

13. Глебов В.В. Экологическая психология: учеб. пособие. М.: РУДН, 2008. 243 с.
14. Подласый И.П. Педагогика 100 вопросов – 100 ответов. М.: Владос-пресс, 2004. 365 с.
15. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 1996. 480 с.
16. Носова Т.М. Проблемы эколого-краеведческого образования Самарской губернии // Биологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: мат-лы 2-й всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посв. 110-летию юбилею д.б.н., проф. Д.Н. Флорова и 75-летию юбилею к.б.н., профессора М.С. Горелова. 14 октября 2013 г. Самара: ПГСГА, 2013. С. 356–367.
17. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / сост. М.Ю. Бабанский. М.: Педагогика, 1989. 558 с.
18. Батурина Г.И. Пути интеграции научно-педагогических знаний // Интегративные процессы в педагогической науке и практике коммунистического воспитания и образования. М., 1983. 96 с.
19. Беспалько В.П. О возможностях системного подхода в педагогике // Советская педагогика. 1990. № 7. С. 59–60.
20. Кузнецова А.Г. Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике: монография. Хабаровск: Изд-во ХК ИППК ПК, 2001. 152 с.
21. Вопросы воспитания: системный подход / ред. Л.И. Новикова. М.: Прогресс, 1981. 136 с.

SYSTEMATIC APPROACH TO PERSONALITY ECOLOGICAL CULTURE DEVELOPMENT IN THE ERA OF SOCIAL TURBULENCE

© 2017

Popov Yuri Mikhailovich, doctor of biological sciences,
professor of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching
Sazonova Natalia Nicolaevna, candidate of pedagogical sciences,
associate professor of Chair of Biology, Ecology and Methods of Teaching
Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

Abstract. Despite the fact that modern society has entered a postindustrial period of development and science has transformed into the main driving force there is still destructive influence of negative global and regional environmental problems. According to the degree of danger to humanity they can be put on the second place after a possible thermonuclear conflict and be a cause of increasing social turbulence. Based on the achievements of synergetic and a system of pedagogy the following paper discusses actual problems of ecological culture development as the most effective forms of countering the threat of environmental disaster. The authors have proposed a new definition of the term «ecological culture», developed a model of such personal characteristics development and identified the role and the place of educational technologies in this process.

As a result of scientific pedagogical literature analysis the authors integrated natural-scientific and humanitarian discourses, identified the role and the place of the intellectual, moral, aesthetic, patriotic, labor and physical components of the educational process in the structure of the human personality and his/her ecological culture. It is concluded that the implementation of a comprehensive, systemic approach to ecological culture development will allow to achieve a phenomenon of emergence, which will significantly improve the efficiency of the educational environmental events.

Keywords: ecological culture; environmental threats; pedagogical synergetic; systemic approach; comprehensive education; person; personality traits; emergence; mental component of ecological culture; moral component of ecological culture; aesthetic component of ecological culture; patriotic component of ecological culture; labor component of ecological culture; physical component of ecological culture.

УДК 372.853, 53.08

Статья поступила в редакцию 02.10.2017

ИНТЕГРАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

© 2017

Русанова Инна Александровна, старший преподаватель кафедры общей физики Института физики
Казанский (Приволжский) федеральный университет (Казань, Российская Федерация)

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема интеграции междисциплинарных направлений в исследовательской деятельности, лежащей в основе развивающего обучения. В условиях внедрения новых образовательных стандартов предполагаются глубокие системные преобразования всего образовательного процесса. Поиск решения проблем индивидуализации образовательного маршрута, полярной мотивации, повышения интереса к физике и математике приводит к необходимости проектирования индивидуальных методов педагогической деятельности, реализации в естественнонаучном цикле предметов новых подходов и технологий последовательного освоения целостной исследовательской деятельности, овладения этапами и методами научного познания. Одной из возможностей формирования учебно-познавательной активности и творческого потенциала при изучении физики и математики является изучение элементов фрактальной геометрии для анализа сложной структуры процессов различной физической природы, ввиду того что на сегодняшний день существует большое число задач в физике, химии, биологии, геологии и экономике, где фрактальная структура является основной характеристикой системы.

