УДК 37.02

МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИКИ И МЕТОДЕ МЕТА-ПРОЕКТОВ

Горбатюк В.Ф.

ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова», Таганрог, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru

В настоящей работе продолжается усовершенствование и исследование предложенной автором модели обучения, основанной на принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, и на мета-проектном и взаимном обучении. Модель обучения основана на циклической модели: студенты получают знания по изучаемому курсу на занятиях от преподавателя и из электронного ресурса преподавателя, а применяют знания, выполняя индивидуальные мета-проекты. При обучении используется ситуация конструктивного хаоса, применяются идеи взаимного обучения, что повышает эффективность обучения и способствует развитию процессов самоорганизации и самообучения в студенческой группе. Приведены результаты эксперимента по одному из предметов.

Ключевые слова: модель обучения, хаос, самоорганизация, самообучение, мета-проекты, взаимное обучение

MODEL-BASED LEARNING SYNERGETICS AND THE META-PROJECTS

Gorbatyuk V.F.

Taganrog State Pedagogical Institute named after A.P. Chekhov, Taganrog, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru

In this paper we continue the improvement and research training model proposed by the author based on the principles of synergetics: self-organization and self-government, and a meta-project and mutual learning. Learning model is based on a cyclic learning model: students are taught in the course being studied in the classroom from the teacher and the teacher of the electronic resource, and apply knowledge, the individual performing the meta-projects. When training is used the situation of constructive chaos, applied the idea of mutual learning, which increases the efficiency of learning and promotes self-organization and learning in the student group. The results of the experiment on one of the subjects.

Keywords: learning model, chaos, self-organization, self-study, a meta-projects, peer learning

В настоящей работе продолжается усовершенствование и исследование предложенной автором модели обучения [2], объединяющей как принципы традиционной педагогики, так и принципы системного подхода и синергетики: самоорганизация, самоуправление, самообучение. До сих пор существует до конца не решенная проблема создания эффективных моделей обучения и самообучения, основанных на системном подходе и ключевых принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, а также высокоэффективных методов обучения, основанных на мета-проектном и взаимном обучении.

Одним из самых поразительных явлений и наиболее интригующих проблем, с которыми сталкиваются ученые, – это спонтанное образование высокоупорядоченных структур из зародышей или даже из хаоса [11]. Всякий процесс развития сопровождается огромным фоном случайностей. В чем проявляется конструктивная роль хаоса в системах самоорганизации:

1) хаос необходим для выхода системы на один из аттракторов, на одну из возможных структур;

2) хаос лежит в основе механизма объединения простых структур в сложные, механизма согласования темпов их эволюции;

3) хаос может выступать как механизм переключения, смены различных режимов развития системы, переходов от одной относительно устойчивой структуры к другой [8].

Синергетику можно рассматривать как науку о коллективном поведении, организованном и самоорганизованном, причем поведение это подчинено общим законам. Мы обнаруживаем, что коллективное поведение множества отдельных индивидуумов (будь то атомы, молекулы, клетки, животные или люди) и, конечном счете, их собственная судьба определяется ими же самими в ходе их взаимодействия друг с другом: через конкуренцию, с одной стороны, и кооперацию – с другой. При этом возникают новые свойства системы. Познание механизмов самоорганизации и составляют суть фундаментальных наук [8, 9, 11].

Цель исследования: создание и исследование новой модели и методов обучения и самообучения, основанных на системном подходе и ключевых принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, а также высокоэффективных методах обучения: мета-проектном и взаимном обучении.

