

# ПЕДАГОГИКА

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 1. С. 6–11. ISSN 2073-1426  
Vestnik of Kostroma State University, 2021, vol. 27, № 1, pp. 6–11. ISSN 2073-1426  
Научная статья  
УДК 378:001  
<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-1-6-11>

## ФРАКТАЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ПРОЦЕССАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

**Лобашев Игорь Валерьевич**, топ-менеджер, ООО «ТЕТА», Петрозаводск, Россия, [igon83@rambler.ru](mailto:igon83@rambler.ru)  
**Лобашев Валерий Данилович**, кандидат педагогических наук, Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия, [ronaf@mail.ru](mailto:ronaf@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-2583-1786>

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам трансформации процессов организации обучения. Рассмотрены причинностные основания широкого применения фрактального подхода в использовании приёмов и методов визуализации учебной информации. Описываются особенности применения фрактального движения в организации учебного процесса. Отмечается роль и место преподавателя в управлении процессами переноса и раскрытия учебной информации. Фрактальная организация алгоритма построения маршрута обучения характеризуется показательно глубоким детерминизмом факторов, определяющих цель и результат обучения. В тексте отмечаются условия наполнения тезауруса обучающегося, совершенствующего его интеллектуальную собственность в форме передачи, усвоения и отторжения информации. Формируемые в фрактально организованном образовательном поле элементы тезауруса ориентируют и преподавателя, и обучающегося на расширенный взгляд качественно углублённого подхода к преподаванию в специфическом единстве элементов визуализированного учебного материала. Прослежена связь между индивидуальными способностями преподавателя и потенциалом обучающегося. Выделены условия оптимального сочетания потока информации и способностей обучающегося, определяющие успешность обучения. Положительный опыт реализации предложенных положений учебного процесса предполагает дальнейший анализ механизмов и процедур фрактально организованного образовательного пространства.

**Ключевые слова:** визуализация, фрактальное движение, эргодические функции, семантический фрактал, граф, интеллектуальный потенциал, домен информации, учебное сообщение, ризоматическое мышление.

**Для цитирования:** Лобашев И.В., Лобашев В.Д. Фрактальное движение в процессах визуализации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 1. С. 6-11. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-1-6-11>

Research Article

## FRactal Movement in the Visualisation Processes

**Igor V. Lobashev**, top manager, TETA LLC, Petrozavodsk, Karelia autonomy, Russia, [igon83@rambler.ru](mailto:igon83@rambler.ru)  
**Valery D. Lobashev**, Candidate of Pedagogic Sciences, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Karelia autonomy, Russia, [ronaf@mail.ru](mailto:ronaf@mail.ru), <https://orcid.org/0000-003-2583-1786>

**Abstract.** The article is dedicated to the transformation of learning processes. The causal reasons for the widespread use of the fractal approach in the use of techniques and methods of visualising educational information are considered. The specifics of the use of fractal movement in the organisation of the educational process are described. The role and place of the teacher in the management of transfer and disclosure processes is noted. The fractal organisation of the learning route algorithm is characterised by a markedly deep determinism of the factors that determine the purpose and result of learning. The text notes the conditions of filling the thesaurus of the learner, improving its intellectual property in the form of transmission, assimilation and rejection of information. The elements of the thesaurus formed in the fractal educational field orient both the teacher and the learner to an extended view of a qualitatively in-depth approach to presenting in a specific unity of elements of visualised educational material. The connection between the individual abilities of the teacher and the potential of the learner is been traced. The conditions of the optimal combination of information flow and abilities of the learner, determining the success of training, are highlighted. Positive experience of the implementation of the proposed provisions of the educational process implies further analysis of the mechanisms and procedures of the fractal educational space.

