

УДК 378.147 (Методы обучения. Формы преподавания)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ В ВЫСШЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ: ПЕРЕХОД К НОВОЙ ПАРАДИГМЕ

© 2023 А.Г. Бусыгин¹, С.В. Левина¹, Г.В. Глухов²

*Бусыгин Александр Георгиевич, доктор педагогических наук, профессор
кафедры педагогики и психологии*

E-mail: busygina@pgsga.ru

*Левина Светлана Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
кафедры физики, математики и методики обучения*

E-mail: sv_lev_63@mail.ru

*Глухов Геннадий Васильевич, доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой иностранных языков*

E-mail: kino@sseu.ru

¹Самарский государственный социально-педагогический университет

²Самарский государственный экономический университет

Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 01.09.2023

В статье представлена общая характеристика постнеклассической картины мира, проанализированы основные принципы синергетической парадигмы, науковедческая и психолого-педагогическая литература по вопросам внедрения в образовательный процесс высшей школы концептуальных основ новой научной парадигмы. На основе опыта преподавания дисциплины «Естественнонаучная картина мира» в Самарском государственном социально-педагогическом университете предлагается новый подход в естественнонаучном образовании обучающихся высшей педагогической школы. Главное внимание уделено вопросу создания и внедрения в педагогический процесс индивидуальных образовательных маршрутов в естественнонаучном образовании студентов-гуманитариев. Авторами предложена оригинальная модель индивидуального образовательного маршрута, описаны составляющие компоненты модели (целевой, организационно-педагогический, деятельностный, содержательный, диагностический), проанализированы условия внедрения этой технологии. Сделан вывод о необходимости поиска новых подходов в естественнонаучном образовании в условиях перехода к новой парадигме, об эффективности технологии индивидуального образовательного маршрута в профессиональной подготовке будущего учителя. В процессе исследования применялись такие методы, как анализ научно-педагогической литературы, историко-педагогический анализ, беседа и педагогическое наблюдение, индивидуальная диагностика, моделирование, сравнение, обобщение, анализ рефлексивных ситуаций, тестирование, анкетирование. Результаты педагогического исследования могут быть использованы в образовательном процессе высшей педагогической школы.

Ключевые слова: педагогическая технология, индивидуальный образовательный маршрут, естествознание, естественнонаучная картина мира, проектирование, парадигма, постнеклассика, синергетика

DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-93-5-13

EDN: RRNFLF

Введение. За последнее десятилетие система высшего образования в России претерпела сильные изменения. В фундаментальной науке произошла смена парадигм, что неминуемо привело к смене картин мира. Из истории науки, особенно основательно изложенной в труде Т. Куна «Структура научных революций» [25] мы знаем, как тяжело, порой драматично протекает этот процесс. Смена картин мира влечет за собой и неминуемую смену парадигм в образовании. Прежняя, неклассическая, парадигма образования ориенти-

ровалась на обучение студента, современная, постнеклассическая, должна быть направлена на развитие творческих способностей личности, формирование культуры учащегося. Как справиться со столь непростой задачей, стоящей перед педагогом высшей школы? Путей решения данной проблемы в образовании несколько, одним из которых является проектирование индивидуально-образовательного маршрута.

История вопроса. Анализ науковедческой и психолого-педагогической литературы позволя-

