

О.А. Марина

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»,
101000 г. Москва, Российская Федерация

Возможности применения теории сложных динамических систем в практике обучения иностранным языкам

В статье рассматриваются возможности теории сложных динамических систем для создания общего дискурсивного пространства для теоретиков и практиков в области преподавания иностранных языков как нового ракурса экспликации процессов, которые не лежат на поверхности лингводидактики. Фокусом статьи является определение специфики развития динамической системы иностранного языка в процессе обучения, обусловленного ее лингвистическими свойствами и взаимодействием множества специфических факторов. Автор выделяет основные концепты теории, описывает ключевые характеристики и основные явления процесса развития сложных динамических систем в целом и на примере ряда актуальных эмпирических исследований продемонстрирует возможности теории не только дать целостное представление о сложной динамике языковых систем в процессе обучения иностранным языкам, но и детально описать процессы в различных контекстах обучения. В статье рассмотрены такие явления педагогической практики как плато, неожиданное усиление вариативности показателей учащихся и пороговые скачки в усвоении материала. Обобщенные данные представленных исследований могут свидетельствовать о прикладной ценности теории сложных динамически систем для понимания непрозрачной динамики и нелинейной природы изменений в процессе обучения иностранным языкам и оказания практической помощи педагогам в поисках оптимальных/резонансных воздействий для достижения максимального результата.

© Марина О.А., 2023



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Ключевые слова: сложные динамические системы, лингводидактика, обучение иностранному языку, педагогическая практика, процессы в обучении иностранным языкам

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Марина О.А. Возможности применения теории сложных динамических систем в практике обучения иностранным языкам // Педагогика и психология образования. 2023. № 1. С. 93–109. DOI: 10.31862/2500-297X-2023-1-93-109

DOI: 10.31862/2500-297X-2023-1-93-109

O.A. Marina

National Research University Higher School of Economics,
Moscow, 101000, Russian Federation

Possibilities of the complex dynamical systems theory application in the practice of teaching foreign languages

The article examines the possibilities of the complex dynamic systems theory to create a common discursive space for theorists and practitioners in the field of foreign language teaching as a new explication angle for underlying processes in their field. The article focuses on determining the specifics of dynamic foreign language system development in the teaching-and-learning process, due to its linguistic properties and the interaction of a range of field specific factors. The author highlights the main concepts of the theory, outlines the key characteristics and main phenomena of the complex dynamic systems development process and draws on the example of a number of relevant empirical studies to demonstrate the possibilities of the complexity-informed perspective not only to give a holistic view of the foreign language systems complex dynamics in the process of foreign language acquisition but also to detail specific phenomena in various learning contexts. The article examines such familiar to educational practitioners phenomena as plateaus, unexpected variability increases in students' performance, and threshold jumps in learning. The summarized data of the presented studies make it possible to conclude that the complex dynamic systems theory may

be of considerable value for understanding the opaque dynamics and nonlinear nature of changes in the process of teaching foreign languages and providing practical help for teachers in finding the optimal/system-resonating actions to achieve maximum results.

Key words: complex dynamic systems, foreign language teaching, pedagogical practice, processes in teaching foreign languages

CITATION: Marina O.A. Possibilities of the complex dynamical systems theory application in the practice of teaching foreign languages. *Pedagogy and Psychology of Education*. 2023. No. 1. Pp. 93–109. (In Rus.). DOI: 10.31862/2500-297X-2023-1-93-109

Цель данной статьи – рассмотреть, как теория сложных динамических систем может быть использована при создании общего дискурсивного пространства для теоретиков и практиков в области лингводидактики. Отправной точкой такого дискурса может являться описание реального опыта практики обучения иностранному языку в терминах сложных динамических систем, что позволит уточнить систему понятийного аппарата для дальнейших теоретических и эмпирических исследований в этой области.

Несмотря на междисциплинарный характер теории сложных динамических систем, которая пришла сначала в лингвистику [3], затем в область обучения иностранным языкам, через процесс конвергенции естественных и гуманитарных наук, существует специфика ее применения в области обучения иностранным языкам. Эта специфика связана, в первую очередь, с особенностями развития динамической системы языка, обусловленными ее лингвистическими свойствами [7]. Более того, при изучении иностранного языка происходит взаимодействие множества переменных на разных уровнях, например, в социальной среде и психологическом складе человека [36]. И, наконец, обучение языку проходит через организацию коммуникативных, речевых, языковых, когнитивных и физических действий [30].

Впервые основные положения теории хаоса и сложных систем (*chaos/complexity theory*) в области, которую российская наука трактует как «изучение и описание языка в прикладных целях» [1] (applied linguistics) были представлены в серии публикаций Д. Ларсен-Фриман [27–30]. Она предложила рассматривать взаимосвязанность многочисленных элементов, вовлеченных в процессы иноязычного обучения и изучения, в таких ключевых терминах систем комплексного динамизма, как неоднородность и разнообразие элементов, динамизм и нелинейность развития процессов, открытость систем и их способность к адаптации [30].