**Keywords:** visualisation, fractal movement, ergodic functions, semantic fractal, graph, intellectual potential, domain of information, learning message, risomatic thinking

**For citation:** Lobashev I.V., Lobashev V.D. Fractal movement in visualisation processes. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2021, vol. 27, № 1, pp. 6-11 (In Russ.). <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-1-6-11>

В начале третьего тысячелетия к качеству образования предъявляются вызовы, обусловленные значительными переменами во взглядах на парадигму образования, пересмотром смысла и содержания понятий и категорий педагогики. Изменяющийся образ жизни вынуждает каждую личность к постоянной переоценке интеллектуального потенциала, а значит, и к ревизии средств и способов его восстановления и последующего развития. Одним из возможных средств выхода из надвигающегося кризиса педагогической системы выступает фрактальный подход к организации образовательного пространства. Фрактал становится универсальным и для понимания процессов в природе, обществе и гуманитарной сфере. Существующий мир людей представлен множеством социальных фракталов, персонифицированных в каждом человеке. Проявляющаяся социальная фрактальность – это постоянное достраивание человеком самого себя, развитие своих возможностей в результате взаимодействия человека и социума (синергии) [Свиридова].

Социальная фрактальность, присутствующая и развивающаяся (по своим специфическим закономерностям) в процессах визуализации предлагаемых к изучению индивидом фрагментов окружающей действительности, в своей обратной связи и влиянии постоянно достраивает и формирует личность. При этом инициатива этого преобразования принадлежит самому обучающемуся как отражение его творческой активности. Параллельно с приобретением и усвоением знаний происходит практически произвольное развитие глубинной самооценки личности. Также одновременно происходит непрерывное соотнесение позиции индивида и её оценивание со стороны социума. Понимание собственных возможностей, способностей, готовности становиться гораздо более представительным, совершенным, объёмно насыщенным подкрепляется ощущениями значимости уровня права построения индивидуального маршрута развития собственного бытия.

Фрактальное движение, как энергоопределяющее обстоятельство-условие успешного продвижения обучающегося по траектории приобретения знаний «возможности – способности – готовности – компетенции» [Лобашев В.Д., Лобашев И.В.], обеспечивает уже на исходном уровне обучения последующие возрастающие переходы от одной «возможности» к другой, обладающей более высоким потенциалом. В этих потоках создаются предпосылки комбинирования и синтеза взаимопересекающихся и «накладывающихся» элементов знаний как по вертикали: между ранее приобретёнными, апробированными и усвоенными знаниями с вновь изучаемыми, – так и в плоскости реального времени: между поступающими в данный момент сообщениями. В результате фрактального движения формируются индивидуальные структуры,

вырастают личностные модели воспринимаемой действительности, выдерживающей в конечном итоге жёсткую критериальную проверку на входе в формируемый тезаурус.

Образец построения модели только лишь намечается, обрисовывается преподавателем, само же построение осуществляется индивидом в форме самодостраивания, комплектования и качественно-го преобразования элементов и блоков его тезауруса, расширения способностей оценки приобретаемого в результате фрактального движения знания. Конструирование, совершенствование и полная модернизация созданного образа осуществляется строго по индивидуальным алгоритмам, присущим каждому участнику процесса обучения. Качественная реконструкция учебных сообщений достигается сочетанием и перестановкой элементов информации, синтезом и трансформацией, их выделением (отпочкованием) и слиянием (растворением), агглютинацией (склеиванием), контаминацией целых блоков, построением по аналогу и т. д. [Бушмелева, Разова].

Абрис конструируемого образа создаётся как результат взаимодействия функционалов контекстов, воспринятых обучаемым полностью либо частично в качестве доказуемой истины. Последнее обстоятельство определяет наличие специфического внутреннего объёма «недосказанности», «недораскрытости» преподавателем изучаемого материала, оставляемого на домысливание, развёртку, распаковку, разгадку самим обучаемым завуалированного подсмисла единичных информационных сообщений, а также расширенной интерпретации уже сформированных смысловых блоков (учебных) сообщений, обрабатываемых обучающимся во время самостоятельной подготовки и т. д. Оптимизированный элемент становится прообразом, основой, вершиной развивающейся ветви дерева знаний обучаемого по данной проблеме, вопросу, базисом, «прародителем» построения несущего фрактала (структурным основанием, рамочным наброском) базового образа [Власов].