ет утверждать, что переход к новой научной парадигме в современной высшей педагогической школе осуществляется крайне медленно, в содержании изучаемого материала редко отражены концептуальные идеи постнеклассической картины мира, мало используется понятийный аппарат синергетической картины мира, редко встречаются ссылки на идеи и принципы синергетики, не достаточно изучаются труды создателей новой естественнонаучной картины мира: Г. Хакена [38], И. Пригожина [33], И. Стенгерс [34], В.С. Стёпина [36] и др. Если проанализировать исследования, представленные в диссертационных работах последнего времени, то и они редко посвящены вопросу перехода образования к новой научной парадигме. Среди авторов, которые все же уделяют внимание этой важной проблеме, особенно выделяются: профессор Тюменского государственного университета В.А. Игнатова [17, 18, 19], профессор Национального исследовательского Центра «Курчатовский институт» Ю.А. Данилов [11, 12], профессор Института философии РАН В.В. Казютинский [21], профессор Московского государственного университета В.Г. Буданов [5, 6, 7, 8, 9], и некоторые другие исследователи. Так, В.Г. Буданов в работе «Синергетические стратегии в образовании. Синергетика и образование» рассматривает проблему отбора содержания изучаемого материала в условиях новой постнеклассической картины мира [8, с. 33], а В.А. Игнатова в работе «Педагогические аспекты синергетики» предлагает авторскую систему подготовки будущих педагогов на этапе постнеклассической картины мира [17, с. 27]. Ю.А. Данилов в работе «Прекрасный мир науки: что такое синергетика» выделяет главные черты синергетической картины мира и подробно описывает условия формирования компетентности студента педагогического вуза на этапе постнеклассической науки [12, с. 77], а Т.С. Назарова в статье «Синергетический синдром в педагогике» предлагает новый, синергетический подход к формированию образовательного процесса в высшей школе [31, с. 27], Б.А. Мукушев в труде «Синергетическая картина мира» рассматривает вопрос внедрения новой картины мира в образовательный процесс [29, с. 27], а в работе «Интегрированный урок по синергетике» предлагает авторскую модель занятия [30, с. 38].

Эти и некоторые другие работы авторов (З. Абасов [1], Б. Абдыкаримов [1], Р. Арзуманян [3],

В.И. Арнольд [4], Гапонцев В.Л., Гапонцева М.Г. [10], Зорина Л.Я. [15, 16], Е.Н. Князева [22], Маджуга А.Г. [27], Загоруля Т.Б. [14], Кульневич С.В. [24], Хамидуллин А.М. [39]) способствуют важнейшему процессу перехода от прежней, эволюционной картины мира, к новой, постнеклассической картине, ее основным идеям и мировоззренческим выводам но, как уже было отмечено ранее, работ этих крайне мало.

Методы исследования. Для проверки исходных положений применялись теоретические и эмпирические методы исследования (анализ научно-педагогической литературы, историко-педагогический анализ, беседа и педагогическое наблюдение, индивидуальная диагностика, моделирование, сравнение, обобщение, анализ рефлексивных ситуаций, тестирование, анкетирование).

Результаты исследования. Прежде всего необходимо отметить, что современная наука претерпевает сложные изменения, связанные с научной революцией и сменой парадигм. Благодаря открытиям и научным обобщениям Нобелевского лауреата по физике И.Р. Пригожина и немецкого математика Г. Хакена, эволюционная картина мира преобразуется в новую, синергетическую картину, отличающуюся необычными открытиями, идеями и мировоззренческими выводами. Качественных различий двух картин мира достаточно много, но главных, фундаментальных и в научном, и в мировоззренческом плане, всего пять.

Во-первых, в прежней, неклассической картине мира, немецкий физик и основатель классической термодинамики Р. Клаузиус утверждал, что с ходом времени степень энтропии любой природной системы возрастает, а в постнеклассической картине мира Г. Хакен открывает феномен самоорганизации природы, которая выражается в том, что энтропия, наоборот, снижается [38, с. 73]. Выводы являются диаметрально противоположными, соответственно по-разному описывают ход истории развития природы (она усложняется или разрушается?). Во-вторых, в неклассической парадигме ход процессов описывался линейным образом с использованием линейных уравнений, в постнеклассической картине мира фундаментальным становится положение о *нелинейности* природы, особенно сложных открытых систем, наличие в их развитии временных отклонений (*флуктуаций*) и переломных моментов (*бифуркаций*) [38, с. 81]. В-

третьих, развитие системы, утверждает синергетика, происходит как поступательно, за счет накопления небольших изменений, так и скачкообразно после диссипации системы во время детерминированного хаоса. Именно хаос, утверждает теперь наука, скрывает в себе начало новой жизни. Важно уточнить, что хаос всегда рассматривался учеными как признак деградации системы или ее гибели (в экологии, психологии и др. науках). Синергетика предлагает нам совершенно новое понимание реальности. Его суть состоит в том, что периодически (и это заложено в законах развития) система природы (организм, экосистема и т.п.) начинает «разрушаться», ее состояние становится все более неустойчивым (хороший пример - возрастной кризис, например, подростковый). Но в процессе роста хаоса система не погибает, а перестраивается, для того чтобы перейти на новый, более совершенный уровень развития. Другими словами, в основе хаоса кроется новый порядок [38, с. 55].