В книге Д. Ларсен-Фриман и Л. Камерон [30] упомянут лишь один исследователь российского происхождения – лауреат Нобелевской премии 1977 г. Илья Романович Пригожин, исследовавший неравновесные открытые системы, в которых материя и энергия обмениваются с внешней средой [13]. Однако в отечественной науке феномен самоорганизации тоже получил развитие, например, в работах представителя Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН С.П. Курдюмова [6].

Впервые понятие развития языка как сложной динамической системы появилось в 1970-е гг. в разделе, написанном Е.С. Кубряковой для коллективной монографии «Общее языкознание» [7]. Она описывает язык как сложодинамическую систему, которой присуще «целостное единство устойчивого и подвижного, стабильного и меняющегося, статики и динамики» [Там же, с. 199]. Такая система характеризуется динамической устойчивостью за счет согласованного взаимодействия между ее подсистемами и языковыми единицами, а также способности языка к адаптации и варьированию. Обзор литературы в диссертации С.К. Гураль [2] значительно дополняет и расширяет список отечественных исследователей, сформировавших направление, связанное с изучением процессов самоорганизации в языке как коммуникативной системе. В частности, при создании своей модели обучения иноязычному дискурсу как сверхсложной саморазвивающейся системе С.В. Гураль опирается на взгляды М.Л. Макарова [12] на дискурс как на самоорганизующееся когерентное образование.

Несмотря на имеющиеся работы российских исследователей в сравнительно молодой области применения теории сложных динамических систем в сфере обучения иностранным языкам, описание и систематизация терминов теории представляет определенную сложность по причине ряда факторов. В частности, существует разночтение некоторых терминов и некоторая оторванность теоретических обобщений от выявления закономерностей сложных динамических систем в практике учебного процесса. Такая ситуация не является чем-то необычным для процесса рождения новой парадигмы, которая, к тому же, претендует на роль трансдисциплинарной «метатеории» (Д. Ларсен-Фриман, личное сообщение).

Одним из таких терминов является формулирование самого названия теории, которое существует в нескольких синонимичных интерпретациях. В области лингвистики она упоминается, например, как теория сложных динамических систем [7], теория динамических систем [3; 14], в лингводидактике используются такие термины, как сверхсложные саморазвивающиеся системы [8] и сложные (открытые и нелинейные)

системы [10]. В данной статье используется термин «сложные динамические системы», введенный В.Е. Кубряковой [7] в область языкознания, как, во-первых, включающий основные характеристики теории (описание особой совокупности элементов находящихся в динамическом взаимодействии), так и, во-вторых, совпадающий с принятым в зарубежной научной литературе термином «теория сложных динамических систем» (*complexity/dynamics system theory*).

Иногда эти термины в применении к иноязычному обучению используются наравне с термином «синергетика», которая рассматривается как проявление постмодернистской системы [11], как «всего лишь одна из интерпретаций сложного устройства существующей реальности» [4, с. 4] или «парадигма, которая может быть применена к любой области знания» [8, с. 41]. В данных трактовках понятие синергетики выглядит более широким, чем теория сложных динамических систем, которая изучает особый тип объектов, в данном случае в одной специфической области – обучению иностранным языкам.

Ввиду обширности понятийного аппарата теории сложных динамических систем, данная статья ограничивается обсуждением терминологии, описывающей ее основные положения, применимые к области лингводидактики. В первую очередь, нужно определиться с самим понятием сложной динамической системы как особого класса систем в лингводидактике. Отличие сложных систем не в количестве объектов, которые включает в себя такая система, а в их динамической взаимосвязи [34] и взаимозависимости, которая обеспечивает переход системы в новое состояние. Динамика сложной системы также зависит от ее взаимодействия с другими системами, которые присутствуют в ее окружении [13]. В образовании, например, класс можно рассматривать как систему, потому что поведение учителя и учащихся формируются контекстом учебного процесса. Однако класс как система взаимодействует с такими ближайшими системами, как родной и иностранный языки, учебные планы, политика школы в целом, национальная культура. Помимо того, что системы связаны с определенным пространством и определенным временем, они могут обладать памятью или «историчностью» [25]. Например, на динамику обучения в классе влияют как прошлый опыт контактов с иностранным языком и изучения иностранного языка, так и цели обучения, ожидания и личные стремления учащихся.

С.П. Курдюмов утверждал, что «сверхсложная среда может описываться небольшим числом фундаментальных идей и образов» и выделял 3 ключевые характеристики таких систем: открытость, нелинейность и самоорганизация [6, с. 32]. Для понимания функционирования сложных динамических систем важны такие основные явления, как бифуркация

(точка бифуркации), аттрактор и флуктуация. Именно эти термины теории сложных динамических систем (CDST) наиболее часто используются как в отечественной, так и в зарубежной научной литературе в области лингводидактики.