Рассмотрены практические задания по построению фрактальных множеств с выявлением основных признаков самоподобия и возможности их компьютерного моделирования. Перед учащимися 9–11 классов и студентами вуза ставятся задачи самостоятельного построения изображений фракталов, исследования фрактальности береговых линий рек, построения самоподобных фигур согласно заданному алгоритму «игры в хаос» и изучения сжимающих аффинных преобразований с получением различных модификаций (аттракторов) треугольника Серпинского. Полученные результаты позволяют им сделать вывод о том, что простые математические правила могут порождать самоподобные формообразования относительно нелинейных преобразований, и утверждать, что в основе сложных структур и процессов могут лежать простые правила.

Ключевые слова: интеграция междисциплинарных направлений; системно-деятельностный подход; компетентностный подход; развивающее обучение; метапредметные результаты; предметные результаты; компетенции; исследовательская деятельность; индивидуальный образовательный маршрут; учащиеся; студенты; обучающиеся; фрактальная геометрия; сжимающие аффинные преобразования; аттрактор; компьютерное моделирование.

Введение

В настоящее время актуальной проблемой в области образования является инновационный переход образовательных программ, направленный на формирование развитой личности, способной к практическому применению полученных знаний. Проблема интеграции междисциплинарных направлений отражена в Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) среднего общего образования и основного общего образования нового поколения, согласно которому учебный процесс направлен на достижение метапредметных и предметных результатов, в основе которых лежит системно-деятельностный подход. Реализация данного подхода достигается через вовлеченность учащихся старших классов в деятельность, при которой знания характеризуются не в виде набора отрывочной и разнородной информации, а как средство для преобразования различных ситуаций [1–5]. Современное образование ставит перед собой задачу обеспечения непрерывности процесса обучения между школой и вузом. ФГОС нового поколения подготовки бакалавров и магистров ставит перед вузами также задачу формирования метапредметных (общих) и профессиональных компетенций, позволяющую студентам в условиях неопределенностей в социальной, экономической и производственной ситуациях быстро адаптироваться к меняющейся информационной и технологической среде [6]. Поиск решения проблем индивидуализации образовательного маршрута и полярной мотивации, повышения интереса к физике, формирования критического мышления приводит к необходимости проектирования индивидуальных методов педагогической деятельности, реализации новых подходов и технологий последовательного освоения целостной исследовательской деятельности, овладения этапами и методами научного познания.

Методы и материалы

Особое значение приобретают методические исследования, посвященные особенностям изучения объектов современной математики – фракталов. Основной дидактической целью ознакомления учащихся школ и студентов вузов с фракталами, выступающими в качестве моделей природных объектов, является демонстрация неразрывной связи между дисциплинами естественнонаучного цикла. Фрактальность не всегда проявляет себя отчетливо, она прячется в хаосе случайной статистики. Колебания урожайности, погодные и климатические циклы, землетрясения и даже колебания курса акций при статистическом анализе могут оказаться явлениями фракталь-

ными. Общей характеристикой таких структур является пространственная или пространственно-временная неоднородность с инвариантностью основных геометрических особенностей при изменении масштаба.

При отборе материала для организации исследовательской деятельности необходимо способствовать сознательному усвоению курсов математики и физики через метапредметные результаты на базе информационных технологий. Средством обеспечения метапредметных результатов учащихся 9–11 классов на элективных курсах и студентов вузов при изучении дисциплин по выбору является ознакомление с фрактальными множествами, ввиду того, что на сегодняшний день существует большое число задач в физике, химии, биологии, геологии, картировании и экономике, где фрактальная структура является основной характеристикой системы [7; 8]. Для целого ряда практических задач большое значение имеет наличие строгого математического подхода для анализа сложной структуры процессов различной физической природы (описание диффузионного роста кластеров и разрушения материалов, анализ гидродинамической турбулентности и структуры ДНК, решение задачи броуновского движения и одномерных случайных блужданий, анализ динамического курса валют и т.д.). Фактически, фрактальный подход позволяет исследовать изучаемый объект, разделив его на части таким образом, чтобы каждая из них обладала свойствами самоподобия [9].

Требования к повышению познавательной активности учащихся и студентов в процессе обучения физике определяются прежде всего задачами, поставленными ФГОС: обеспечение более высоким научным уровнем изучаемых предметов; прочное овладение основами физики; усиление практической и профессиональной направленности преподавания физики; повышение образовательной, воспитывающей и развивающей функции обучения во время выполнения практических, проектных и научно-исследовательских работ. В основе исследовательских заданий должны лежать такие задачи, явления, факты, которые направлены на вызывание чувства удивления своей необыкновенностью, научной и практической значимостью, парадоксальностью, неожиданностью связей, загадочностью, кажущейся невозможностью и т.п. Направляющим фактором развития системно-деятельностного и компетентностного подходов является самостоятельное планирование систематизированных действий, направленных на достижение значимых результатов [7].

