в восстановленное значение ДКК $\bar{\lambda}$.

Целью управления Π является минимизация разности $|\lambda - \bar{\lambda}(\mathbf{x})|$ между восстановленным значением ДКК и заданным значением ДКК, которое, в общем случае, зависит от состояния \mathbf{x} двигателя.

В рамках прикладной задачи отметим, что под управляющими воздействиями \mathbf{u} понимаются количество воздуха, топлива, время впрыска, и U определяет область значений управляющих воздействий; под неуправляемыми воздействиями понимается нагрузка на двигатель и частота вращения коленчатого вала.

Неформально задача прогноза ставится следующим образом. Существует набор датчиков, измеряющих входные показатели системы и датчик, измеряющий выходные показатели системы. Требуется построить так называемый “виртуальный датчик”, который бы наиболее точно предсказывал значение этого выходного датчика.