Материал и методы исследования

Обучение как одна из форм развития любого живого существа является непрерывным циклическим

процессом [2], в котором всегда присутствуют два элемента: получение (усвоение) знаний и применение (контроль) знаний, (рис. 1, а). Каждый обучаемый по своей индивидуальной траектории усваивает (изучает) данный предмет. Процесс обучения контролируется путем выполнения практических (лабораторных) заданий, а также промежуточными и итоговыми аттестациями. В работе автора [6] сделана успешная попытка исследовать упомянутую модель, и указано на нерешенные вопросы. Автором предложена модель обучения, которая позволила ему у студентов учебной группы активизировать и использовать присущие всей материи свойства самоорганизации, самоуправления и самообучения, создать эффективную модель системы подготовки будущих педагогов к профессиональной деятельности в условиях внедрения технологий e-learning. Предложенная автором в этой работе модель обучения основана на циклической модели (**ПОЛУЧЕНИЕ – ПРИМЕНЕНИЕ**): студенты **получают** (приобретают) знания по изучаемому курсу на занятиях (как аудиторных, так и самостоятельных) от преподавателя и из электронного ресурса преподавателя, а **применяют** знания, выполняя заданные преподавателем индивидуальные мета-проекты [3]. С учетом проведённых исследований первоначальная модель обучения была автором доработана.

На рис. 1 приведена усовершенствованная модель обучения и приняты такие обозначения: а) циклическая модель; 1 – электронный образовательный ресурс преподавателя по предмету; 2 – база заданий преподавателя по предмету для выполнения мета-проектов; 3 – цикл (шаг) обучения; 4 – цикл (шаг) применения знаний; 5 – самостоятельное обучение; 6 – самостоятельное применение знаний; 7 – помощь (консультация) преподавателя; 8 – помощь товарищей (взаимное обучение).

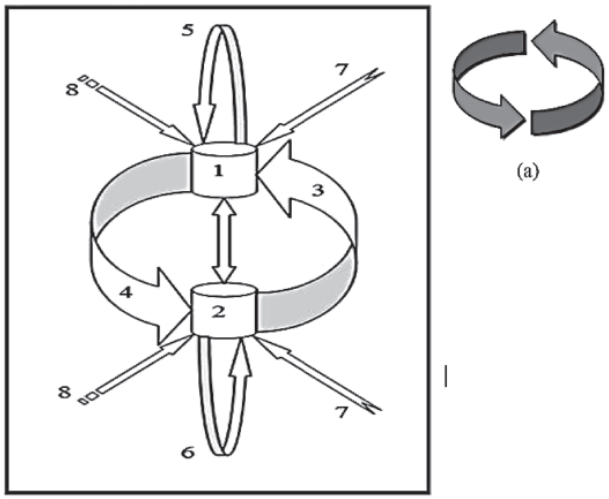

Рис. 1. Усовершенствованная модель обучения

В усовершенствованную модель добавлены замеченные автором в ходе исследований элементы, которые учитывают как самостоятельную работу студентов, так и их взаимодействие с преподавателем и друг с другом. С первого занятия преподаватель объясняет суть самоорганизации и самообучения и создаёт на занятиях в группе ситуацию конструктивного хаоса [1, 8]. Студентам даются задание, электронный ресурс и разрешение общаться с преподавателем не в часы занятий. А траекторию своего обучения (из множества возможных!) каждый студент выбирает сам: студенты изучают данный предмет так, как им удобно. Благодаря ситуации хаоса в учебной группе совершенно спонтанно образуется «островок самообразования» и вся группа приобретает новое качество: всегда находится один или несколько студентов, которые самостоятельно начинают осваивать теоретический курс и выполнять задания мета-проектов. Большинство студентов тоже не хотят отстать от лидеров. Не у всех это получается, поэтому им приходится не только самостоятельно работать, но и обращаться за помощью к своему преподавателю и к своим товарищам по учёбе. А это не что иное, как взаимное обучение. Последнее гораздо эффективнее не только потому, что исчезает барьер «преподаватель-студент», но и потому, что при взаимном обучении включаются какие-то скрытые резервы человеческого мозга, который нами изучен недостаточно. Результат проявляется в том, что выполняются трудные задания мета-проекта, а конечном итоге вся группа более интенсивно учится и успевает. В основе метода мета-проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления.