В-четвертых, особое внимание авторы новой парадигмы уделяют вопросу *самоорганизации*. Еще в 1859 году английский биолог Ч. Дарвин в труде «Происхождение видов путем естественного отбора» [33, с. 71] писал о развитии природы, называя его эволюцией, и о механизме этого развития – триаде «изменчивость – наследственность – естественный отбор». Постнеклассическая картина мира перевернула представление о развитии природы, доказав, что первопричина кроется не во внешнем влиянии (как у Ч. Дарвина), а внутри самой системы. Именно поэтому развитие природы и предложено обозначать термином *самоорганизация* [33, с. 72].

В-пятых, отличием является представление о соотношении прошлое-настоящее-будущее в развитии системы, и роли случайности на этом пути. Теория *аттрактора* доказывает, что настоящее системы определяется не только ее прошлым, но и тем, к какой цели система движется (особенно важно понимание этого вывода для социальных систем, в педагогике, психологии). И, наконец, важным, особенно в мировоззренческом плане, является вывод о *роли случайности* в развитии системы. Классическая наука утверждала, что случайность в научном знании является лишь непознанной закономерностью. Она будет присутствовать в умах ученых до тех пор, пока не будут сделаны открытия, ее объясняющие. И тогда перед нами вновь предстанет картина мира, созданная из жестких и понятных нам причинно-следственных связей. Г. Хакен и И.Р.

Пригожин обосновали, что случайность постоянно присутствует в жизни природной системы, она проявляет себя в момент бифуркации, вследствие чего развитие становится непредсказуемым и необратимым [33, с. 92]. Случайность может и «перенаправить» природную систему на другой путь развития, заставить ее искать новый путь к желаемой цели – аттрактору. Оказалось, что механизм случайного события настолько неповторим и тонок, что описан как закон быть не может.

Таким образом, мы являемся свидетелями перехода от неклассической к постнеклассической парадигме фундаментальной науки. Но быстро меняющаяся научная картина мира обязывает и образование откликаться на «вызовы» нашего времени, находить новые подходы и приемы подачи учебного материала, модернизировать уже существующие и создавать новые педагогические технологии.

Одним из подходов в естественнонаучном образовании студентов–гуманитариев является индивидуальная образовательная траектория – персональный путь обучения студента, позволяющий ему проявить творческие навыки и цифровые компетенции. В современных условиях образование нацелено на признание уникальности обучающегося, развитие его творческого потенциала, но у данного процесса существуют некоторые препятствия, о которых надо сказать подробнее.

Опыт естественнонаучного образования студентов–гуманитариев, полученный в Самарском государственном социально-педагогическом университете (СГСПУ), позволяет обозначить две главные проблемы: это слабая мотивация к обучению и отсутствие возможности самореализации с учетом творческих способностей студентов.

Эффективным способом, реализующим индивидуализацию образовательного процесса, реализацию осознанной и мотивированной субъектности студента в образовании, является технология индивидуального образовательного маршрута. Впервые основательно проблема проектирования индивидуального образовательного маршрута была рассмотрена в научных трудах А.О. Богатырко [9], Н.В. Кармазиной [20], И.А. Юрловской [41]. Данная технология предполагает использование системы разнообразных педагогических методов и средств, при этом традиционные подходы сочетаются с новаторскими, что позволяют сделать естественнонаучное образование студентов - гуманитариев более

инклюзивным для индивидуального развития каждого из них. Она основывается на методе активного взаимодействия студента и преподавателя, и включает в себя теоретические, практико-ориентированные и экспериментальные занятия, направленные на постановку цели обучения, отбор содержания изучаемого материала с учетом индивидуальных особенностей и интересов студента, выборе методов и средств, определении временных рамок и желаемого результата естественнонаучного образования.

