

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЗЕНИТНОЙ УПРАВЛЯЕМОЙ РАКЕТЫ

Сидорович О.В., Лопухов А.В., Бабченко А.А.

УО «Военная академия Республики Беларусь», Минск, Беларусь, *lorixov.2017@mail.ru*

Синергетика – это наука, которая занимается изучением закономерностей поведения сложных, нелинейных систем и его процессов самоорганизации, которая будет противодействовать незначительным воздействиям внутренних и внешних флуктуаций, благодаря которым они могут изменить ее состояние [1].

Теория автоматического управления нелинейными объектами, наиболее близка к синергетике. Однако благодаря новым методам управления можно осуществить перенос свойств синергетических процессов на конструируемые системы управления нелинейными, многосвязными и многомерными объектами, например, таким как зенитная управляемая ракета (ЗУР).

Для того чтобы решить задачу управления ЗУР необходимо ввести нужные нам структуры – аттракторы. Аттрактор – желаемые инвариантные многообразия, к которым стремятся все другие переменные динамической системы, он определяют сущность процесса управления и направленной самоорганизации в соответствии с поставленной целью, т.е. поражение летательного аппарата (ЛА). Целью системы ЗУР является достижение желаемого состояния, которое будет выбрано из множества инвариантных многообразий, представленных на рисунке 1.

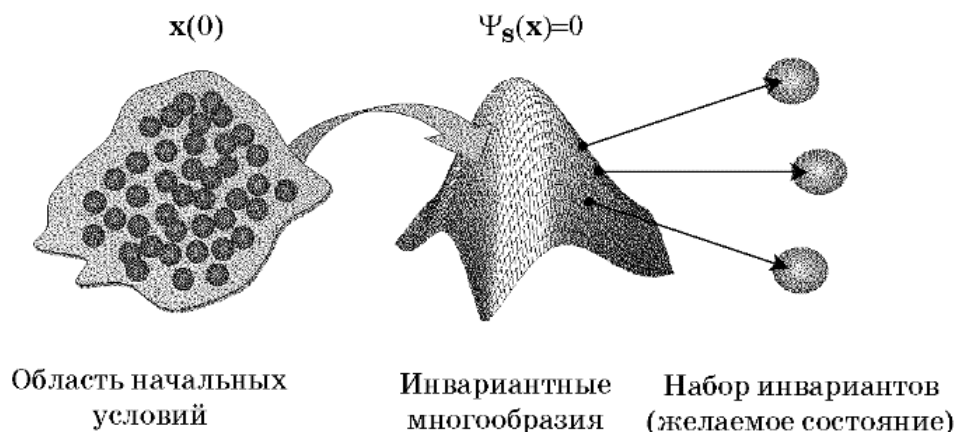


Рисунок 1 – Формирование направленной самоорганизации и инвариантных многообразий в системах с нелинейным взаимодействием

Синергетический подход к синтезу систем ЗУР является целью функционирования замкнутой нелинейной системы, в отличие от классической теории управления, будет не только соблюдение требований, выдвинутых к переходному процессу, но и к обеспечению желаемого поведения системы на аттракторе. Так как поведение нелинейной системы может быть разделено на этапы переходного движения, когда ее траектории устремляются к аттрактору, и этап асимптотического движения на желаемом аттракторе – цели системы. Этот подход позволяет решить проблему аналитического синтеза объекта, или ЗУР. Законы обратных связей, которые образуют желаемые для объекта подсистемы, которые не только взаимодействуют друг с другом но и учитывают на основе динамических систем их естественные закономерности, критерии и ограничения [2].

Целью синергетической теории управления (СТУ) ЗУР является достижение полета ЗУР по кинематической траектории. Для решения данной задачи необходимо ввести в систему две фазы: фазу расширения и фазу сжатия пространства состояний, представленных

на рисунке 2. Они реализуются по средствам обратных связей (положительных или отрицательных).

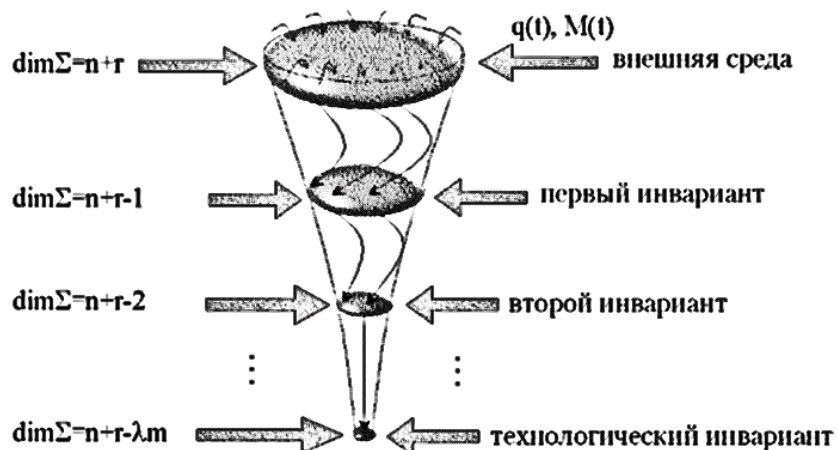


Рисунок 2 – Принцип «расширения-сжатия» пространства состояний систем

Принципы «расширения и сжатия» зависят как от внешнего управления, так и от внутренней динамики полета ЗУР. С точки зрения синергетики движение может быть интерпретировано как движение на желаемых диссипативных структурах, которые представляют собой некоторые динамические состояния – аттракторы систем.

Исследование самоорганизации систем является важной проблемой синергетики. Синергетический подход позволяет эффективно решать трудные проблемы управления. Этот подход позволил решить проблему управления и качественно изменить ее содержание как в отношении включения естественных свойств управляемых процессов в контекст задачи управления, так и в отношении охвата макрообластей фазового пространства конструируемых систем.

Список используемых источников

1. Колесников, А.А. Синергетические методы управления сложными процессами: механические и электромеханические системы / А.А. Красовский. – М.: КомКнига, 2006. – 46с.
2. Колесников, А.А. Синергетическое управление процессами пространственного движения летательных аппаратов / А.А. Колесников. – М.: КомКнига, 2006. – 62с.