Хотя автором проводятся исследования по всем читаемым им предметам, и есть конкретные результаты, в данной работе в качестве примера приведены только результаты экспериментальных исследований по новому, введенному с 2010 г., сложному и очень интересному для студентов предмету «Основы создания видео- и мультимедиа обучающих средств» для специальности «Технология и предпринимательство». Главный фактор, запускающий в учебной группе механизмы самоорганизации и самообучения – ситуация конструктивного хаоса [1, 8]. Студенты свободны в выборе индивидуальной траектории обучения, свободно общаются как с преподавателем, так и друг с другом в любое взаимно удобное время. Подтвержден вывод автора [3, 6], что не сразу и не у всех включаются механизмы самоорганизации. «Островок самообразования» из нескольких человек (что удивительно, при выполнении разных заданий по данному предмету одних и тех же!) в учебной группе благодаря наличию конструктивного хаоса всегда формируется. «Островок самообразования» постепенно расширя-

ется. Этот эффект наблюдался при изучении данного предмета для всей группы в полном составе. Автором установлено, что рост «островка самообразования» зависит от того, как быстро хотя бы один студент выполнит задание мета-проекта. Далее в учебной группе включается взаимное обучение, которое очень эффективно способствует как выполнению конкретного задания мета-проекта, так и изучаемого курса в целом. Вся учебная группа в полном составе и в срок выполнила все задания мета-проектов по данному предмету и была успешно аттестована. На рост «островков самообразования» влияют межличностные отношения и взаимодействия студентов в группе, которые существуют вне зависимости от воли преподавателя. Речь идёт о взаимном обучении. Как показывают социометрические исследования [10], в любой учебной группе всегда есть несколько подгрупп, которые объединены вокруг лидеров. Но это предмет отдельных исследований. Образцы авторских заданий для выполнения мета-проектов приведены в [5, 7]:

Результаты экспериментальных исследований и их обсуждение

Курс «Основы создания видео и мультимедиа обучающих средств», учебная группа ТП-46, 2010/2011 учебный год. Условные обозначения на графиках (рис. 2, 4):

Ряд 1	Общее количество студентов, не выполнивших задание №			
Ряд 2	Общее количество студентов, выполнивших задание №			
Ряд 3	Кол-во студентов, выполнивших задание № в данный период			
1, 2, 3, 4, 5 – номер периода 2011 года (01.04-15.04; 16.04-30.04; 01.05-15.05; 16.05-31.05; 01.06-16.06)				