Алфавит процедур визуализации конкретен в каждом отдельном эпизоде «прочтения» образа: гамма цветов, конфигурация форм, последовательность и совокупность знаков, размер полей и т. д. Порождаемое при восприятии образа ризоматическое мышление приходит в революционное противостояние линейному изложению материала. Смыслы, формы, содержание сообщений линейной структуры конгломератом обрушиваются на обучающегося, что активизирует обратную реакцию и обеспечивает скачок в преодолении порога противления восприятию. Но одновременно притуляется (затрудняется и принижается) внимание к проведению контроля над поступающей информацией. Времени на размышления и критический анализ нет, возрастает вероятность пропуска ошибки второго рода [Лобашев В.Д., Лобашев И.В.].

Показательна прогрессирующая зависимость, тесная связь стилевых характеристик мышления современных обучающихся, создаваемых на принципах рекурсии, с возникающими затруднениями и необходимостью скорейшего успешного их преодоления. Разрешение возникающей проблемы наиболее эффективно при ориентации на применение динамического фрактального процесса [Аршинов]. Возникающая коммуникация всех участников педагогического процесса отвечает требованиям образовательного стандарта, обеспечивая необходимый уровень интегративности в совместном присутствии и активном участии элементов, понятий, логики построения нескольких образовательных дисциплин. Обучающийся «неожиданно» погружается в область одновременного и равноправного существования ряда контекстов образовательной области. Резко снижается порог отторжения новизны, получившей подтверждение своей правоты с нескольких «разнохарактерных» сторон. «Неожиданность» становится положительным фактором проявления и принятия свойств эмерджентности, что в совокупности интенсифицирует процесс восприятия учебной информации и закрепления её как домена интеллектуальной собственности.

Визуализацию как отражение процессов фрактального движения нельзя воспринимать в форме некоторого статичного состояния анализа, раскрытия содержания, значения и ценности отдельного застывшего учебного факта, среза явления, стоп-кадра состоявшегося действия. На каждом этапе и уровне осознания ценности и смысла учебного задания (комплекса учебных сообщений) и при наличии объективных характеристик объекта познания, совокупности процедур и функций, определяющих процесс визуализации, обеспечивается формирование, достраивание и совершенствование структур тезауруса обучающегося [Василенко, Султанова].

Само фрактальное движение наиболее ёмко и адекватно отражает эффекты проявления потенциалов функционирования и практической реализации присущих процессу обучения педагогико-психологических категорий возможности, способности, готовности, компетентности. По сути, обучение – это и есть одна из форм фрактального движения, преобразующего сконструированные на основе принципов дополнительности формы знаний, с учётом здоровьесцентрических позиций образовательных парадигм обеспечивающих успешное поступательное продвижение обучающегося по маршрутам обучения. Оно соединяет области возможностей и потенциалы способностей индивида в восприятии субстанций действительности, выполняя функции созидательно рефлектирующей системы, заполняющей образовательное пространство.

Практически нарождается и функционирует целостная система эргодических функций, выполняющих в комплексе задачи так называемого

элемента «мост» в полном графе, воссоздающем все возможные варианты прохождения маршрутов обучения. Неопределённость фрактального процесса, с одной стороны, обеспечивает неограниченное разнообразие вариантов построения рефлексируемых образов учебного материала, а с другой – подчиняет процесс синтеза законам существования и ограничивающего действия системы в соответствии с заранее определёнными алгоритмами экзистенции и проявления данного фрактала. Область существования «педагогического» фрактала обозначается и фиксируется как индивидуальными возможностями и способностями преподавателя, так и неистощимым потенциалом обучающегося. На практике активными усилиями обеих сторон учебного процесса реализуется бинарная размерность области формирования новых вариантов учебных элементов, определяемой участниками учебного процесса.

Фрактальное движение позволяет соединить практически беспредельную потенциальность интеллекта человека и предварительно заданную в определённых качественных рубежах атрибутивную совершенность учебных сообщений. Фрактал, характеризуя переходный, неустойчивый процесс, присущий области доминирующего проявления функции социализации, описывает состояние и эвентуальные характеристики стадии трансформации возможного в действительное.