В период с 2017 по 2022 гг. в рамках преподавания дисциплины «Естественнонаучная картина мира» студентам-гуманитариям СГСПУ получен большой опыт использования педагогической технологии индивидуального образовательного маршрута. В процессе анализа научно-педагогической литературы, нормативной и учебной документации, в ходе бесед со студентами и педагогического наблюдения, в рамках индивидуальной диагностики, тестирования и анкетирования учащихся была создана оригинальная модель индивидуального образовательного маршрута, которая, по нашему мнению, может быть успешно внедрена в профессиональной подготовке студентов других гуманитарных вузов страны. Представляя данную модель, важно напомнить, что структурными компонентами педагогической технологии как системной категории являются; цель обучения; содержание изучаемого материала, средства педагогического взаимодействия, условия организации учебного процесса и ожидаемый результат обучения. Исходя из данной структуры, и будет представлена технология, полученная в результате обобщения педагогического опыта преподавания дисциплины «Естественнонаучная картина мира».

Под индивидуальным образовательным маршрутом мы предлагаем понимать целенаправленно созданную образовательную программу, обеспечивающую студенту-гуманитарию достижение цели естественнонаучного образования в рамках постнеклассической парадигмы, при которой он выступает в роли субъекта, принимает участие в выборе методов, средств, отборе содержания, а преподаватель осуществляет педагогическую поддержку его самоопределения и самореализации. Таким образом, индивидуальный образовательный маршрут — это программа, созданная для конкретного студента, преследующая определенную цель,

которую необходимо достичь в указанные сроки. Важно отметить, что индивидуальный образовательный маршрут включает в себя как учебную, так и внеучебную деятельность.

Модель индивидуального образовательного маршрута, разработанная в процессе преподавания дисциплины «Естественнонаучная картина мира» студентам-гуманитариям, включает в себя следующие компоненты:

- *целевой компонент* (цель формулируется исходя из государственного образовательного стандарта, мотивов, интересов и потребностей студента и его профессиональной направленности (будущие учителя русского языка и литературы, живописцы и учителя мировой художественной культуры, учителя истории и логопеды выстраивают образовательный маршрут индивидуально);

- *организационно-педагогический компонент* (определены условия и пути достижения поставленной цели: определение цели, объекта и предмета познания осуществляется в соответствии с профессиональной направленностью обучающегося; соблюдается открытость результатов обучения; целесообразным считается сочетание различных форм организации учебной деятельности; отбор содержания и уровня сложности осуществляется в соответствии с профессиональной направленностью студентов (например, будущие учителя истории в большей мере изучают вопрос истории научных открытий, а будущие учителя русского языка и литературы в большей мере изучают вопрос связи науки с искусством, интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания; преимущественной считается самостоятельная деятельность учащихся; важным считается создание психологического комфорта ученика, учет его индивидуальных особенностей);

- *деятельностный компонент* (в процессе обучения на маршруте используются информационно-коммуникационные, игровая, проектно-исследовательская, технология диалогового взаимодействия, технология самостоятельной деятельности и др. технологии, разнообразные методы обучения (словесные, наглядные и практические, традиционные (беседа и др.) и инновационные (метод «Кейсов» и др);

- *содержательный компонент* (включает в себя учебные планы, образовательные программы, учебный материал, основанный прежде всего на открытиях естественных наук

постнеклассического этапа, создание структуры, отбор содержания изучаемого материала, междисциплинарные связи определяются в процессе взаимодействия «студент – преподаватель» личными пожеланиями, интересом и профессиональной направленностью);

- *диагностический компонент* (предложена система диагностического сопровождения, тестовые задания и контрольные работы, позволяющие оценить уровень освоения курса «Естественнонаучная картина мира» на каждом факультете с учетом специфики и профессиональной направленности).

Выводы. В заключение можно отметить, что естественнонаучное образование имеет огромное теоретическое, практическое и мировоззренческое значение в профессиональной подготовке будущего учителя. Научная картина мира в рамках постнеклассического этапа предлагает будущему педагогу и наставнику совершенно новый образ Вселенной и места человека в ней. Она позволяет адекватно понимать суть происходящих процессов и помогает найти ответы на социально и лично значимые вопросы, что крайне важно для будущего учителя. Для освоения основных положений постнеклассической научной картины мира нами предложена модель индивидуального

образовательного маршрута, которая может быть успешно использована для раскрытия личностного потенциала студента-гуманитария. Данная модель позволит усилить поисково-исследовательский, проблемный характер содержания обучения; создать новые условия для профессионализации обучения студентов-гуманитариев; поможет обогатить Портфолио; поддержать разнообразные образовательные интересы студентов при обучении. Важно отметить также, что естественнонаучное образование студента-гуманитария может осуществляться по нескольким образовательным маршрутам, которые реализуются одновременно или последовательно. Отсюда следует главная задача педагога – предложить учащемуся спектр возможностей и помочь ему сделать выбор.

