

И. Г. Липатникова

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ К ФОРМИРОВАНИЮ У УЧАЩИХСЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В КОНТЕКСТЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕФЛЕКСИВНОГО ПОДХОДА

Раскрывается идея создания модели подготовки будущего учителя математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий в контексте технологии рефлексивного подхода. Проводится всесторонний анализ различных подходов к проектированию педагогических моделей. Обосновывается целесообразность выбора синергетической парадигмы и ее принципов в качестве методологической основы создания модели подготовки будущего учителя математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий в контексте технологии рефлексивного подхода. Подчеркивается значимость в современных условиях образования процесса самоуправляемого развития, системообразующим фактором и механизмом которого является рефлексия. В качестве структурной единицы процесса подготовки будущих учителей математики предлагается использовать макроцикл рефлексии, выделяются его звенья. Процесс подготовки будущих учителей математики рассматривается как поступательное движение макроциклов. Структурной единицей макроцикла рефлексии является микроцикл рефлексии, который позволяет описывать организацию учебного процесса в педагогическом вузе на конкретном занятии с учетом принципов синергетики.

Ключевые слова: *модель, рефлексия, методологические принципы синергетики, макроцикл рефлексии, микроцикл рефлексии.*

Изменение приоритетов образования, обусловленных принятием федерального государственного образовательного стандарта общего образования, существенным образом повлияло на подготовку учителей математики в педагогическом вузе. Востребованными становятся учителя, обладающие универсальной образованностью, наделенные способностью к целенаправленному поиску в профессиональной деятельности, принятию решений и самоорганизации.

Понимание того, что именно метапредметные универсальные учебные действия определяют в современном мире востребованность и конкурентоспособность человека в сфере производства, а значит и эффективное развитие экономики страны, формируется сегодня в научном обществе и обществе в целом. В связи с этим перед педагогическими вузами встает задача создания образовательной среды, позволяющей будущим учителям математики овладеть процедурой формирования и диагностики универсальных учебных действий. Поставленная задача является в настоящее время одним из важнейших направлений обновления содержания высшего педагогического образования, которое придает ему новое качество.

Новое осмысление требований к подготовке учителей математики предполагает создание модели, использование которой в педагогическом вузе позволит подготовить будущих учителей математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий.

Следует заметить, что различные школы, научно-педагогические направления, отдельные авторы в своих трудах демонстрируют широкий спектр значений одного и того же понятия «модель».

К примеру, в статье «„Жесткие“ и „мягкие“ модели обучения» В. А. Тестов отдает предпочтение «мягким» моделям, обосновывая их целесообразность использования для «создания условий, при которых становится возможным процесс самообразования ученика в результате его активного и продуктивного творчества» [1, с. 38].

Т. К. Смыковская рассматривает педагогическую модель деятельности учителя и представляет ее как «отражение, описывающее на формальном языке компоненты системы, взаимосвязи между ними, а также процессы преобразования, становления и развития методической системы учителя в реальных условиях социокультурной среды» [2].

Полезность и необходимость использования «нечеткого моделирования» раскрывает В. М. Монахов. По мнению автора, нечеткая модель является новым инструментарием, позволяющим описывать педагогические объекты неожиданные для современной предметной сферы образования [3].

Проблеме диагностического моделирования посвящено исследование И. Ю. Гутник. Под моделью автор понимает «такую мысленно представленную систему, которая, отражая объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте» [4, с. 28].

Е. В. Багдай [5] была разработана модель, которая способствует эффективному формированию у студентов способов действия и осознанного отношения к возможности их применения в учебно-профессиональной деятельности, а также становлению осознанного отношения к себе как субъекту будущей профессиональной деятельности. Структурное содержание модели и взаимосвязь ее ком-

понентов определяются целью – сформировать рефлексивную позицию студента, под которой понимается сформированность трех ее составляющих: когнитивной, эмоционально-ценностной, деятельностной.

Этой идеи мы будем придерживаться в процессе создания модели подготовки учителей математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий.

Многообразие и полифункциональность представленных выше моделей свидетельствуют о стремлении авторов учитывать изменившиеся социально-экономические условия страны, появление принципиальной неопределенности в жизненной сфере общества, что, несомненно, требует принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях и действий в условиях выбора.