Открытость системы означает наличие в ней каналов обмена информацией с другими системами или окружающей средой. Процессы обмена происходят не локализовано и не только через границы самоорганизующейся системы, но и в каждой точке данной системы. Можно говорить скорее о «взаимопроникающих средах» [6] или сетке перекрывающихся и взаимопроникающих систем, в которых информация течет во всех направлениях [16].

Примером многогранного и сложного взаимодействия сложных динамических систем является иноязычная коммуникация в режиме реального времени между преподавателями иностранных языков и их учениками. Исследование методом теории сложных динамических систем показало, что учащиеся склонны корректировать уровень своего ответа в соответствии с уровнем вопроса учителя, и более успешно коммуникация протекает в ситуациях адаптации последующего вопроса учителя к предыдущему ответу ученика. Неспособность сохранять открытость систем учитель–ученик может привести к ограничению возможностей учащихся думать, практиковаться, отвечать и терпеть неудачу и, как результат, к отсутствию ответов [33]. В более широком контексте, исследование, проведенное в неязыковом вузе (НИУ ВШЭ), показало, что взгляды студентов на цели обучения иностранным языкам трансформируются не только, а иногда и в меньшей степени, под влиянием преподавателей и политики вуза в целом. Большую роль в этом играет общение студентов с бывшими выпускниками и будущими работодателями [15].

Нелинейность – фундаментальное концептуальное свойство парадигмы. В математическом смысле этот термин означает определенный (нелинейный) вид математических уравнений, описывающий нелинейную эволюцию системы, которые могут иметь несколько (более одного) качественно различных решений. Множеству решений таких уравнений соответствует множество путей эволюции нелинейной системы [6, с. 34]. Отсюда следует смысл понятия нелинейности, применимый в области лингводидактики. Например, преподавателям хорошо знакомы ситуации, когда прогресс обучающихся движется скачкообразно, чередуясь с периодами очевидного отсутствия прогресса или даже регресса, несмотря на прилагаемые усилия [23]. Нелинейность также означает, что результат нелинейно (непропорционально) зависит от воздействия, и не любое воздействие может привести к искомому результату

(см. понятие о резонансном воздействии [6]). К тому же часто трудно установить прямую причинно-следственную связь между инициирующими событиями и их результатами [16].

Один из примеров нелинейности в изучении иностранного языка дан в исследовании Д. Донг траектории формирования у учащихся стратегий аудирования на иностранном языке с точки зрения теории сложных динамических систем (рис. 1). Эта траектория отслеживалась каждые две недели в течение сорока недель. Было обнаружено, что использование учащимся стратегий аудирования демонстрировало периоды прогресса и регресса, а не четкий линейный путь развития [19].

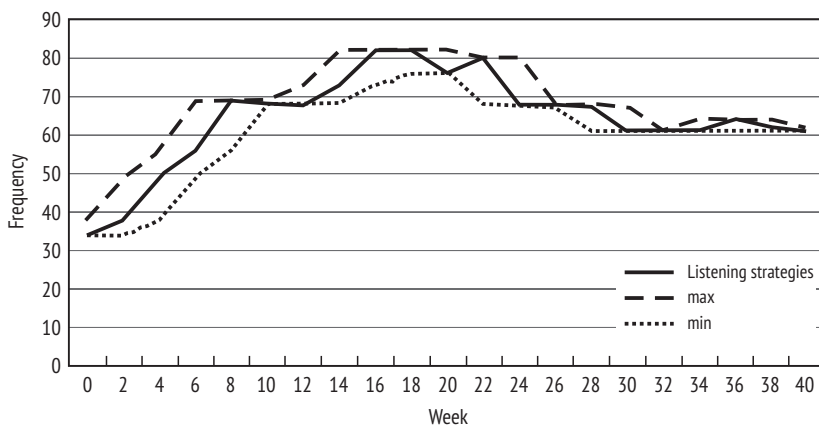


Рис. 1. Траектория использования студентами стратегий аудирования [19] (используется по личному разрешению Д. Донг)

Как показано на графике (рис. 1), использование стратегий учащимся проходило в три заметных этапа. На первом этапе, в основном с первой по шестую неделю, использование стратегий учащимся постепенно увеличивалось. На втором этапе, с восьмой по двадцать вторую неделю, наблюдался относительно устойчивый прогресс, за которым последовало постепенное снижение и стабилизация на третьем этапе. Однако, несмотря на снижение показателей к концу исследования, студенты использовали больше стратегий аудирования, чем до начала обучения.

Из приведенного исследования можно сделать вывод, что понимание нелинейной природы изменений может быть чрезвычайно полезным для преподавателей, потому что это помогает противостоять возможному чувству разочарования, которое иногда возникает из-за несоответствия между нашими усилиями и фактическими результатами на промежуточных этапах.