В настоящее время идет активный поиск моделей и технологий обучения, которые позволили бы обеспечить каждому студенту высшей школы раскрыть собственный потенциал. Одним из способов реализации задачи индивидуализации образовательного процесса является разработка и внедрение индивидуального образовательного маршрута обучающегося, модель которого предложена в данной работе.

1. Абасов, З. Инновация в образовании и синергетика // *Alma mater*. – 2007. – № 4. – С. 3–12.
2. Абдыкаримов, Б., Жанабаев, З., Мукушев, Б. Синергетическая концепция образования для устойчивого развития // *Вестник высшей школы (Alma mater)*. – 2005. – № 11. – С. 56–57.
3. Арзуманян, Р. Кромка Хаоса. Сложное мышление и сеть: парадигма нелинейности и среда безопасности XXI века / Р. Арзуманян. – Москва: Издательский Дом «Регнум», 2012. – 600 с.
4. Арнольд, В. И. Синергетика: от прошлого к будущему / Москва: «Едиториал УРСС», 2007. – 127 с.
5. Буданов, В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. Изд.-3-е доп.- М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 240 с.
6. Буданов, В. Г. Синергетика на рубеже XX–XXI веков / Под ред. А. И. Панченко. – М.: ИНИОН РАН, 2007. – 217 с.
7. Буданов, В. Г. Синергетика, междисциплинарное моделирование и практическая философия // *Философия в современном мире*/под ред. В. И. Маркина, В. Д. Волгогоновой, В. А. Яковлева. – М.: Полиграф-Информ, 2009. – С. 162-176.
8. Буданов, В. Г. Синергетические стратегии в образовании. Синергетика и образование. – М.: РАГС, 2006. – 212 с.
9. Богатырко, А. О. Технология проектирования индивидуального образовательного маршрута студентов // *Современные научные исследования и инновации*. – Екатеринбург: УГУПС, 2016 г. – С. 127.
10. Гапонцев, В. Л., Гапонцева, М. Г. Применение идеологии синергетики к формированию содержания непрерывного естественнонаучного образования // *Образование и наука. Известия УрО РАО*. – 2004. – № 6(30). – С. 179-183.
11. Данилов, Ю. А. Роль и место синергетики в современной науке [Электронный ресурс]. – URL: <http://www/ns/ras/ru:8110/-m/rusdan2.htm> (дата обращения: 02.11.2023).
12. Данилов, Ю. А. Прекрасный мир науки: что такое синергетика. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – 383 с.
13. Жанабаев, З. Хмель, Н. Синергетическая сущность педагогического процесса // *Поиск (Алматы)*. – 1996. – № 1. – С. 61–64.
14. Загоруля, Т. Б. Развитие синергетической культуры личности в образовательном процессе вуза // *Педагогическое образование*. – 2012. – № 5. – С. 115-125.
15. Зорина, Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1999. – 128 с.