Осознание изменений, происходящих в образовании и, как следствие, в процессе подготовки будущих учителей математики в педагогических вузах, приоритетности метапредметной направленности обучения невозможно без перехода к методологическим принципам синергетики. Это связано с тем, что синергетика исследует законы развития и является универсальной методологической парадигмой, сформулированной в тех областях естественно-научного и гуманитарного знания, где изучаются сложные системы, явления самоорганизации и эволюции сложных систем с опорой на принципы гомеостатичности, открытости, нелинейности, структурной гетерогенности [6].

Процесс подготовки будущего учителя математики можно представить, согласно федеральному государственному стандарту высшего профессионального образования, как сложную и неоднородную систему, обеспечивающую формирование и развитие компетенций: общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных. При этом главной задачей подготовки учителя математики становится формирование у них готовности и способности к обучению учащихся не только основам математической науки как таковой, но и к развитию личности учащегося с помощью математики. По мнению М. С. Кагана, «учитель должен отчетливо понимать сам и суметь донести до своих учеников, что выработка системы ценностей – это не линейно однонаправленный, как в освоении наук, а *нелинейный синергетический процесс свободного выбора определенных идеалов, смыслжизненных установок, „моделей потребного будущего“*, предметов, как некогда говорили, „веры, надежды, любви“ и что достижение этой цели нуждается в иной „технологии“ педагогической деятельности, чем преподавание основ наук» [7]. Продолжая идею М. С. Кагана, Н. И. Киященко пишет: «Синергетическая парадигма, как мне

представляется, вынудит нашу систему образования перенацелиться с процесса обучения индивида на процесс формирования, развития личности» [8]. Вышесказанное еще раз подтверждает значимость использования методологических принципов синергетики в качестве инструментария для выявления и раскрытия особенностей процесса подготовки будущих учителей математики и создания его модели, направленной на формирование у учащихся универсальных учебных действий.

1. **Принцип гомеостатичности** направлен на поддержание программы функционирования системы, ее внутренних характеристик в некоторых рамках, позволяющих следовать к своей цели [6].

Любая система, в том числе процесс подготовки будущих учителей математики, имеет глобальную цель, которая позволяет осуществлять коррекцию предметных, психолого-педагогических и методических процедур посредством организации обратных связей, способствующих подавлению любого отклонения в программе поведения, возникшего под воздействием внешней среды. Цель программы поведения системы в состоянии гомеостаза называют аттрактором [6].

Главной целью подготовки будущих учителей математики является социальный заказ, представленный на государственном уровне в следующих нормативных документах: в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» (квалификация (степень) «бакалавр») [9], в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.68 «Педагогическое образование» (квалификация (степень) «магистр») [10] и Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования [11]. Именно с этой целью соотносятся результаты подготовки будущих учителей математики. При этом корректировка указанной цели осуществляется на целевом, содержательном, процессуальном, метапредметном и диагностическом уровнях внутри системы с помощью обратных связей.

2. **Принцип открытости** предполагает рассмотрение процесса подготовки будущих учителей математики как систему обучения, обладающую возможностью восприятия и реализации инновационных тенденций образования, внедрения их с использованием интерактивных методов и современных технологий обучения, которые позволяют изменить сложившиеся десятилетиями формы обучения и управления учебным процессом, создать преимущественную ориентацию на обеспечение условий для развития личности будущих учителей

математики, раскрыть многообразие их возможностей.

3. **Принцип неравновесности** выражается в процессе подготовки будущих учителей математики противоречиями:

между гуманитарным потенциалом математической подготовки, способствующей развитию мышления, творческого воображения, и жизненным восприятием математики студентами как содержания, обеспечивающего вычислительные процедуры;

между индивидуализацией процесса подготовки, направленной на обеспечение каждому студенту условий для развития его личности, создания индивидуальной образовательной траектории, и унификацией процесса подготовки будущих учителей математики, проявляющейся в наличии единых требований к успешности обучения, выраженных, например, в отметочной системе оценивания.

4. **Принцип нелинейности** связан в процессе подготовки будущих учителей математики с неопределенностью и возможностью принятия решения в ситуации выбора. Осуществляя выбор, студент ориентируется на свои индивидуальные возможности и способности, при этом он выбирает наиболее благоприятный путь для себя, который в то же время является одним из спектра путей, определяемых внутренними свойствами процесса обучения, то есть одним из реализуемых в нем путей [6].