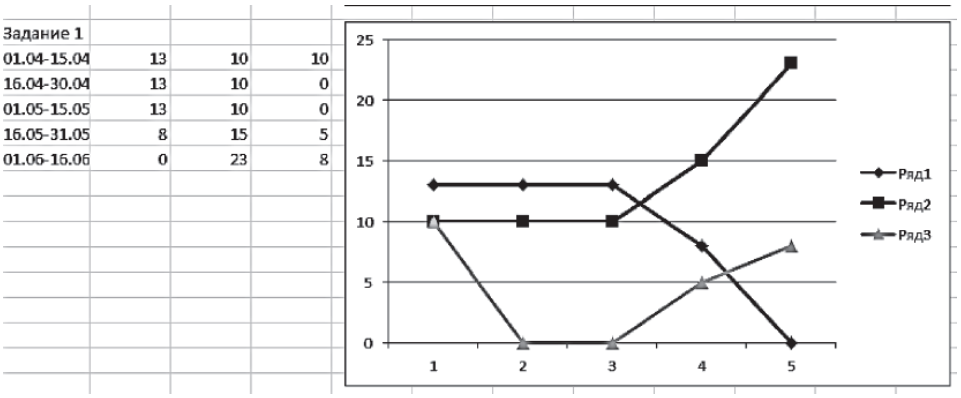

Рис. 2. Пример обработки данных электронного журнала

Мультимедиа 2010/2011 **Группа ТП-46**

		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	
01. Авакова Вероника Георгиевна		01.04.11	13.05.11	16.05.11	13.05.11	13.05.11	16.05.11	14.05.11	**17.06.11**	03 отл	ТП-07001
02. Алтунян Давид Самвелович		03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	16.06.11	16.06.11	**17.06.11**	23 хор	ТП-07002
03. Баранник Николай Сергеевич	Ст	08.04.11	08.04.11	29.04.11	29.04.11	06.05.11	28.05.11	28.05.11	**17.06.11**	09 отл	ТП-07003
04. Гопунов Игорь Алексеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	**17.06.11**	07 отл	Ф-06127
05. Гриценко Сергей Александрович		31.05.11	31.05.11	01.06.11	31.05.11	31.05.11	01.06.11	01.06.11	**17.06.11**	19 хор	ТП-07004
06. Гурьев Александр Александрович		14.06.11	13.06.11	25.05.11	18.05.11	18.05.11	25.05.11	10.06.11	**17.06.11**	05 удов	ТП-07005
07. Демидов Григорий Алексеевич		07.04.11	26.05.11	03.06.11? 09.06.11	27.05.11	09.06.11	09.06.11	16.06.11	**17.06.11**	18 отлично	ТП-07006
08. Зайцев Николай Иванович		25.05.11	26.05.11	26.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	**17.06.11**	16 хор	ТП-07007
09. Кабицкий Вадим Сергеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	03.06.11	**17.06.11**	06 отл	ТН-07008
10. Кравцов Сергей Александрович	в/б	08.04.11	29.04.11	08.04.11	22.04.11	22.04.11	22.04.11	02.06.11	**17.06.11**	отлично	Ф-06103
11. Лобинцев Алексей Владимирович		05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	**17.06.11**	н/д	ТП-07010
12. Папеная Ирина Михайловна		06.04.11	10.04.11	29.04.11	14.05.11	29.04.11	14.05.11	16.05.11	**17.06.11**	30 отл	ТП-07011
13. Пичугов Артем Владимирович		01.04.11	01.04.11	01.04.11	07.04.11	07.04.11	07.04.11	11.05.11	**17.06.11**	20 отл	ТП-07012
14. Проникова Юлия Ивановна		07.04.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	**17.06.11**	21 отл	ТП-07013
15. Прядева Юлия Игоревна		07.04.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	**17.06.11**	26 отл	ТП-07014
16. Пугачев Евгений Александрович		03.06.11	08.06.11	07.06.11	05.06.11	08.06.11	07.06.11	08.06.11	**17.06.11**	08 отл	ТП-07015
17. Редина Виктория Викторовна		08.04.11	29.04.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	10.06.11	**17.06.11**	14 отл	ТП-07016
18. Семенцов Борис Алексеевич		08.04.11	29.04.11?	27.05.11	19.05.11	26.05.11	27.05.11	27.05.11? 16.06.11	**17.06.11**	15 отлично	ТП-07017
19. Филиппов Антон Владимирович		28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	**17.06.11**	17 хор	ТП-07019
20. Челель Владислав Николаевич		10.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	10.06.11	09.06.11? 11.06.11	**17.06.11**	13 отлично	ТП-07020
21. Черепенко Артем Юрьевич		28.05.11	28.05.11	15.06.11? 17.06.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	**17.06.11**	22 отл	ТП-07021
22. Чирков Антон Николаевич		30.05.11	30.05.11	31.05.11	30.05.11	30.05.11	31.05.11	31.05.11	**17.06.11**	01 отл	ТП-07022
23. Карпухин Иван Викторович		16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	**17.06.11**	04 удов	ТП-07009
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	