16. Зорина, Л. Я. Отражение идей самоорганизации в содержании образования // Педагогика. – 2006. – № 4. – С. 105–109.
17. Игнатова, В. А. Педагогические аспекты синергетики // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 26–31.
18. Игнатова, В. А. Естествознание. – М: Академкнига, 2002. – 254 с.
19. Игнатова, В. А. Идеи синергетики и проблемы модернизации содержания экологического образования - Екатеринбург: Издательство РГППУ, 2002. – 177 с.
20. Кармазина, Н. Ф. Особенности реализации студентами ВУЗа индивидуальных образовательных маршрутов. – Петрозаводск: ПГУ, 2012. – С. 117-125.
21. Казютинский, В. В., Степин В. С. Междисциплинарный синтез и развитие современной научной картины мира // Вопросы философии. – 1988. – № 4. – С. 31–42.
22. Князева, Е. Н., Курдюмов, С. П. Основания синергетики. – М.: Алетея, 2002. – 414 с.
23. Красавина, Ю. В. «Организация самостоятельной работы студентов - будущих бакалавров на основе метода междисциплинарных электронных проектов»/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Казань: Казанский национально-исследовательский технологический университет, 2017. – 160 с.
24. Кульневич, С. В. Проблемы обновления содержания учебных программ в контексте педагогической синергетики / С.В. Кульневич // Историко-культурные, содержательные и науковедческие аспекты развития педагогического образования и педагогической науки на Дону : альманах. Вып. III. – Известия ЮО РАО. – Ростов-на-Дону, 2001. – С. 90-101.
25. Кун, Т. Структура научных революций. – М.: Литресс, 2000,- 259 с.
26. Лавина, Т. А. Содержание подготовки студентов педвузов к применению современных технологий/ Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – М.: Институт общего среднего образования, 1996. – 161 с.
27. Маджуга, А. Г. Синергетика и образование. Основные положения концептуальной модели : монография / А.Г. Маджуга, Э.Ф. Асадуллин, С.Х. Асадулина. – Saarbrücken : LAB LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2013. – 405 с.
28. Машевская, Ю. А. «Методика проектирования индивидуальных образовательных траекторий будущими учителями» / Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук. – Волгоград: ВГПУ, 2016. - 183 с.
29. Мукушев, Б. А. Синергетическая картина мира. – Семипалатинск: СГПИ, 2005. – 124 с.
30. Мукушев, Б. А. Интегрированный урок по синергетике // Естествознание в школе. – 2006. – № 6. – С. 34–39.
31. Назарова, Т. С., Шаповаленко В. С. «Синергетический синдром» в педагогике // Педагогика. – 2001. – № 9. – С. 25–33.
32. Панкова, Т. В. «Формирование информационно-коммуникационной компетентности студентов педагогического вуза» / Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Рязань: РГПУ, 2009. – 171 с.
33. Пригожин, И., Стенгерс, И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
34. Стенгерс, И. Время. Хаос. Квант. – М.: Прогресс, 1994. – 266 с.
35. Пугачева, А. Синергетический подход к системе высшего образования // Высш. образование в России. – 1998. – № 2. – С. 41–45.
36. Стёпин, В. С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая реальность / В.С. Степин // Вопросы философии. – 2003. – № 6. – С. 5-17.
37. Токарев, Д. И. Синергетика о природе и человеке // Экология и жизнь. – 2007. – № 12. – С. 4–7.
38. Хакен, Г. Основные понятия синергетики / Г. Хакен // Синергетическая парадигма. – М.: Мир, 2000. – С. 28-57.
39. Хамидуллин, А. М. Синергетическое образование как основа формирования у обучающихся нового мировоззрения / А. Г. Маджуга, А.М. Хамидуллин // Психология и педагогика. – 2012. – № 4. – С. 44-53.
40. Хотунцев, Ю. Л., Хотунцев, А. Ю. Научный метод, реальные системы и элементы синергетики // Педагогическое образование и наука, 2001. – № 2. – С. 9–16.
41. Юрловская, И. А. Индивидуально-образовательный маршрут студентов как механизм индивидуализации образовательного процесса// Мир науки. – 2016. – Том 4. – № 2. – С. 128 -139.

INDIVIDUAL EDUCATIONAL ROUTE IN HIGHER PEDAGOGICAL SCHOOL: TRANSITION TO A NEW PARADIGM

© 2023 A.G. Busygin¹, S.V. Levina¹, G.V. Glukhov²
*Alexander G. Busygin, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
of the Department of Pedagogy and Psychology*

E-mail: busygina@pgsga.ru

Svetlana V. Levina, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods

E-mail: sv_lev_63@mail.ru

Gennady V. Glukhov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department
of Foreign Languages

E-mail: kino@sseu.ru

¹Samara State University of Social Sciences and Education

²Samara State University of Economics

Samara, Russia

The article presents a general description of the post-non-classical picture of the world, analyzes the basic principles of the synergetic paradigm, scientific and psychological-pedagogical literature on the implementation of the conceptual foundations of the new scientific paradigm in the educational process of higher education. Based on the experience of teaching the discipline "Natural Science Picture of the World" at the Samara State Social Pedagogical University, a new approach is proposed in the natural science education of students of a higher pedagogical school. The main attention is paid to the issue of creating and introducing into the pedagogical process individual educational routes in the natural sciences education of humanities students. The authors proposed an original model of an individual educational route, described the constituent components of the model (target, organizational-pedagogical, activity-based, content-based, diagnostic), and analyzed the conditions for the implementation of this technology. We concluded that it is necessary to search for new approaches in natural science education in the context of the transition to a new paradigm, and about the effectiveness of the technology of an individual educational route in the professional training of a future teacher. During the research, methods such as analysis of scientific and pedagogical literature, historical and pedagogical analysis, conversation and pedagogical observation, individual diagnostics, modeling, comparison, generalization, analysis of reflective situations, testing, and questioning were used. The results of pedagogical research can be used in the educational process of a higher pedagogical school.