Создание модели подготовки будущих учителей математики с использованием методологических принципов синергетики предполагает определение не только ее цели и содержание, но и технологии реконструкции этой дидактической системы. Прежде всего, принципиально изменяются задачи и характер управленческой деятельности в процессе подготовки будущих учителей математики. Из режима «формализованного регулирования» учебно-воспитательного процесса она переходит в режим «самоуправляемого развития», системообразующим фактором и механизмом такого процесса становится рефлексия [12]. В связи с этим статические модели знаний и умений сменяются динамически-структурированными системами умственных действий. По мнению Дж. Дьюи: «Рефлексия – это упорядоченное мышление, когда каждая новая мысль определяет последующую, мысли связаны [13, с. 117]. Составляющими этого процесса являются: 1) состояние неопределенности; колебания, сомнения; 2) поиск или исследование [13, с. 122].

Соответственно, модель подготовки будущих учителей математики должна создаваться с учетом следующих позиций, раскрывающих динамику этого процесса: генезиса развития профессиональ-

ных компетенций, структурной компонентой которых являются универсальные учебные действия; методологических принципов синергетики.

При рассмотрении процесса подготовки будущих учителей математики во времени встает вопрос об определении его единицы, которая обладала бы свойством целостности самого объекта и движение которой приводило бы к реализации процесса подготовки будущих учителей математики. В качестве структурной единицы процесса подготовки будущих учителей математики предлагаем использовать макроцикл рефлексии, обладающий всеми его качественными характеристиками, выполняющий функцию максимальной полной организации усвоения способов учебной деятельности в период обучения на конкретном курсе математического факультета [14]. В связи с этим процесс подготовки будущих учителей математики во времени можно представить как поступательное движение его макроциклов рефлексии – витков.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы позволил определить структурные элементы – звенья макроцикла рефлексии, реализующие общие и специальные дидактические задачи процесса подготовки будущих учителей математики:

- выход из индивидуальной деятельности, в которой возникло затруднение (осуществляется ситуационная рефлексия);
- выбор приоритетов индивидуальной деятельности, относительно которой будет корректироваться способ действия;
- построение концепции будущей индивидуальной деятельности на базе имеющегося аппарата категорий с учетом результатов ситуационного анализа;
- использование концепции для проблематизации прошлого опыта;
- использование проблемы для построения стратегии будущей индивидуальной деятельности;
- определение тактики индивидуальной деятельности;
- возврат в индивидуальную деятельность.

Процесс подготовки будущих учителей математики – не статическая модель, а подвижная, видоизменяющаяся система. Единицей ее изменения служит макроцикл рефлексии. О результативности обучения можно судить по степени завершенности этого цикла. По завершении одного цикла начинается другой. Пронумеруем условно макроциклы рефлексии:

$$MP_1 \longrightarrow MP_2, \longrightarrow MP_3$$

Макроциклы носят восходящий характер (рис. 1), они заменяют друг друга последовательно, по восходящей спирали, последующий строит-

ся с учетом новоизменений в развитии студентов, полученных на предыдущем этапе (здесь учитываются не только информационный предметный запас, но и усложняются мыслительные операции, способы деятельности студентов).

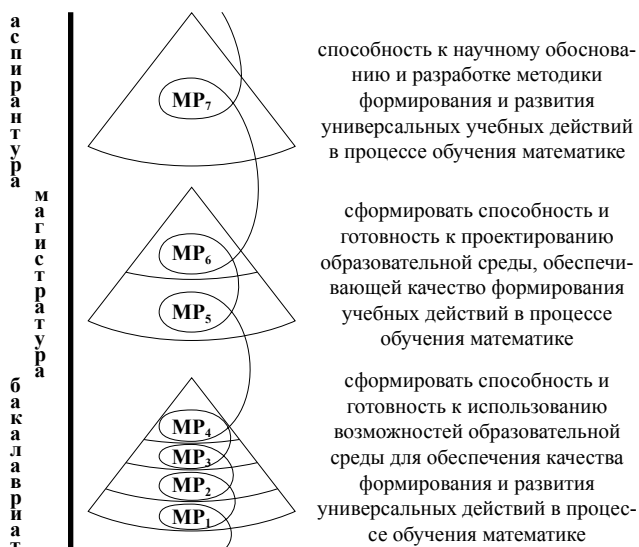


Рис. 1. Модель подготовки будущих учителей математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий в контексте технологии рефлексивного подхода

Структурной единицей макроцикла рефлексии является микроцикл рефлексии, который позволяет описывать организацию учебного процесса в педагогическом вузе на конкретном занятии с учетом принципов синергетики.