Как отмечают, нелинейность порождает «своего рода квантовые эффекты» или многовариантность, альтернативности путей эволюции [5, с. 36]. Идея квантового познания/сознания (*quantum-cognition approach*) в применении к изучению овладения иностранным языком является относительно новым взглядом на формирование и измерение компетентности изучающего иностранный язык, однако существуют как теоретические [32], так и практические исследования в этой области. С.А. Ламзин предлагает включать элементы прогнозирования будущего и идеи синергетики о «нелинейном, многовариантном развитии мира» [10, с. 14] в педагогический процесс при обучении иностранному языку. Как пример он приводит созданные им задания по составлению рассказов по опорным ключевым словам, визуальным образам и т.д. Обучающийся выбирает свою линию поведения: «самообучение, речевое высказывание в зависимости от собственных интересов и своей языковой подготовки» [Там же, с. 26]. К сожалению, автор не приводит данных об эффективности своей системы заданий.

Важно отметить, что траектории эволюции состояний сложной системы не являются произвольными. То есть в данной нелинейной информационной среде возможен лишь определенный набор этих состояний. Тот факт, что существует ограниченное число таких состояний, подразумевает, что существует определенная повторяемость или рекурсивность в состояниях, посещаемых системой [21]. Именно структура и динамика системы заставляют ее и ее компоненты долгое время существовать в этих паттернах и возвращаться к ним даже после незначительных возмущений. При контакте такой системы с внешней средой (в нашем случае – с преподавателем и не только с ним), при получении ею информации и энергии от другой системы происходит уменьшение числа степеней свободы [9]. Например, ожидания учителя, а также учащихся, структура учебника, планировка класса и многое другое могут действовать совместно, чтобы обеспечить контроль над тем, что учащиеся делают в любой момент урока [25]. Эмпирические данные показывают, что в процессе иноязычной коммуникации между преподавателями и учащимися в языковом классе ответы студентов имеют тенденцию к самоорганизации и стабилизации в ограниченном наборе языковых форм [33]. От преподавателя требуется осознание такого состояния и приложение усилий для расширения языкового репертуара учеников.

Развитие в такой системе совершается через случайный выбор из данного спектра в момент *бифуркации* – точки ветвления путей эволюции открытой нелинейной системы, или фазового перехода. Ниже этого порога «все уменьшается, стирается, ...а выше порога все многократно возрастает» [5, с. 34]. Эффект самоорганизации в результате

такого процесса связывают с внутренним и спонтанным эффектом локализации и созданием относительно устойчивых, стационарных структур в состоянии системы, так называемых «структур-аттракторов» [5, с. 34]. Состояние аттрактора, в разных определениях, представляет собой очаг стабильности для динамической системы [22] или, более развернуто, критическое значение, шаблон, решение или результат, к которому система успокаивается или приближается с течением времени [25]. Примером структур-аттракторов могут служить устойчивость внутренней мотивации на учебу студента вуза, которая не ослабевает даже в случае неуспеха на экзамене [18] или возвращение к сложившейся устойчивой предэкзаменационной структуре знаний, к которой «откачивается» система после кратковременной предэкзаменационной зубрежки [30].

Нужно отметить, во-первых, что аттрактор может состоять из нескольких состояний, через которые система проходит в регулярной или даже непредсказуемой (хаотической) последовательности. Даже кажущиеся стабильными аттракторы находятся в состоянии, описываемом как динамическая стабильность, при котором система находится в постоянном движении, но эта изменчивость не приводит к видимым изменениям [25]. Например, вопросы преподавателя, которые требуют анализа вопроса и обдумывания ответа, вызывают у учащихся формирование структуры-аттрактора концептуального понимания, в отличие от вопросов, требующих спонтанных ответов, которые поддерживают состояние «аттрактора более низкого уровня понимания», что, в свою очередь, облегчает преподавателю задавать вопросы высокого уровня. Таким образом, фокусирование на разных вопросах может образовывать самоподдерживающийся цикл определенной продолжительности без стабилизации на одной структуре [21].

Во-вторых, состояния аттрактора не обязательно воспринимаются как приятные или желательные состояния, в которых человек хотел бы находиться. А. Костоулас описал частную языковую школу в Греции, которая остается укоренившейся в консервативных педагогических практиках, включая преподавание деконтекстуализированной грамматики, несмотря на постоянные усилия «сверху» по внедрению коммуникативной программы [24]. Другими словами, среди множества возможностей, которые потенциально были открыты для системы (языковой школы), консервативные методы обучения, по-видимому, имели статус состояния аттрактора, из которого система не могла вырваться. Нежелательное состояние аттрактора в процессе освоения учащимися лексических блоков (*lexical bundles*) иностранного языка описано в эмпирическом исследовании Ю. Чжэн [37] как «лексическое плато».