Рис. 3. Страница электронного журнала учёта обучения

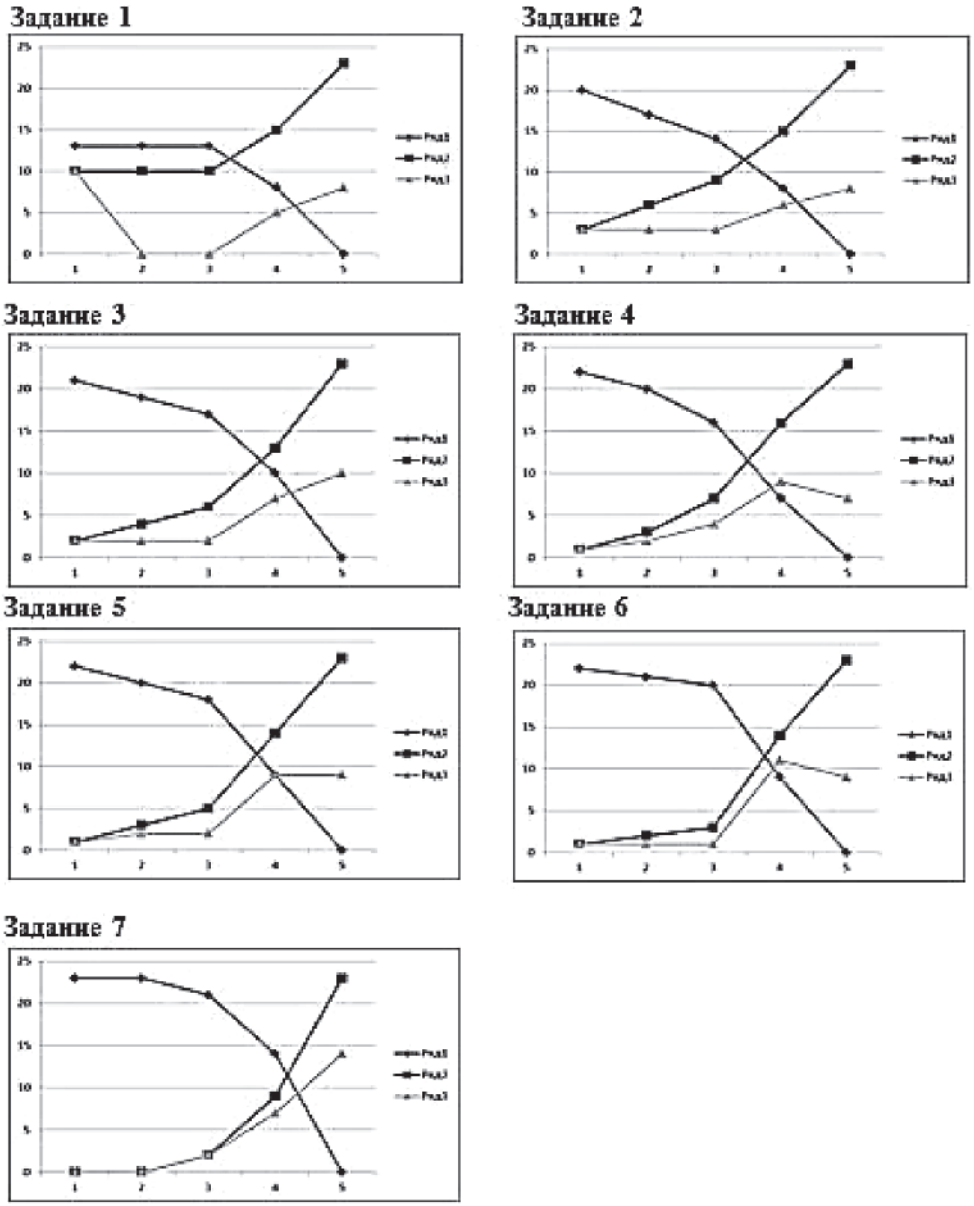

Рис. 4. Результаты экспериментальных исследований

Графики на рис. 2, 4 построены по методу временных сечений. Пример обработки данных электронного журнала по методу временных сечений показан на рис. 2. Данные взяты из электронного журнала преподавателя (рис. 3). Как видно из пояснений, нами выбран двухнедельный временной интервал отсчета данных.