Звенья микроцикла рефлексии [15]:

- выполнение индивидуальной деятельности по старому алгоритму;
- затруднение в индивидуальной деятельности, фиксация затруднения в индивидуальной деятельности;
- выход из индивидуальной деятельности;
- выявление места и причины затруднения;
- коррекция способа действия;
- построение проекта выхода из затруднения;
- реализация проекта;
- диагностика.

Опишем модель учебного процесса в контексте технологии рефлексивного подхода с учетом принципов синергетики (рис. 2).

Фактором, определяющим специфику механизмов функционирования системы, является цель. Архитектоника функциональной системы определяется как стратегическими целями, раскрывающими социальный заказ с позиции государственных нормативных документов, так и тактически-

ми, в данном случае направленными на развитие способности у будущих учителей математики к формированию универсальных учебных действий. Следует заметить, что цель – это элемент системы, находящийся в состоянии неустойчивого равновесия. От изменения целей зависит структура учебного процесса. Согласно теории самоорганизации, направление учебного процесса и развитие указанных целей носят в этом случае вероятностный характер [16]. В связи с этим преподаватель должен показать, что изучаемая информация лично значима для студента, при этом должен учитываться его исходный опыт и качества личности. Состояние неустойчивости предполагает выбор стратегии обучения. Неустойчивость позволяет более активно воспринимать информацию. Значимость точек бифуркации состоит в том, что только в них можно информационным способом повлиять на выбор поведения системы [16]. При этом состояние неустойчивости ставит перед студентами задачу выбора стратегии обучения, к примеру, на репродуктивном, эвристическом или исследовательском уровнях, соответственно выбрав методы, средства и форму обучения. Выбрав стратегию обучения, студент приступает к осуществлению индивидуальной деятельности, в результате действий возникает затруднение, происходит его фиксация. Студент не может выполнять дальнейшую деятельность по старому алгоритму, и он выходит из нее. Это позволяет ему выявить место и причины затруднения, скорректировать способ действия и построить проект выхода из затруднения. Далее студент возвращается к тому месту в индивидуальной деятельности, где возникло затруднение, и реализует построенный проект. Завершается микроцикл рефлексии. В процессе диагностики студент определяет, достиг ли он цели или нет, если нет, происходит коррекция его индивидуальной деятельности и возвращение к цели обучения.

Такая архитектура учебного процесса направлена на самоизменение личности студента, которое, в свою очередь, становится в настоящее время вектором решения проблемы формирования умения учиться. Умение учиться – это значит обладать способностью к самообразовательной деятельности, рефлексированию, самооценке конечных результатов, т. е. к формированию у учащихся универсальных учебных действий.

Статья печатается в рамках исследования по гранту РГНФ № 14-16-66027 «Модель подготовки будущего учителя математики к формированию у учащихся универсальных учебных действий в контексте технологии рефлексивного подхода».

