

ROBUST CHAOS IN AUTONOMOUS TIME-DELAY SYSTEM*D. S. Arzhanukhina¹ and S. P. Kuznetsov^{2,3}*¹Saratov State University²Kotel'nikov's Institute of Radio-Engineering and Electronics of RAS, Saratov Branch³Department of Physics and Astronomy, University of Potsdam

We consider an autonomous system constructed as modification of the logistic differential equation with delay that generates successive trains of oscillations with phases evolving according to chaotic maps. The system contains two feedback loops characterized by two generally distinct retarding time parameters. In the case of their equality, chaotic dynamics is associated with the Smale–Williams attractor that corresponds to the double-expanding circle map for the phases of the carrier of the oscillatory trains. Alternatively, at appropriately chosen two different delays attractor is close to torus with Anosov dynamics on it as the phases are governed by the Fibonacci map. In both cases the attractors manifest robustness (absence of regularity windows under variation of parameters) and presumably relate to the class of structurally stable hyperbolic attractors.

Keywords: Attractor, hyperbolic chaos, maps, Anosov dynamics, Arnold cat, Fibonacci map, Smale–Williams attractor.

ГРУБЫЙ ХАОС В АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ*Д. С. Аржанухина¹, С. П. Кузнецов^{2,3}*¹Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского²Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Саратовский филиал³Департамент физики и астрономии университета Потсдама

Рассматривается автономная система, построенная как модификация логистического дифференциального уравнения с запаздыванием и генерирующая последовательные цуги колебаний с фазой, трансформирующейся в соответствии с хаотическими отображениями. Система содержит две петли обратной связи, характеризующиеся двумя, вообще говоря, разными временами задержки. В случае их равенства хаотическая динамика определяется аттрактором Смейла–Вильямса, который соответствует двукратно растягивающему отображению окружности для фазы несущего сигнала цугов колебаний. При выбранных определенным образом разных временах задержки динамика фаз соответствует отображению Фибоначчи на торе. Таким образом, на аттракторе осуществляется динамика типа Аносова. В обоих случаях аттракторы проявляют грубость (отсутствие окон регулярности при изменении

параметров) и, предположительно, относится к классу структурно-устойчивых гиперболических аттракторов.

Ключевые слова: Аттрактор, гиперболический хаос, отображение, динамика Аносова, кот Арнольда, отображение Фибоначчи, аттрактор Смейла–Вильямса.