Key words: pedagogical technology, individual educational route, natural science, natural science picture of the world, design, paradigm, post-non-classical, synergetics

DOI: 10.37313/2413-9645-2023-25-93-5-13

EDN: RRNFLF

1. Abasov, Z. Innovatsiia v obrazovanii i sinergetika (Innovation in education and synergetics). // Alma mater. – 2007. – No. 4. – S. 3-12.
2. Abdykarimov, B., Zhanabaev, Z., Mukushev, B. Sinergeticheskaia kontseptsiiia obrazovaniia dlia ustoichivogo razvitiia (Synergetic concept of education for sustainable development) // Bulletin of the Higher School (Alma mater), 2005. – No. 11. – S. 56-57.
3. Arzumanyan, R. Kromka Khaosa. Slozhnoe myshlenie i set': paradigma nelineinosti i sreda bezopasnosti XXI veka (Edge of Chaos. Complex thinking and the network: the paradigm of nonlinearity and the security environment of the XXI century) / R. Arzumanyan. – Moscow: Publishing House "Regnum", 2012. – 600 s.
4. Arnold, V.I. Sinergetika: ot proshlogo k budushchemu (Synergetics: from the past to the future) / Moscow: "Unified URSS", 2007. – 127 s.
5. Budanov, V. G. Metodologiiia sinergetiki v postneklassicheskoi nauke i v obrazovanii (Methodology of synergetics in postnonclassical science and education). Ed.-3rd add. – Moscow: Book House "LIBROCOM", 2009. – 240 s.
6. Budanov, V. G. Sinergetika na rubezhe XX–XXI vekov (Synergetics at the turn of the XX–XXI centuries) / Edited by A. I. Panchenko. – Moscow: INION RAS, 2006. – 217 s.
7. Budanov, V. G. Sinergetika, mezhdistsiplinarnoe modelirovanie i prakticheskaiia filosofiiia (Synergetics, interdisciplinary modeling and practical philosophy) // Philosophy in the modern world/edited by V. I. Markin, V. D. Volkogonova, V. A. Yakovleva. – M.: Poligraf-Inform, 2009. – S. 162-176.
8. Budanov, V. G. Sinergeticheskie strategii v obrazovanii. Sinergetika i obrazovanie (Synergetic strategies in education. Synergetics and education). – Moscow: RAGS, 2006. – 212 p.
9. Bogatyрко, A. O. Tekhnologiiia proektirovaniia individual'nogo obrazovatel'nogo marshruta studentov (Technology of designing an individual educational route of students) // Modern scientific research and innovation, - Yekaterinburg: UGUPS, 2016. – S. 127.
10. Gapontsev, V. L., Gapontseva, M. G. Primenenie ideologii sinergetiki k formirovaniuu sodержaniia nepreryv-nogo estestvennonauchnogo obrazovaniia (Application of the ideology of synergetics to the formation of the content of continuous natural science education) // Education and Science. News UrO RAO. – 2004. – № 6 (30). – S. 179- 183.