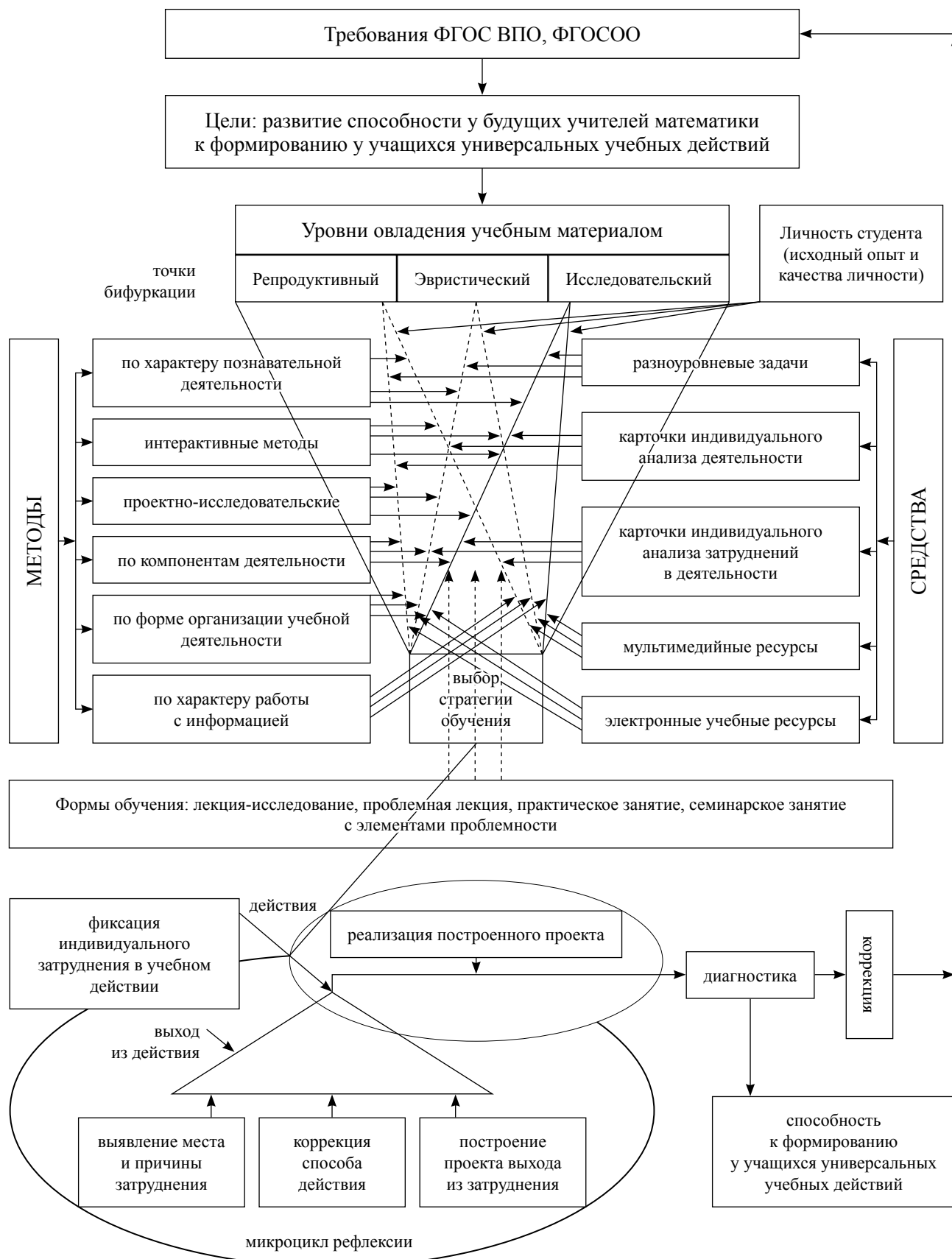


Рис. 2. Модель учебного процесса в педагогическом вузе в контексте технологии рефлексивного подхода с учетом принципов синергетики

Список литературы

1. Тестов В. А. «Жесткие» и «мягкие» модели обучения // Педагогика. 2004. № 8. С. 35–39.
2. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность // Педагогика. 2003. № 4. С. 21–26.
3. Монахов В. М. О возможностях методологии нечеткого моделирования как нового инструментария информатизации педагогических объектов. 2008. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-204594.html>
4. Гутник И. Ю. Организация педагогической диагностики в профильном обучении. СПб., 2005. 412 с.
5. Багдай Е. В. Формирование рефлексивной позиции студента в процессе изучения гуманитарных дисциплин: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Киров, 2007. 23 с.
6. Курейчик В. М., Писаренко В. И. Синергетика в образовании // Открытое образование. 2010. № 4. С. 33–44.
7. Каган М. С. Формирование личности и синергетический процесс // Синергетическая парадигма. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 214.
8. Киященко Н. И. Синергетические проблемы образовательного процесса, 2008. URL: http://www.literature.by/phil/journal_21.html
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» (степень «бакалавриат»). 2009. URL: <http://ogti.ru/sites/default/files/10.pdf>
10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» (степень «магистр»). 2010. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-345253.html>
11. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. 2010. URL: http://window.edu.ru/resource/768/72768/files/FGOS_OO.pdf
12. Липатникова И. Г. Создание индивидуальной образовательной траектории как один из способов обучения студентов приемам принятия решений // Фундаментальные исследования. 2009. № 5. С. 108–109.
13. Томина Е. Ф. Реализация рефлексивной концепции Дж. Дьюи в современной высшей школе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. Пенза: ГОУВПО «Пензенский государственный университет». 2002. С. 117–122.
14. Липатникова И. Г. Деятельностное модульное обучение студентов педагогических вузов в условиях рефлексивной деятельности // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2006. Вып. 3. С. 65–69.
15. Липатникова И. Г. Технология рефлексивного подхода к учебно-познавательному процессу с использованием устных упражнений // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2006. Вып. 3. С. 19–22.
16. Федорова О. Н. Синергетическая модель образования // Мир образования. 1997. № 5. С. 14–16.

Липатникова И. Г., доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой.