Дальнейшее совершенствование и построение прогрессивной модели-образа воспринимаемого и впоследствии анализируемого объекта познания требует использования методов организации семантических фракталов в совокупности с интеграцией процедур контент-анализа. Здесь визуализация выступает в виде развитой процедуры-функции, обеспечивающей высокий уровень сформированности конструктивного компонента алгоритмического преобразования домена информации, выделенного в рамках понятий, времени, требований и исполняющей функции концентрированного обучающего воздействия.

Отдельного внимания заслуживают разработки методик обучения с использованием элементов фрактальной геометрии. В общем подходе такое ознакомление и практическое применение приобретаемых навыков позволяет не только совершенствовать эстетические составляющие качества личности обучающегося, но и стимулировать совокупное словесно-логическое мышление, индуцировать развитие и направлять становление и совершенствование творческих способностей обучающегося [Маджуга, Сабекия, Синицина].

Наблюдаемый в образовательных процессах феномен фрактальности достаточно прочно связан (часто жёстко функционально) с проявлением эффекта фасцинации (усиления в частных обстоятельствах воздействия информации на поведение объекта). Выделяемое фрактально-модульное по-

строение контаминированных шагов образовательного процесса может быть выражено линейно-параллельной последовательностью преобразований, объединённых логикой целеполагания учебной цели методологически совершенных процедур-функций, определяющих успешность функционирования некоторой модели локальной области учебного процесса. Это с большой долей надёжности обеспечивает получение искомой прогностической функции на основе множественного регрессионного анализа [Забродина].

Подобный процесс может быть представлен как «выращивание фрактала во множестве Мандельброта». Эта процедура исполняется в форме заполнения тезауруса индивида элементами, созданными в результате деятельности функций обучения и закреплёнными на образовательном маршруте как метки-следы реализованных («пройденных») шагов обучения. На позднейших этапах эти следы перерождаются в реальные связи, символизирующие логически устойчивые понятия, определения, термины, используемые обучающимся как базис последующих шагов обучения. В этой среде специфическими глиями выступают языки и процедуры управления, правила и законы сочетаний и информационного «общения» созданных фракталов.

На практике наблюдается постепенное и крайне своеобразное дискретное «выращивание – достраивание – проникновение» образов, изменяющихся при каждом последующем присоединении к исходному массиву объём и вектор своего преимущественного развития, чем достигается эффект преломления пространства существующих, преподносимых обучающемуся в режиме эффекта присутствия, реалий. Происходит внешняя (задаваемая преподавателем) и внутренняя (выстраиваемая самим обучающимся) коррекция ориентации-назначения новых, определяющих последующие построения условий логического согласования прежних и новых откорректированных продолжений каждого отдельного вектора развития маршрута обучения. Реализуемое в многомерном образовательном пространстве продвижение по маршруту обучения приобретает характер некоторой статистически оцениваемой неопределённости. Устойчивость этому продвижению задаётся внешними ограничениями образовательных стандартов и активной позицией педагога.

Применение теории фракталов для описания и исследования структур, содержания особенностей функционирования и других характеристик образовательной области предоставляет возможность анализа неупорядоченного какими-либо инструкциями множества учебных элементов, определяющих в педагогике параметры процессов восприятия, понимания, усвоения, присвоения элементов информационной новизны.

Преобразования образа информации носят поступательный характер, но при необходимости –

поиска и обнаружения исходного момента «начала» ошибки, то есть определения места ущербного сбоя. Именно организация обучения в форме фрактального движения, трассирующего весь ход учебного процесса, позволяет выполнить обратный анализ и с достаточной вероятностью найти координаты начала генерирования некачественной последовательности, выполнения некорректного синтеза, нечёткого обобщения, вывода и т. п.

Полноценных, исчерпывающих алгоритмов решения такой задачи – проведения обратного анализа фрактального движения – не существует. Эта процедура требует глубокого теоретического исследования. В настоящее время исполнение процедуры поиска начала ошибки логических построений в прохождении последовательных шагов обучения индивида возложена на преподавателя.