Изучение элементов фрактальной геометрии способствует подготовке к восприятию:

- моделей и методов анализа в математике, физике и компьютерном моделировании;
- постановке аналитических и компьютерных экспериментов;
- развитию эстетики компьютерного художественного творчества, присущего не только красоте фракталов, но и широкому многообразию красоты математических и физических моделей;
- формированию навыка смыслового чтения, умения поиска необходимой информации при чтении научно-технической литературы и открытых ресурсов Интернета;
- развитию метапредметных представлений об интеграционных связях фрактальной геометрии с различными областями знания.

Применение на практике элементов фрактальной геометрии оказывает положительное влияние на приобретение навыков проектной деятельности, развитие критического мышления и креативности. Изучение данного материала является почвой, благоприятной для формирования приемов активной исследовательской и познавательной деятельности на основе интеграции междисциплинарных направлений.

Качество и уровень знаний учащихся и студентов находятся в прямой зависимости от характера обучения. Применение различных педагогических технологий и методик направлено на развитие последовательности и системности осуществляемых действий, создание положительной мотивации, в том числе и в игровой форме. Проблемное обучение является основным направлением реализации принципа развивающего обучения. Исследовательский метод включает в себя требование организации посильной самостоятельной поисковой деятельности. Исследование должно включать в себя наблюдение, сбор фактов, постановку проблемы, организацию эксперимента, поиск ответа на поставленные вопросы, подведение

окончательных итогов и выводы. Самыми глубокими и прочными являются те знания, которые добыты в процессе активной исследовательской деятельности, на основе создания проблемных ситуаций и организации решения проблем. Учащиеся 9–11 классов и студенты в силу своего опыта и возраста должны самостоятельно «открыть» настолько большую часть изучаемого материала, насколько это возможно в данных условиях. Достижение результата зависит от того, насколько успешно удалось организовать проектирование индивидуальной учебной деятельности учащихся школ и студентов вуза на основе системно-деятельностного и компетентностного подходов, адекватных целям обучения и содержанию учебного материала. Это дает возможность обеспечить прочные знания и познакомить с методами научного познания [7; 8; 10].

Результаты

Учащимся 9–11 классов и студентам вузов предлагается ряд творческих посильных исследовательских заданий, направленных на изучение применения элементов фрактальной геометрии. Рассмотрим некоторые из них.

Построение объектов фрактальной геометрии. В задании предлагается построить изображения фракталов с древовидной структурой, используя метод добавления (рис. 1). Обучающиеся учатся выделять основные элементы изображений: вид основной фигуры, ветвления, упорядоченность структуры. Затем им предлагается построить какое-либо другое фрактальное множество на выбор, например Канторовскую пыль, снежинку Коха, кривую Пеано, дерево Пифагора, салфетку Серпинского и т.д. Особые затруднения вызывают задания, связанные с заменой геометрических фигур и нахождением признаков самоподобия, что объясняется отсутствием сходства выполняемых действий при анализе пространственных построений.