Заключение

1. Усовершенствованная автором модель учитывает большинство нюансов обучения студентов. Модель обучения основана на циклической модели (**ПОЛУЧЕНИЕ – ПРИМЕНЕНИЕ**): студенты **получают** (приобретают) знания по изучаемому курсу на занятиях (как аудиторных, так и самостоятельных) от преподавателя и из электронного ресурса преподавателя, а **применяют** знания, выполняя заданные преподавателем индивидуальные мета-проекты [3]. С первого занятия преподаватель объясняет суть самоорганизации и самообучения и создаёт на занятиях в группе ситуацию конструктивного хаоса [1, 8]. Студентам дается задание, электронный ресурс и разрешение общаться с преподавателем не в часы занятий. А траекторию своего обучения (из множества возможных!) каждый студент выбирает сам. Благодаря ситуации конструктивного хаоса в учебной группе совершенно спонтанно образуется «островок самообразования» и вся группа приобретает новое качество: всегда находится один или несколько студентов, которые самостоятельно начинают осваивать теоретический курс и выполнять задания мета-проектов.

2. Модель обучения основана на создании ситуации конструктивного хаоса и включает самообучение, обучение с помощью преподавателя и взаимное обучении. Студенты свободны в выборе индивидуальной траектории обучения, свободно общаются как с преподавателем, так и друг с другом в любое взаимно удобное время.

3. Главный фактор, запускающий в учебной группе механизмы самоорганизации и самообучение – ситуация конструктивного хаоса [1, 8]. Не сразу и не у всех включаются механизмы самоорганизации, но «островок самообразования» из нескольких человек [6] (что удивительно, при выполнении разных заданий по данному предмету одних и тех же!) в учебной группе всегда формируется. «Островок самообразования» постепенно расширяется. На рост «островков самообразования» влияют межличностные отношения и взаимодействия студентов в группе, которые существуют вне зависимости от воли преподавателя. Речь идёт о взаимном обучении. Согласно экспериментальным данным явление увеличения количества самообучающихся студентов устойчиво (см. рис. 4). Этот эффект наблюдался при изучении данного предмета для всей группы в полном составе. По результатам исследований автора, похожие эффекты наблюдаются и для других предметов.

4. Автором установлено, что рост «островков самообразования» зависит от того, как быстро хотя бы один студент выполнит задание мета-проекта. Далее в учебной группе включается взаимное обучение, которое очень эффективно способствует как выполнению конкретного задания мета-проекта, так и изучаемого курса в целом.

5. Применение идей мета-проектного обучения приводит к целенаправленному обучению студентов, которые приобретают глубокие и полезные знания, формируя умения решать реальные задачи, которые встречаются в жизни. В результате вся учебная группа в полном составе и в срок выполнила все задания мета-проектов по данному предмету и была успешно аттестована (см. рис. 3).

6. Дальнейшее исследование и развитие предложенной модели автором продолжаются.

Список литературы

1. Гордон. Диалоги. Синергетика. http://www.youtube.com/watch?v = -ZN_4BAfLM4 (дата обращения: 18.03.12).

2. Горбатюк В.Ф. Модели системы обучения в условиях внедрения технологий e-learning. Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог: Изд. отд. ГОУВПО «Таганрог. гос. пед. ин-т», 2011. – №1. – 199 с., С. 116–122.

3. Горбатюк В.Ф. Некоторые результаты применения мета-проектного обучения при изучении физики и дисциплин специализации в педагогическом вузе. Интегративный подход в психолого-педагогической подготовке современного учителя. Сб. науч. трудов / под ред. проф. В.Т. Фоменко. – Таганрог: Изд. Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010. – 316 с., С. 93–102.

4. Горбатюк А.Н., Горбатюк В.Ф. Модель процесса обучения в вузе с использованием технологий e-learning. Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог: Изд. Таганрог. гос. пед. ин-та, 2009. №1. – 194 с., С. 49–53.

5. Горбатюк В.Ф. Учебный курс «Основы создания видео- и мультимедиа обучающих средств». Первая городская научная конференция «Интеграция медиаобразования в условиях современной школы», Таганрог, 30.09.2010. – 10 с. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee (on-line). Выложено 16.11.2010.

6. Горбатюк В.Ф. Модель обучения на основе системного подхода и синергетики // Методология и технологии высшего образования в информационном обществе: материалы докладов Международной научно-практической конференции, 6 сентября 2011 года / под ред. академика РАО Г.А. Берулавы. – Сочи: Изд-во Международного инновационного университета, 2011. – 352 с., С. 294–299.