Уральский государственный педагогический университет.

Ул. К. Либкнехта, 9, Екатеринбург, Россия, 620151.

E-mail: lipatnikovaig@mail.ru

Материал поступил в редакцию 04.06.2014.

I. G. Lipatnikova

CREATION OF THE MODEL OF TRAINING OF FUTURE MATHEMATICS' TEACHER FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS IN THE CONTEXT OF REFLEXIVE APPROACH TECHNOLOGY

The idea of creation the model of training future mathematics' teacher for the formation of the students' universal educational actions in the context of reflexive approach technology is revealed. A detailed analysis of different approaches to the design of the pedagogical models is done. The expediency of a choice of synergetic paradigm and its principles as a methodological basis of creating a model of training the future teachers of mathematics for the formation of the students' universal educational actions in the context of reflexive approach technology is proved. The importance of the process of self-governing development in modern education, a system-forming factor and mechanism of which is the reflection is emphasized. It is suggested that as a structural unit of the process of training of future teachers of mathematics the reflection macrocycle should be used. The process of preparation of future teachers of mathematics is considered as the progress of the macrocycles. Structural unit of the macro cycle of reflection is a microcycle of reflection, which allows to describe the organization of educational process in a pedagogical University at a particular lesson, taking into account the principles of synergetic. Model creation proves the expediency of use of the methodological principles of synergetics. The article defines a structural unit of the process of training of future mathematics' teachers as the reflection macrocycle, and the educational process of training of future mathematics' teachers as the reflection microcycle.

Key words: *model, reflection, methodological principles of synergetics, the macrocycle of reflection, the microcycle of reflection.*

References

1. Testov V. A. Hard and Soft learning model. *Pedagogy*, 2004, no. 8, pp. 35–39 (in Russian).
2. Dakhin A. N. Pedagogical modeling: the nature, effectiveness and uncertainty. *Pedagogy*, 2003, no. 4, pp. 21–26 (in Russian).
3. Monakhov V. M. *About the possibilities of the methodology of fuzzy modeling as new tool of Informatization of pedagogical objects*. 2008. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-204594.html> (in Russian).
4. Gutnik I. U. *Organization of pedagogical diagnostics in profile training*. St. Petersburg., 2005. 412 p.
5. Bagday E. V. *The Formation of a reflective position of a student in the process of studying humanities*. Abstract of thesis cand. ped. sci. Kirov, 2007. 23 p. (in Russian).
6. Kureychik V. M., Pisarenko V. I. Synergetics in education. *Open Education*, 2010, no. 4, pp. 33–44 (in Russian).
7. Kagan M. S. *Formation of the personality and synergetic process. Synergetic paradigm*. Moscow, Progress-Traditsiya Publ., 2003. P. 214. (in Russian).
8. Kiyashchenko N. I. *Synergetic problems of educational process*. 2008. URL: http://www.literature.by/phil/journal_21.html (in Russian).
9. *Federal state educational standard of higher professional education 050100 teacher education (bachelor's degree)*. 2009. URL: <http://ogti.ru/sites/default/files/10.pdf> (in Russian).
10. *Federal state educational standard of higher professional education 050100 teacher education (master's degree)*. 2010. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-345253.html> (in Russian).
11. *Federal state educational standard of General education*. 2010. URL: http://window.edu.ru/resource/768/72768/files/FGOS_OO.pdf (in Russian).
12. Lipatnikova I. G. Creation of individual educational trajectory, as a means of teaching students the decision techniques. *Fundamental investigations*, 2009, no. 5, pp. 108–109 (in Russian).
13. Tomina E. F. Implementation of the reflexive conception of J. Dewey in modern higher school. *News of higher schools. Povolzhskiy region. Humanities*. Penza, PGU Publ., 2002. Pp. 117–122 (in Russian).
14. Lipatnikova I. G. Activity modular training of students of pedagogical higher institutions under the conditions of reflective activity. *TSPU Bulletin*, 2006, no. 3, pp. 65–69 (in Russian).
15. Lipatnikova I.G. Technology of reflexive approach to the educational process with the use of oral exercises. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2006, no. 3, pp. 19–22 (in Russian).
16. Fedorova O. N. The synergetic model of education. *The World of Education*, 1997, no. 5, pp. 14–16 (in Russian).

Ural State Pedagogical University.

Ul. K. Liebknechta, 9, Russia, Ekaterinburg, 620151.

E-mail: lipatnikovaig@mail.ru