В целом, сложная система может быть охарактеризована свойствами ее аттракторов и характерным способом, которым она движется к определенным аттракторам или от них. Например, важным показателем является скорость, с которой она переходит от одного аттрактора к другому, легко ли ее вывести из определенного аттрактора каким-либо воздействием или он сопротивляется таким силам [26].

Благодаря нелинейности имеет силу и важнейший принцип усиления *флуктуаций* [5]. Каждая бифуркация сопровождается турбулентностью, поскольку система переходит из одного состояния аттрактора в другое. Переходный период характеризуется потерей стабильности, увеличением изменчивости и периодом нестабильности [25]. Более того, ряд оригинальных и репликативных исследований в области обучения иностранным языкам продемонстрировали важность такого показателя изменчивости, как коэффициент вариации (CoV), или меры относительного разброса множества данных, для определения готовности системы к фазовому переходу – самоорганизации на новом уровне.

Так, коэффициент вариации (CoV) в серии письменных работ китайских студентов в течение года был статистически вычислен через формулу деления стандартного отклонения различий (SDd) в оценке работ студентов на средний показатель оценки за эти работы [34]. По мнению авторов этого исследования, именно уровень вариативности результатов работы студентов, а не показатели уровня их мотивации, способности (*aptitude*) к иностранным языкам или объема оперативной памяти, являлся индикатором готовности к формированию устойчивого навыка академического письма.

Иллюстрацией важности анализа флуктуаций может служить и работа по анализу динамики развития навыков академического чтения на английском языке 27 китайских студентов-химиков [31]. Были проанализированы данные серии тестовых заданий, собранных в ходе курса обучения и включающих вопросы на словарный запас, истинное или ложное суждение, синтаксический анализ, перевод с английского на китайский и краткое изложение. Анализ данных показал, что именно коэффициент вариации (CoV) результатов тестовых заданий, а не уровень владения английским языком или знание химии, коррелировал с развитием навыков чтения. Те студенты, которые демонстрировали относительно большую вариабельность с течением времени, использовали все больше и больше разнообразных и более сложных стратегий чтения.

Таким образом, можно рассматривать флуктуации в лингводидактике как предиктор порогового перехода системы – бифуркации и, как следствие, самоорганизации системы на новом уровне. То есть можно

предположить следующее: 1) учащиеся с относительно более высокой степенью вариативности показателей прогрессировали больше всего; 2) такие различия будут наблюдаться главным образом на основных переходных этапах развития, например, когда учащиеся только осваивают новые навыки или находятся в процессе обучения [35].

Динамические взаимосвязи между всеми описанными выше компонентами системы проиллюстрированы в исследовании Д.Р. Эванс и Д. Ларсен-Фриман на материале усвоения франкоговорящим студентом синтаксических структур английского языка, в том числе использование герундия после предлога (*before + -ing*) [20]. Анализ образцов речи на изучаемом языке, собранных еженедельно в течение 30-недельного наблюдения, проводился с акцентом на взаимосвязь точности и беглости в развивающейся лингвистической системе. Были выявлены определенные «закономерности в потоке» [28], которые возникают, когда система изучаемого иностранного языка переходит на новые уровни грамматической сложности (рис. 2).

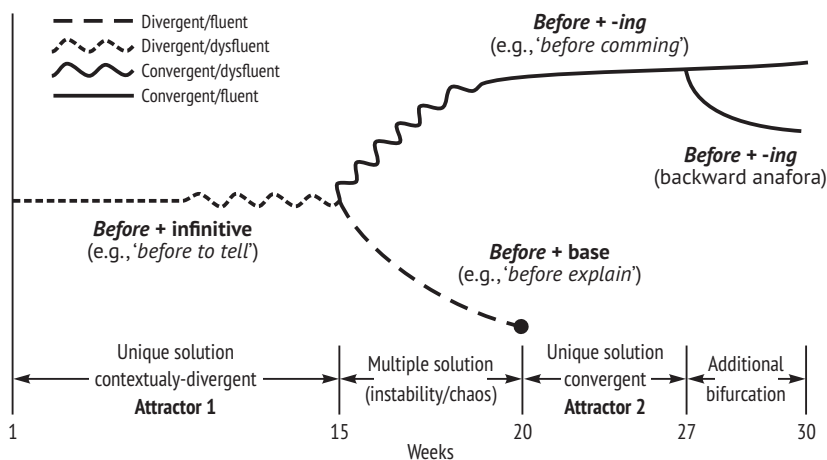


Рис. 2. Траектории развития новых форм в речи студента [20]
(используется по личному разрешению Д. Р. Эванс)

Анализ искомой речевой конструкции в речевых образцах студента иллюстрирует закономерности локального взаимодействия, которые возникают по мере того, как зарождающаяся лингвистическая система переходит из одного стабильного состояния аттрактора в другое через очевидные бифуркации в фазовом пространстве [13].