7. Горбатюк В.Ф. Основы создания обучающих средств мультимедиа: учебное пособие /отв. ред. проф. И.А. Стеценко. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та имени А.П. Чехова, 2011. – 200 с.

8. Князева Е.Н. Одиссея научного разума. Синергетическое видение научного прогресса. – М., 1995, – 228 с.

9. Колесников А.А., Прикладная синергетика: основы системного синтеза. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. – 384 с.

10. Морено Я.Л.. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе. – М.: Академический проект, 2004. – 320 с.

11. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии: пер. нем. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.

References

1. Gordon. Dialogi. Sinergetika. http://www.youtube.com/watch?v = -ZN_4BAfLM4 (data obra-wenija: 18.03.12).

2. Gorbatyuk V.F. Modeli sistemy obuchenija v uslovijah vnedrenija tehnologij E-learning. Vestnik Taganrogskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. Fiziko-matematicheskie i estestvennye nauki. Taganrog: Izd. otd. GOUVPO «Taganrog. gos. ped. in-t», 2011. no. 1. 199 p., pp. 116–122.

3. Gorbatyuk V.F. Nekotorye rezul'taty primenenija meta-proektnogo obuchenija pri izuchenii fiziki i disciplin specializacii v pedagogicheskom vuze. Integrativnyj podhod v psihologo-pedagogicheskoj podgotovke sovremennogo uchitelja. (Integrative approach to psychological and educational training of the modern teacher). Sb. nauch. trudov pod red. prof. V.T. Fomenko. Taganrog: Izd. Taganrog. gos. ped. in-ta, 2010. 316 p., pp. 93–102.

4. Gorbatyuk A.N., Gorbatyuk V.F. Model' processa obuchenija v vuze s ispol'zovaniem tehnologij E-learning. Vestnik Taganrogskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. Fiziko-matematicheskie i estestvennye nauki. Taganrog: Izd. Taganrog. gos. ped. in-ta, 2009. no. 1. 194 p., pp. 49–53.

5. Gorbatyuk V.F. Uchebnyj kurs «Osnovy sozdanija video- i mul'timedia obuchajuwih sredstv». Pervaja gorodskaja nauchnaja konferencija «Integracija mediaobrazovanija v uslovijah sovremennoj shkoly», (The integration of media education in modern schools). Taganrog, 30.09.2010. 10 p. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee (on-line). Vylozheno 16.11.2010.

6. Gorbatyuk V.F. Model' obuchenija na osnove sistemnogo podhoda i sinergetiki. Metodologija i tehnologii vysshego obrazovanija v informacionnom obwestve (Methodology and Technology Higher Education in the Information Society): materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 6 sentjabrja 2011 goda. Pod red. akademika RAO G.A. Berulavy. Sochi: Izdatel'stvo Mezhdunarodnogo innovacionnogo universiteta, 2011. 352 p., pp. 294–299.

7. Gorbatyuk V.F. Osnovy sozdanija obuchajuwih sredstv mul'timedia: uchebnoe posobie. Otv. red. prof. I.A. Stecenko. Taganrog: Izd-vo Taganrog. gos. ped. in-ta imeni A.P. Chekhova, 2011, 200 p.

8. Knyazeva H.N. Odisseja nauchnogo razuma. Sinergeticheskoe videnie nauchnogo progressa. M., 1995, 228 p.

9. Kolesnikov A.A., Prikladnaja sinergetika: osnovy sistemnogo sinteza. Taganrog: Izd-vo TTI YFU, 2007, 384 p.

10. Moreno J.L.. Sociometrija. Jeksperimental'nyj metod i nauka ob obwestve. M.: Akademicheskij proekt. 2004. 320 p.

11. Haken H. Tajny prirody. Sinergetika: uchenie o vzaimodejstvii. Per. nem. Moskva-Izhevsk: Institut komp'juternyh issledovanij, 2003, 320 p.

Рецензент –

Колесников А.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой синергетики и проблем управления Таганрогского технологического института ЮФУ, г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 09.04.2012.