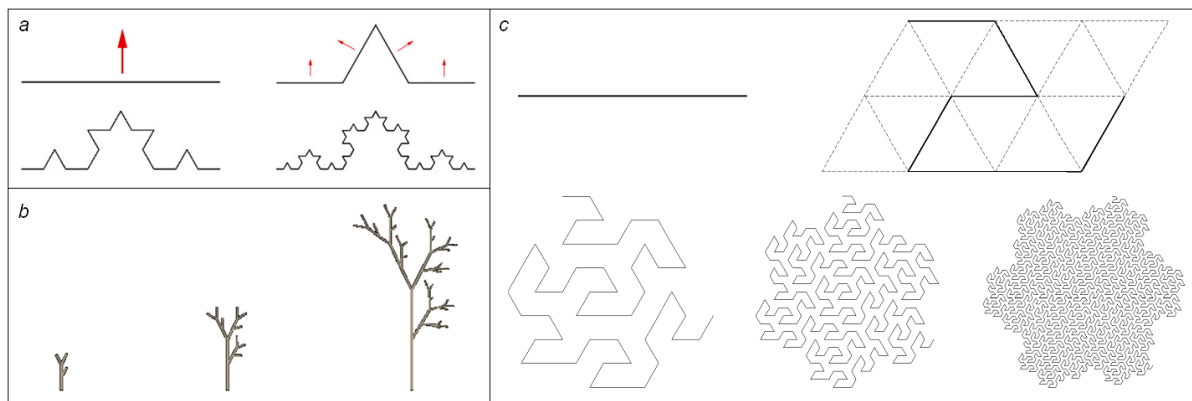


Рисунок 1 – Инициатор и генератор построения моделей фракталов:

а – кривая Коха; *б* – куст дерева; *в* – кривая Госпера

Измерение фрактальной размерности береговой линии рек и озер. Представляет особый интерес исследование морфологии водных экосистем, играющих важную роль в поддержании экологического равновесия, и описание их структуры с помощью фрактальной размерности. Методы фрактального анализа позволяют прогнозировать динамику изменения дельтовых рельефов [9; 11]. Перед обучающимися ставится задача исследовать береговые линии рек, их многорусловые разветвления и озера и опре-

делить их фрактальность различными способами по картам. Для определения меры распределения структуры береговой линии предлагается использовать: 1) метод «блуждающего циркуля», предложенного Б. Мандельбротом; 2) метод накладываемых отрезков разной длины; 3) метод накладываемой нити. В качестве оборудования предлагается использовать масштабную карту береговой линии Волги и Черного моря, циркуль (линейку, нити разной длины). Затем находится зависимость количества длин отрез-

ков (размаха циркуля либо нитей), необходимых для покрытия всей береговой линии. Обучающиеся самостоятельно делают выводы о разнице в результатах измерения фрактальной размерности при использовании разных инструментов и выявляют зависимость длины береговой линии от длины измерительного инструмента.

«Игра в хаос», или метод случайных итераций. Термин «игра в хаос» (метод случайных итераций) был предложен М. Барнели. Обучающимся предлагается самостоятельно получить самоподобные фигуры согласно заданному алгоритму построения. Алгоритм действий основан на построении равностороннего треугольника, вершины которого помечают различными цветами (красный, зеленый, синий). Выбирая внутри треугольника произвольным образом начальную точку-«зерно» черным цветом (рис. 2: а), обучающиеся подбрасывают кубик, 6 граней которого окрашены одинаковое количество раз зеленым, красным и синим цветом, так что вероятность выпадения одного из цвета одинакова и составляет 1/3. Пусть в результате первого броска ку-

бика выпала красная сторона. Соединяем прямую точку-«зерно» с «красной» вершиной треугольника и на ее середине поставим новую красную точку (рис. 2: б). Допустим, что при втором броске кубика выпала зеленая сторона. Обучающимся предлагается повторить алгоритм и проставить теперь уже зеленую точку в середине нового отрезка (рис. 2: в). С каждым шагом будут получаться новые точки, и по мере их увеличения постепенно будет проступать структура салфетки Серпинского, полученная с помощью компьютерного моделирования (рис. 3: а) [12]. В случае, когда значения абсцисс и ординат «зерна» принимают свои значения с вероятностью не 1/3, а 1/4, салфетка Серпинского преобразуется к прямоугольному треугольнику (рис. 3: б). Наиболее сложным и интересным фрактальным объектом является множество Мандельброта (рис. 3: в), являющееся нелинейным квадратичным фракталом, комплексной динамической системой, генерируемой бесконечным повторением (итерацией) систем функций, так что значение вычисленной функции является аргументом для следующей операции [13].

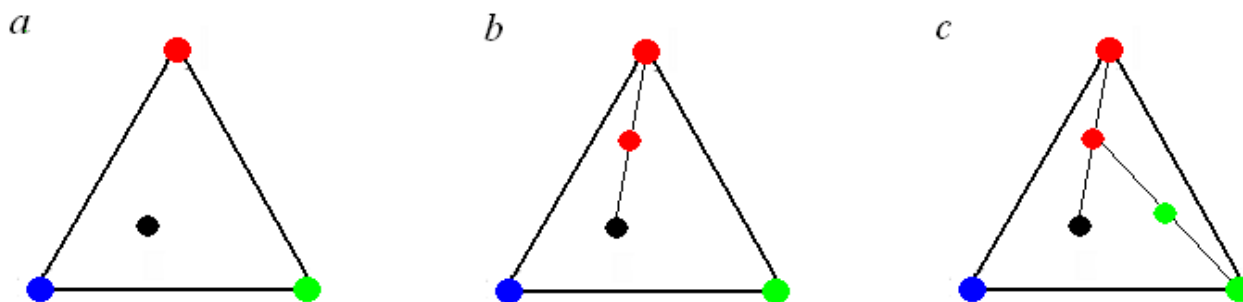


Рисунок 2 – Получение самоподобной фигуры салфетки Серпинского согласно заданному алгоритму построения