В данном случае этот переход произошел в следующей последовательности: стабильная, расходящаяся с искомым образцом, но беглая форма (*before + to infinitive*) последовательно создавалась в течение нескольких недель, что может указывать на начальное состояние аттрактора системы, т.е. состояние, предположительно сформированное шаблоном родного языка студента. Далее дивергентная форма потеряла стабильность на короткий период, т.к. первоначальный аттрактор, сдерживающий систему, начал дестабилизироваться, о чем свидетельствует сниженная беглость речи. Далее в критической точке произошла бифуркация, во время которой были созданы как искомая форма, так и новая дивергентная форма (*before + bare infinitive*). Наконец, возникло новое состояние аттрактора, характеризующееся точным и плавным созданием искомой синтаксической структуры, что привело ко второй бифуркации, в которой возникла более сложная синтаксическая структура.

В обобщенных терминах теории сложных динамических систем можно заключить, что фазовые переходы (бифуркации) возникают в результате конкуренции между формами за один и тот же функциональный ландшафт. Каждая бифуркация сопровождается турбулентностью (флуктуацией), поскольку система переходит из одного состояния аттрактора в другое. Переходный период характеризуется потерей стабильности, увеличением изменчивости и периодом нестабильности. Появляются новые синтаксические формы, как сходящиеся, так и расходящиеся с доминирующими паттернами.

Как отмечает один из авторов приведенного исследования (Д.Р. Эванс, личное сообщение), наиболее интересным в траекториях (см. рис. 2), является то, что они демонстрирует уникальное явление: вариативность, связанная с конкретной грамматической формой, увеличивается по мере того, как учащийся приближается к моменту существенных изменений в своей речи на иностранном языке. Это может означать, что учащийся фактически демонстрирует регресс в беглом владении языком до того, как произойдет фазовый переход к более высоким уровням сложности. Учителя часто расстраиваются, когда видят, что их ученики регрессируют, но на самом деле это может быть признаком прогресса.

В заключении важно отметить, что хотя элементы, составляющие систему, могут физически существовать в реальном мире, само понятие системы является концептуальным фреймом. Иногда границы системы могут быть определены наблюдаемым миром (например, школы и классы имеют четко определенные физические и организационные границы), но границы системы в реальном мире являются нечеткими (*fuzzy*) [25]. Таким образом, в некотором смысле «граница системы не является ни чисто функциональной нашей описания, ни чисто естественной вещью» [17, с. 5].

Из рассмотренного выше можно заметить, что смысл, заложенный в термины теории сложных динамических систем, имеет значимость для анализа, моделирования и проектирования учебно-воспитательного процесса в области лингводидактики. Несмотря на кажущийся теоретический характер концепта, описание процесса иноязычного обучения через фокус теории сложных динамических систем способно дать как целостное представление о сложной динамике языковых систем, так и детальное описание принципов функционирования таких систем в различных контекстах обучения иностранному языку. Рассмотренные в статье эмпирические исследования предлагают новый ракурс экспликации того, что не лежит на поверхности лингводидактики. Описание нелинейности развития языка, выражающееся в периодах плато, повышенной вариативности и пороговых скачков, которые не являются прямым следствием организации учебного процесса, являются примерами такой экспликации. Результаты ряда исследований приложимы к решению различных актуальных проблем обучения, т.к. способны предоставить учителям и исследователям основу для интерпретации непредсказуемых, творческих процессов в языковом образовании и дать основу интуитивно узнаваемым тенденциям.

Данная статья иллюстрирует тот факт, что при существовании многочисленных успешно разрабатываемых теорий лингводидактики, использование положений теории сложных динамических систем предлагает ряд новых возможностей, которыми могут воспользоваться исследователи, преподаватели и «даже учащиеся» [25, с. 10]. Взгляд на профессиональный контекст с точки зрения сложных динамических систем повышает чувствительность участников процесса обучения к его относительной, динамичной природе. Это, во-первых, выдвигает на первый план возможность того, что даже незначительные действия могут иметь общесистемные последствия и, напротив, значительные усилия могут не привести к желаемым результатам. Более того, перспективы, основанные на сложности, могут быть полезны для понимания непрозрачной динамики и нелинейной природы изменений и оказать практическую помощь педагогам в происках «резонансных» [5, с. 286] воздействий для достижения максимального результата.

Важно отметить, что идеи и выводы, полученные в результате практических исследований, основанных на концептах теории сложных динамических систем, могут быть доступны практикам, потому что они пересекаются с их реальным опытом преподавания иностранного языка. Кроме того, опыт преподавателей, не получающий объяснений вне комплексного системного рассмотрения, может стать объектом совместно-го осмысления педагогов и исследователей.