Фрактально идентифицированное образовательное пространство в своих ведущих характеристиках отражает дискретное, поэтапное функционирование двух ортодоксальных по своей организации, предельно выраженных, современных методов обучения – классно-урочного и индивидуального. В условиях классно-урочной системы векторы обучаемых сохраняют общую коллинеарность в периоды между контрольно-оценивающими занятиями. Они претерпевают несущественную коррекцию по итогам проверок и в дальнейшем вновь незначительно отклоняются от эргодической функции, параметры которой строго выдерживаются преподавателем. Значительные перемены в этой системе практически исключены [Беляева].

Рассматривая деятельностное функционирование учебного процесса, характеристическая функция которого представляется графом-деревом в ортах трёхмерного пространства (орты воспитательной, образовательной и развивающей функций), возможно выполнить анализ трёх проекций следов и пересечения модулей учебного материала. Выделяются проекции:

1. Витагенная – оценивающая необходимый и достаточный интеллектуально-психологического потенциал, требующийся для успешного выполнения определённого шага, этапа обучения как со стороны обучаемого, так и обучающего;

2. Дидактическая – создаваемая в процессе общения и совместной работы над учебным материалом участниками учебного процесса;

3. Конструирующая – характеризующая степень участия в построении маршрута обучения субъекта(ов) и объекта(ов) обучения. Определяющее значение в предъявлении регулирующих ограничений деятельности педагогической системы отведена социуму, законодательно определяющему федеральные образовательные стандарты.

Фрактальное движение комплексно и исчерпывающе ёмко отражает описанную дидактическую ситуацию [Лобашев В.Д., Лобашев И.В.]. Разнохарактерный ансамбль жизненных пространств



и потенциально возможных областей деятельности каждой личности, в сумме не подчиняющихся законам аддитивности, образует некоторый обширный, но строго ограниченный ареал и определяет конечные, граничные для данного момента времени условия и пределы полипространства деятельности всей малой (учебной) группы обучающихся. Интенсивно развивающиеся фракталы, наделяемые переменными масштабами оценок действий с учебной информацией, обеспечивают построение и развитие модели функционирования групп обучающихся практически любого состава и сложности. Однако исследования фрактальных пространств на практике редко выполняются с привлечением более 15–20 факторов. При таких условиях прогнозирование поведения малых (учебных) групп принципиально недостижимо. Оно не преодолевает уровня статистической надёжности социальных экспериментов.

Три качественно различных по содержанию «педагогических» фрактала (базисные платформы учебных функций – воспитательной, образовательной и развивающей) размечают и закрепляют временной координатный след некоторой усреднённой функции выполненного всеми участниками учебной группы образовательного процесса. Процесс развития фракталов в педагогике во многом носит эвристический характер. Его планирование (как уже было отмечено) статистически мало надёжно, но, подчиняясь требованиям наиболее близкого по организации модульного варианта учебного процесса, оно в то же время выделяется разработанным математическим аппаратом создания чётко определённых дискрет-этапов обучения на фоне относительно абстрактных построений и рекомендаций существующих методик обучения.

Существенным ограничением на разработку структуры данной модели является требование принципиального учета ранее выдвинутых утверждений, без их умаления. Глубинный смысл фрактально-модульного построения состоит в представлении каждого шага процесса обучения в виде некоторой развивающейся модели предыдущего общего состояния генеральной схемы учебного процесса с сохранением детерминированного самоподобия комплекса элементов. По сути, фрактально-модульное построение учебного процесса состоит в построении некоторой развивающейся модели, в которой каждый последующий шаг определяется законами рекурсии и детерминированного самоподобия на базе исходного предыдущего состояния модели, но выполняется по изменяющимся условиям и правилам педагогической ситуации. Переменные текущие задачи, цели и результаты, в различных формах и видах задаваемые на каждом конкретном шаге, могут радикальным образом модифицировать течение процессов обучения. Это обстоятельство, реализуемое как индивидуальное видение процесса каждым преподавателем, полностью лишает такое построение

предопределённости линейного программирования [Секванов, Фатеев, Матгыцина, Дорохова].