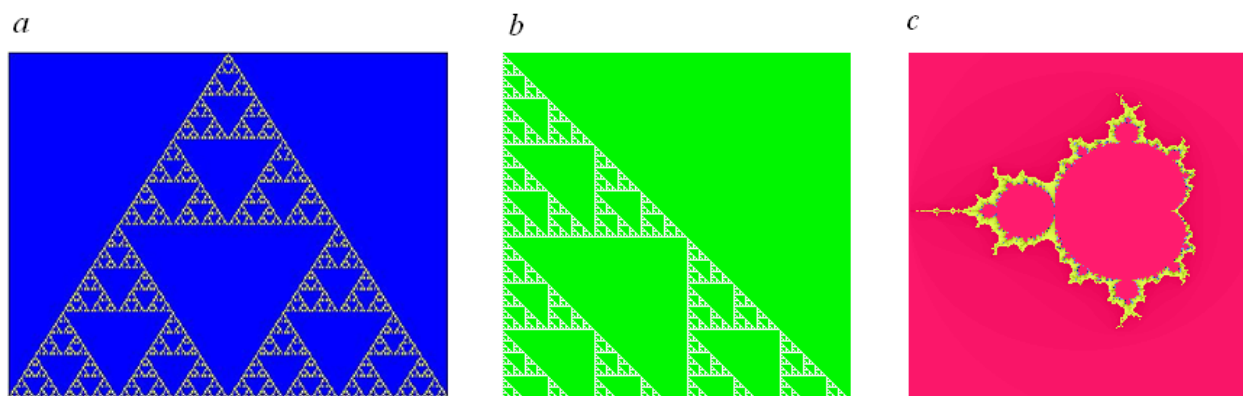


Рисунок 3 – Классические примеры компьютерного моделирования: а – треугольник Серпинского; б – салфетка Серпинского; в – множество Мандельброта

Сжимающие аффинные преобразования. Данное задание предлагается выполнить студентам вузов. Бесконечное повторение нескольких простых операций, например, с помощью замены одного объекта комбинацией ему подобных, позволяет получать многие геометрические фракталы. Особый интерес представляет возможность перевода этих операций на язык математических формул. Данный метод был разработан Майклом Барнсли и получил название «метод систем итерируемых функций». Сжимающие аффинные преобразования играют ключевую роль в системах итерируемых функций и обладают аттрактором в виде фрактального множества. В общем случае аффинные преобразования плоскости имеют вид

$$\begin{aligned}x_{n+1} &= ax_n + by_n + e, \\y_{n+1} &= cx_n + dy_n + f.\end{aligned}$$

Пусть T_1, T_2, \dots, T_N – конечный набор сжимающих отображений. Тогда систему итерируемых функций можно задать аффинными преобразованиями:

$$T_i(x) = \begin{bmatrix} a_i & b_i \\ c_i & d_i \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} e_i \\ f_i \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Практически коэффициенты аффинного преобразования a, b, c, d, e, f характеризуют форму, раз-

меры, ориентацию и направление масштабных преобразований и поворота получившегося объекта. Аффинное преобразование фактически преобразует прямоугольную декартовую систему координат в произвольную косоугольную (левую либо правую) систему координат. Новым подходом в системе итерируемых функций является то, что для получения, например, салфетки Серпинского, не обязательно начинать построение с фигуры в виде равностороннего треугольника (рис. 2). Этой фигурой может быть любая произвольная фигура (квадрат, круг, произвольная геометрическая форма) либо единственная точка (x_0, y_0) , так как салфетка Серпинского – аттрактор. В случае треугольника Серпинского

неподвижными точками являются вершины треугольника.