Библиографический список / References

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Проблемы лексикографического описания лингводидактической терминологии // Вопросы лексикографии. 2018. № 14. С. 5–23. [Azimov E.G., Shshukin A.N. Problems of lexicographic description of linguodidactic terminology. *Voprosy leksikografii*. 2018. No. 14. Pp. 5–3. (In Rus.)]
2. Гураль С.К. Обучение иноязычному дискурсу как сверхсложной саморазвивающейся системе: языковой вуз: Дис. ... д-ра пед. наук. Томск, 2009. [Gural S.K. *Obuchenie inoyazychnomu diskursu kak sverhslozhnoj samorazvivayushchejsya sisteme: yazykovoj vuz* [Teaching foreign language discourse as a highly complex self-developing system: Language university]. PhD dis. Tomsk, 2009.]
3. Джабер М.Х. Применение теории динамических систем в исследовании трансформации смыслового содержания вербализованных концептов // Вестник Московского университета. Сер. 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2017. № 2. С. 62–69. [Dzhaber M.H. Application of the theory of dynamic systems in the study of the transformation of the semantic content of verbalized concepts. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 19. Lingvistika i mezhkulturnaya kommunikatsiya*. 2017. No. 2. Pp. 62–69. (In Rus.)]
4. Игнатова Я.Д. Систематизация лингводидактических терминов в современных словарях // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2017. № 3. С. 84–87. [Ignatova Ya.D. Systematization of linguodidactic terms in modern dictionaries. *TSPU Bulletin*. 2017. No. 3. Pp. 84–87. (In Rus.)]
5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетическая парадигма. Основные понятия в контексте истории культуры // Творческое наследие семьи Рерих в диалоге культур: философские аспекты осмысления: Сб. научных трудов. Мн., 2005. С. 518–573. [Knyazeva E.N., Kurdyumov S.P. Synergetic paradigm. Basic concepts in the context of cultural history. *Tvorcheskoe nasledie semi Rerih v dialoge kultur: filosofskie aspekty osmysleniya*. Minsk, 2005. Pp. 518–573. (In Rus.)]
6. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. СПб., 2002. [Knyazeva E.N., Kurdyumov S.P. *Osnovaniya sinergetiki* [Foundations of Synergetics]. St. Petersburg, 2002.]
7. Кубрякова Е.С. О некоторых особенностях развития языка в свете его определения как сложодинамической системы // Общее языкознание: Формы существования, функции, история языка / Под ред. Б.А. Серебренникова. М., 1970. С. 197–221. [Kubryakova E.S. On some features of the development of language in the light of its definition as a complex dynamic system. *Obshchee yazykoznanie: Formy sushchestvovaniya, funktsii, istoriya yazyka*. B.A. Serebrennikov (ed). Moscow, 1970. Pp. 197–221. (In Rus.)]
8. Кузьмина Н.А. Язык синергетики или синергетика языка // Вестник Омского университета. 2004. № 3. С. 38–44. [Kuzmina N.A. Language of synergetics or synergetics of language. *Vestnik Omskogo universiteta*. 2004. No. 3. Pp. 38–44. (In Rus.)]

9. Курейчик В.М., Писаренко В.И. Синергетические принципы в моделировании педагогических систем // Открытое образование. 2013. № 6. С. 16–23. [Kurejchik V.M., Pisarenko V.I. Synergetic principles in the modeling of pedagogical systems. *Otkrytoe obrazovanie*. 2013. No. 6. Pp. 16–23. (In Rus.)]
10. Ламзин С.А. Практическая реализация естественно-научных и синергетических положений в обучении иностранным языкам // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. 2015. № 1 (46). С. 14–27. [Lamzin S.A. Practical implementation of natural science and synergetic provisions in teaching foreign languages. *The Bulletin of Ryazan State University named for S.A. Yesenin*. 2015. No. 1 (46). Pp. 14–27. (In Rus.)]
11. Ламзин С.А. Синергетика как новая научная парадигма для обучения иностранным языкам // Гуманитарный научный журнал. 2015. № 1. С. 32–34. [Lamzin S.A. Synergetics as a new scientific paradigm for teaching foreign languages. *Gumanitarnyj nauchnyj zhurnal*. 2015. No. 1. Pp. 32–34. (In Rus.)]
12. Макаров М.Л. Основы теории дискурса. М., 2003. [Makarov M.L. *Osnovy teorii diskursa* [Fundamentals of discourse theory]. Moscow, 2003.]
13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / Пер. с англ. Ю. Данилова. Изд. 8. М., 2021. [Prigogine I., Stengers I. *Poryadok iz haosa: Novyj dialog cheloveka s prirodoy* [Order out of Chaos]. Transl. from English. 8th ed. Moscow, 2021. (In Rus.)]
14. Птицына Т.Н. Обзор современных теорий освоения второго иностранного языка // Вопросы методики преподавания в вузе. 2016. № 5. С. 19–24. [Ptitsyna T.N. Обзор современных теорий освоения второго иностранного языка. *Voprosy metodiki prepodavaniya v vuze*. 2016. No. 5. Pp. 19–24. (In Rus.)]
15. Якушева И.В., Марина О.А., Демченкова О.А. Влияние преподавателей и выпускников на формирование взглядов студентов на иноязычные потребности в профессиональной деятельности // Вестник Томского государственного университета. 2021. № 467. С. 92–99. [Yakusheva I.V., Marina O.A., Demchenkova O.A. Influence of teachers and graduates on the formation of students' views on foreign language needs in professional activities. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2021. No. 467. Pp. 92–99. (In Rus.)]
16. Byrne D., Callaghan G. Complexity theory and the social sciences: The state of the art. New York, 2014.
17. Cilliers P. Boundaries, hierarchies and networks in complex systems. *International Journal of Information Management*. 2001. No. 5 (2). Pp. 135–147.
18. De Ruiter N.M.P., Van Geert P.L.C., Kunnen E.S. Explaining the “how” of self-esteem development: The self-organizing self-esteem model. *Review of General Psychology*. 2017. Vol. 21. No. 1. Pp. 49–68.
19. Dong J. A dynamic systems theory approach to development of listening strategy use and listening performance. *System*. 2016. Vol. 63. Pp. 149–165.
20. Evans D.R., Larsen-Freeman D. Bifurcations and the emergence of L2 syntactic structures in complex dynamic system. *Frontiers of Psychology*. 2020. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.574603