На практике исходный уровень погружения учебного процесса, назначаемый, как правило, ведущим преподавателем, не превышает трёх шагов: ФГОС {0} → учебная программа {1} → рабочая программа {2} → план занятия {3}. Далее определяется тип фрактала как граничная ступень между фрактальными «поверхностями» ( $2 < D < 3$ ) и фрактальными «объёмами» ( $3 < D < 4$ ) (где  $D$  – уровень степеней свободы фрактала, его размерность). Фрактальная размерность, определяемая и назначаемая преподавателем, является опосредованным короткежем-матрицей переходных масштабно-качественных коэффициентов, критериев, норм и впоследствии выполняет функции технологического моста при организации многомерного контроля. Представляемые в виде фрактальных множеств (рассматриваются совокупности детерминированных самоаффиных фракталов) учебные сообщения на каждом отдельном занятии образуют кусочно-монотонную ламбертовскую (самонезатеняющую, равномерно рассеивающую) фрактальную поверхность отклика счётного множества функций, используемых и реализующихся в модели учебного процесса. Практическое исследование конструируемой учебной области наиболее часто использует набор процедур приемлемого снижения размерности факторного пространства на основе получения функции минимальной корреляции между предикатами и максимальной внешней функцией. Достижимый оптимальный уровень дискретизации излагаемого материала (выделение отдельных определений, фреймов, назначение максимального объёма учебного элемента, модуля и т. п.) не предполагает число разделений потока сообщений более 4–5.

Интеграция однородного множества фракталов, синтезированных на отдельном занятии, характеризует плотность возникновения сообщества логически обобщённых понятий, описывает критерийные ограничения технологии создания конечных образов на некотором ограниченном участке понятийного поля, синтезирующего очередной участок тезауруса обучаемого индивида.

Первоначальный опыт практического применения разрабатываемого подхода выполнен при подготовке выпускников Института педагогики и психологии ПетрГУ на базе выделения общих понятий, определений, методических ходов пересекающихся учебных курсов. Проведено построение маршрутов обучения при выделении общего ядра плана лекционных и индивидуальных занятий с последующей конкурсной «защитой» получаемых результатов. Отмечается значительное обогащение понятийного аппарата обучающихся за счёт привлечения разнообразных логик формирования и совершенствования сути понятий, присутствующих в смежных курсах. Создаётся расширенный базис совершенствования модели выпускника вуза.

## Список литературы

Аршинов В.И. Синергетика конвергирует со сложностью // Вопросы философии. 2011. № 4. С. 73–83.

Беляева Е.Г. Смыслоориентированная педагогическая позиция // Педагогика. 2008. № 2. С. 49–54.

Бушмелева Н.А., Разова Е.В. Элементы теории фрактальных множеств как средство междисциплинарной интеграции в условиях фундаментализации образования // Концепт. 2017. № 9. С. 40–48.

Василенко И.Ю., Султанова И.В. Внедрение метода визуализации в образовательный процесс в вузе // Гуманитарные науки. 2019. № 4 (48). С. 161–167.

Власов Д.А. Современная фрактальная теория: визуализация и прикладные аспекты. Текст: непосредственный // Техника. Технологии. Инженерия. 2017. № 1 (3). С. 8–11. URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/46/1669/> (дата обращения: 27.09.2020).

Забродина Г.Д. Визуализация символов культуры в системе «человек – среда»: структурно-семиотический подход: дис. ... доктора культурологии. Саратов, 2017. 348 с.

Лобашев В.Д., Лобашев И.В. Функции и процедуры процессов познания в профессиональном образовании. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2018. 120 с.

Маджуга А.Г., Сабекья Р.Б., Синицина И.А. Фрактальная педагогика: теоретические и методологические предпосылки становления и развития // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2016. № 2 (22). С. 71–80.