Изменяя параметры аффинных преобразований, можно получить с помощью компьютерного моделирования различные модификации треугольника Серпинского (рис. 3: *b* преобразование в рис. 4: *a*) либо аттракторы в виде причудливых узоров. Таким образом, всего несколько чисел содержат всю информацию о рисунке, «кодируя» его. Этот алгоритм был успешно реализован на практике Барнсли и Слоаном (1988 г.), позволив сжимать изображения в сотни и тысячи раз с помощью подобранной системы функций, параметров и начальной неподвижной точки [13; 14].

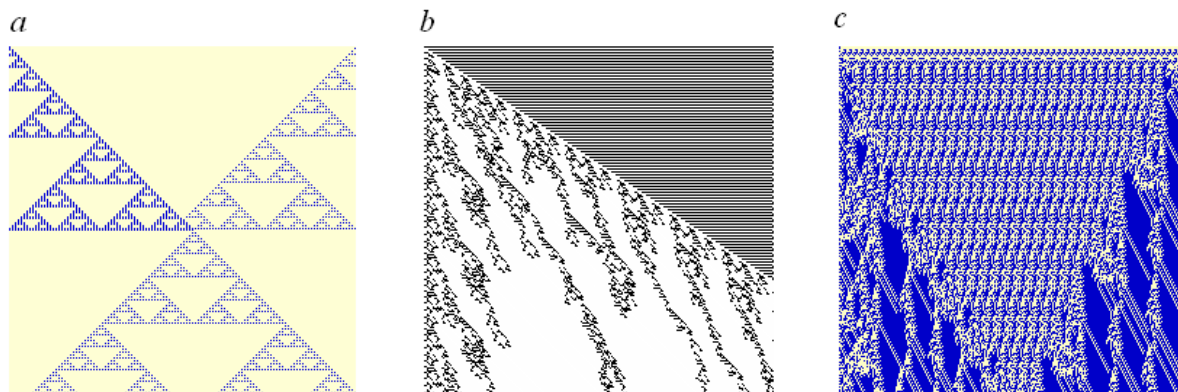


Рисунок 4 – Сжимающие аффинные преобразования

Обсуждение

Развитие познавательной активности при изучении физики и математики обеспечивается постановкой интересного и посильного проблемного вопроса в области исследования случайных процессов различной природы, нахождения свойств скейлинга и мультифрактальности. Изучение фрактальных множеств учащимися 9–11 классов и студентами вузов позволяет математическим методам стать более разнообразными, а физическим моделям природных явлений и технических процессов точнее отображать их сущность. Биологические приложения физических методов и подходов способствуют обогащению изучения физики и математики. Применение средств компьютерного моделирования значительно расширяет возможности исследовательской деятельности. Это позволяет путем моделирования сложных природных процессов создавать благоприятные условия для приобщения к самостоятельной поисковой и творческой деятельности; воспитания привычки к актуализации необходимых знаний; управления деятельностью учащегося и студента в процессе организации наблюдения, исследования, рассуждения, анализа и синтеза.

Выполняемая учащимися и студентами исследовательская работа создает для них базу активной и заинтересованной учебной деятельности, формирующей обширный познавательный интерес при решении задач научно-прикладного характера. Полученные ими результаты по самостоятельному моделированию фрактальных объектов позволяют сделать вывод о том, что простые математические правила могут порождать самоподобные формообразования относительно нелинейных преобразований, и утверждать, что в основе сложных структур и процессов

могут лежать простые правила. Творческая и поисковая работа требует от обучающихся поиска самостоятельных (новых) ответов при исследовании фрактальности. Это позволяет им в дальнейшем применять полученные навыки на практике при проектировании и компьютерном моделировании, способствуя развитию и углублению методов анализа, сравнению и сопоставлению фактов, обобщению и раскрытию связей в новых знаниях, а также формулированию выводов и как итог – достижению поставленных целей и задач. Поэтому внедрение новых междисциплинарных направлений и курсов оправдывает внесение определенных корректировок во всю систему обучения.

Заключение

Таким образом, апробация представленных практических заданий с учащимися 9–11 классов и студентами вузов показала, что внедрение элементов фрактальной геометрии в учебный процесс позволяет существенно повысить мотивацию к изучению физики и математики с использованием информационных технологий. Данный подход соответствует решению проблемы интеграции междисциплинарных направлений на основе исследовательской деятельности для анализа сложной структуры процессов различной физической природы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лукьянова А.В. Модель формирования информационной компетентности учащихся при обучении физике в основной школе // Ярославский педагогический журнал. 2014. Т. 2, № 3. С. 26–30.
2. Эльконин Б.Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию: мат-лы семинара. Самара: Профи, 2001. С. 4–8.