21. Geveke C.H, Steenbeek H.W, Doornenbal J.M., Van Geert P.L.C. Attractor states in teaching and learning processes: A study of out-of-school science education. *Frontiers in Psychology*. 2017. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.00299
22. Hiver P. Attractor states. *Motivational dynamics in language learning*. Z. Dornyei, P. MacIntyre, A. Henry (eds.). Bristol, 2015.
23. Hohenberger A., Peltzer-Karpf A. Language learning from the perspective of nonlinear dynamic systems. *Linguistics*. 2009. No. 47. Pp. 481–511.
24. Kostoulas A. A complex systems perspective on English language teaching: A case study of a language school in Greece. Dr. dis. University of Manchester. 2015.
25. Kostoulas A., Stelma J., Mercer S. et al. Complex systems theory as a shared discourse space for TESOL. *TESOL Journal*. 2018. Vol. 9 (2). Pp. 246–260.
26. Kunnen S., Van Geert P. General characteristics of a dynamic systems approach. *A Dynamic Systems approach to adolescent development*. S. Kunnen (ed.). New York, 2011. Pp. 15–34.
27. Larsen-Freeman D. Chaos/complexity science and second language acquisition. *Applied Linguistics*. 1997. No. 18. Pp. 141–165.
28. Larsen-Freeman D. Complexity theory: The lessons continue. *Complexity theory and Language development: In celebration of Diane Larsen-Freeman*. L. Orteg, Z.H. Han (eds.). Philadelphia, 2017. Pp. 11–50.
29. Larsen-Freeman D. On language learner agency: Complex dynamic systems theory perspective. *The Modern Language Journal*. 2019. No. 103. Pp. 61–79.
30. Larsen-Freeman D., Cameron L. Complex systems and applied linguistics. Oxford, 2008.
31. Min G., Chen X., Verspoor M. The dynamics of reading development in English for Academic Purposes. *System*. 2021. Vol. 100. Pp. 1–15.
32. Rastelli S. A quantum-cognition approach to the study of second language acquisition. *Journal of Cognitive Science*. 2016. Vol. 17 (2). Pp. 229–262.
33. Smit N., Van Dijk M., De Bot C., Lowie W. The complex dynamics of adaptive teaching: Observing teacher-student interaction in the language classroom. *IRAL. International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*. 2022. Vol. 60 (1). Pp. 23–40.
34. Ting H., Steinkrauss R., Verspoor M. Variability as predictors of L2 writing proficiency. *Journal of Second Language Writing*. 2021. Vol. 52. Pp. 214–231.
35. Verspoor M., De Bot K. Measures of variability in transitional phases in second language development. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*. 2022. Vol. 60 (1). Pp. 85–101.
36. Verspoor M., Lowie W. Complex dynamic systems theory and second language development. *Research questions in language education and applied linguistics*. H. Mohebbi, C. Coombe (eds.). Springer, 2021.
37. Zheng, Y. The complex, dynamic development of L2 lexical use: A longitudinal study on Chinese learners of English. *System*. 2016. No. 56. Pp. 40–53.

Статья поступила в редакцию 16.08.2022, принята к публикации 11.10.2022

the article was received on 16.08.2022, accepted for publication 11.10.2022

Сведения об авторе / About the author

Марина Ольга Анатольевна – кандидат педагогических наук; доцент Школы иностранных языков, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Olga A. Marina – PhD in Pedagogy; Associate Professor at the School of Foreign Languages, National Research University Higher School of Economics, Moscow

E-mail: marinaolga2010@gmail.com