Свиридова Е.М. Образовательные модели будущего: тенденции, обеспечение социализации на основе методологии синергетики // Эксперимент и инновации в школе. 2015. № 5. С. 4–7.

Секованов В.С., Фатеев А.С., Матыцина Т.Н., Дорохова Ж.В. Построение фракталов с помощью аффинных преобразований как средство развития креативности студентов // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2017. № 23. С. 184–190.

## References

Arshinov V.I. *Sinergetika konvergiruet so slozhnost'ju* [Synergy converges with complexity]. *Voprosy filosofii* [Philosophy issues], 2011, № 4, pp. 73–83. (In Russ.)

Beljaeva E.G. *Smysloorientirovannaja pedagogicheskaja pozicija* [Meaningful pedagogical position]. *Pedagogika* [Pedagogy], 2008, № 2, pp. 49–54. (In Russ.)

Bushmeleva N.A., Razova E.V. *Jelementy teorii fraktal'nyh mnozhestv kak sredstvo mezhdisciplinarnoj integracii v uslovijah fundamentalizacii obrazovanija* [Elements of fractal set theory as a means of interdisciplinary integration in the context of

fundamentalization of education]. *Koncept* [Concept], 2017, № 9, pp. 40–48. (In Russ.)

Vasilenko I.Ju., Sultanova I.V. *Vnedrenie metoda vizualizacii v obrazovatel'nyj process v vuze* [Introduction of the visualization method into the educational process at the university]. *Gumanitarnye nauki* [Humanitarian science], 2019, № 4 (48), pp. 161–167. (In Russ.)

Vlasov D.A. *Sovremennaja fraktal'naja teorija: vizualizacija i prikladnye aspekty. Tekst : neposredstvennyj* [Modern fractal theory: visualization and applied aspects. Text: direct]. *Tehnika. Tehnologii. Inzhenerija* [Technique. Technology. Engineering], 2017, № 1 (3), pp. 8–11. URL: <https://moluch.ru/th/8/archive/46/1669/> (access date: 27.09.2020). (In Russ.)

Zabrodina G.D. *Vizualizacija simvolov kul'tury v sisteme «chelovek-sreda»: strukturno-semioticheskiy podhod*: dis. ... dokt. kul'turologii [Visualization of cultural symbols in the “person-environment” system: structural and semiotic approach: DSc thesis, summary]. Saratov, 2017, 348 p. (In Russ.)

Lobashev V.D., Lobashev I.V. *Funkcii i procedury processov poznaniya v professional'nom obrazovanii* [The functions and procedures of the cognition processes in vocational education]. Petrozavodsk, PetrGU Publ., 2018, 120 p. (In Russ.)

Madzhuga A.G., Sabekija R.B., Sinicina I.A. *Fraktal'naja pedagogika: teoreticheskie i metodologicheskie predposylki stanovlenija i razvitija* [Fractal pedagogy: theoretical and methodological prerequisites for formation and development]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom* [Vocational education in Russia and abroad], 2016, № 2 (22), pp. 71–80. (In Russ.)

Sviridova E.M. *Obrazovatel'nye modeli budushhego: tendencii, obespechenie socializacii na osnove metodologii sinergetiki* [Educational models of the future: trends, socialization based on synergistic methodology]. *Jeksperiment i innovacii v shkole* [Experiment and innovation in school], 2015, № 5, pp. 4–7. (In Russ.)

Sekovanov V.S., Fateev A.S., Matycina T.N., Dorohova Zh.V. *Postroenie fraktalov s pomoshh'ju affinnyh preobrazovanij kak sredstvo razvitija kreativnosti studentov* [Building fractals through affinity transformations as a means of developing student creativity]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Pedagogika. Psihologija. Sociokinetika* [Herald of Kostroma State University. Series: Educators. Psychology. Sociokinetics.], 2017, № 23, pp. 184–190. (In Russ.)

*Статья поступила в редакцию 18.12.2020; одобрена после рецензирования 17.01.2021; принята к публикации 26.02.2021.*

*The article was submitted 18.12.2020; approved after reviewing 17.01.2021; accepted for publication 26.02.2021.*