3. Коган Л.Н., Ханова О.В. Культура в условиях НТР. Саратов: Изд. ун-та, 1987. 153 с.
4. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. М.: Педагогическое общество России. 2000. 480 с.
5. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: пособие для учителей / под ред. В.Н. Федоровой. М.: Просвещение, 1980. 208 с.
6. Стародубцев В.А. Лабораторный практикум по курсу физики как проектная обучающая среда // Вестник ТГПУ. 2012. Т. 4, № 119. С. 151–154.
7. Бабкин А.А. Фрактальная геометрия как средство ознакомления с новыми понятиями современной математики // Задачи в обучении математике: теория, опыт, инновации: мат-лы всерос. науч.-практ. конф. Вологда: Русь, 2007. 1215 с.
8. Секованов В.С. Методическая система формирования креативности студентов университета в процессе обучения фрактальной геометрии. Кострома: Изд-во КГУ, 2006. 279 с.

9. Павлов А.Н., Анищенко В.С. Мультифрактальный анализ сложных сигналов // Успехи физических наук. 2007. № 177 (8). С. 859–876.
10. Русанова И.А. Проектирование индивидуальных методов педагогической деятельности на уроках физики // Современное образование: Актуальные вопросы, достижения и инновации. Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2016. С. 119–132.
11. Лухнева О.Ф., Балханов В.К. Временная динамика фрактальной размерности дельты р. Селенги // Нелинейный мир. 2007. Т. 5, № 10–11. С. 712–715.
12. Дёмин А.Ю. Основы компьютерной графики: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 191 с.
13. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 128 с.
14. Перерва Л.М., Юдин В.В. Фрактальное моделирование: учебное пособие / под общ. ред. В.Н. Гряника. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. 186 с.

INTEGRATION OF INTERDISCIPLINARY DIRECTIONS IN THE STUDY OF FRACTAL GEOMETRY ELEMENTS

© 2017

Rusanova Inna Aleksandrovna, senior lecturer of General Physics Department
Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan, Russian Federation)

Abstract. This paper deals with the problem of integrating interdisciplinary areas in research activities that underlie developmental learning. In the conditions of new educational standards introduction deep system transformations of the whole educational process are supposed. The search for solutions to the problems of individualizing the educational route, polar motivation, increasing interest in physics and mathematics lead to the need to design individual methods of pedagogical activity, to implement new approaches and technologies in the natural science cycle of consistent development of holistic research activities, mastering the stages and methods of scientific knowledge. One of the opportunities for the formation of educational and cognitive activity and creative potential in the study of Physics and Mathematics is to study the elements of fractal geometry for analyzing the complex structure of processes of various physical nature, in view of the fact that today there is a large number of problems in Physics, Chemistry, Biology, Geology and Economics, where the fractal structure is the main characteristic of the system. Practical tasks on the construction of fractal sets with the identification of the main signs of self-similarity and the possibility of their computer modeling are considered. Students of grades 9–11 and students of the university are given the task of creating their own images of fractals, investigating the fractality of coastal river lines, constructing self-similar figures according to the algorithm «Games in chaos» and studying the contracting affine transformations with obtaining various modifications (attractors) of the Sierpinsky triangle. The results obtained enable them to conclude that simple mathematical rules can generate self-similar formations with respect to nonlinear transformations, and argue that simple rules can be at the heart of complex structures and processes.

Keywords: integration of interdisciplinary directions; system-activity approach; developing training; meta-subject results; subject results; research activity; individual educational route; fractal geometry; compressive affine transformations; attractor; computer modeling.

УДК 378

Статья поступила в редакцию 27.01.2017

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ К РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

© 2017

Семенов Александр Алексеевич, кандидат биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой биологии, экологии и методики обучения
Яицкий Андрей Степанович, старший преподаватель кафедры биологии, экологии и методики обучения
Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

Аннотация. Воспитание подрастающего поколения – важная задача современного образования. На естественно-географическом факультете Самарского государственного социально-педагогического университета сложилась система подготовки будущих учителей биологии к реализации воспитательной функции. Система включает в себя психолого-педагогические и методические дисциплины, производственные практики, науч-