11. Danilov, Yu. A. Rol' i mesto sinergetiki v sovremennoi nauke (The role and place of synergetics in modern science) [Electronic resource]. – URL: <http://www/ns/ras/ru:8110/-m/rusdan2.htm> (data obrashcheniia: 02.11.2023).
12. Danilov, Yu. A. Prekrasnyi mir nauki: chto takoe sinergetika (The wonderful world of science: what is synergetics). – Moscow: Progress-Traditsiia, 2008. – 383 s.
13. Zhanabaev, Z. Khmel, N. Sinergeticheskaia sushchnost' pedagogicheskogo protsessa (Synergetic essence of the pedagogical process) // Search (Almaty) - 1996. – No. 1. – S. 61-64.
14. Zagorulya, T.B. Razvitie sinergeticheskoi kul'tury lichnosti v obrazovatel'nom protsesse vuza (Development of synergetic culture of personality in the educational process of the university) // Pedagogical education. – 2012. – No. 5. – S. 115-125.
15. Zorina, L. Ya. Didakticheskie osnovy formirovaniia sistemnosti znaniia starsheklasnikov (Didactic foundations of the formation of systematic knowledge of high school students). – Moscow: Pedagogika, 1999. – 128 s.
16. Zorina, L. Ya. Otrazhenie idei samoorganizatsii v sodержanii obrazovaniia (Reflection of the ideas of self-organization in the content of education) // Pedagogy. – 2006. – No. 4. – S. 105-109.
17. Ignatova, V. A. Pedagogicheskie aspekty sinergetiki (Pedagogical aspects of synergetics) // Pedagogy. – 2001. – No. 8. – S. 26-31.
18. Ignatova, V. A. Estestvoznaniie (Natural science). – M: Akademkniga, 2022. – 254 s.
19. Ignatova, V. A. Idei sinergetiki i problemy modernizatsii sodержaniia ekologicheskogo obrazovaniia (Ideas of synergetics and problems of modernization of the content of environmental education). - Yekaterinburg: Publishing House of RGPPU, 2002. – 177 s.
20. Karmazina, N.F. Osobennosti realizatsii studentami VUZa individual'nykh obrazovatel'nykh marshrutov (Features of the implementation of individual educational routes by university students). – Petrozavodsk: PGU, 2012. – S. 117-125.
21. Kazhutinsky, V. V., Stepin V. S. Mezhdistsiplinarnyi sintez i razvitie sovremennoi nauchnoi kartiny mira (Interdisciplinary synthesis and development of the modern scientific picture of the world) // Questions of philosophy. – 1988. – No. 4 – S. 31-42.
22. Knyazeva, E. N., Kurdyumov, S. P. Osnovaniia sinergetiki (Bases of synergetics). – Moscow: Alethea, 2002. – 414 s.
23. Krasavina, Yu. V. «Organizatsiia samostoiatel'noi raboty studentov - budushchikh bakalavrov na osnove metoda mezhdistsiplinarnykh elektronnykh proektov» ("Organization of independent work of students - future bachelors based on the method of interdisciplinary electronic projects") / Dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. – Kazan: Kazan National Research Technological University, 2017. – 160 s.
24. Kulnevich, S.V. Problemy obnovleniia sodержaniia uchebnykh programm v kontekste pedagogicheskoi sinergetiki (Problems of updating the content of curricula in the context of pedagogical synergetics) / S.V. Kulnevich // Historical and cultural, substantive and scientific aspects of the development of pedagogical education and pedagogical science on the Don: almanac. Issue III. – Izvestiya YUO RAO. – Rostov-on-Don, 2001. – S. 90-101.
25. Kun, T. Struktura nauchnykh revoliutsii (Structure of scientific revolutions). – Moscow: Litress, 2000. – 259 s.
26. Lavina, T. A. Soderzhanie podgotovki studentov pedvuzov k primeneniuiu sovremennykh tekhnologii (The content of the preparation of pedagogical university students for the use of modern technologies) // Dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. – M.: Institute of General Secondary Education, 1996. – 161 p.
27. Majuga, A. G. Sinergetika i obrazovanie. Osnovnye polozeniia kontseptual'noi modeli : monografiia (Synergetics and education. The main provisions of the conceptual model : monograph) / A.G. Majuga, E.F. Asadullin, S.H. Asadullina. – Saarbrücken : LAB LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2013. – 405 s.
28. Mashevskaya, Yu.A. «Metodika proektirovaniia individual'nykh obrazovatel'nykh traektorii budushchimi uchiteli-ami» ("Methods of designing individual educational trajectories by future teachers") / Dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences. - Volgograd: VSPU, 2016. – 183 s.
29. Mukushev, B. A. Sinergeticheskaiia kartina mira (The synergetic picture of the world). – Semipalatinsk: SGPI – 2005. – 124 s.
30. Mukushev, B. A. Integrirovannyi urok po sinergetike (Integrated lesson on synergetics) // Nature is knowledge at school. – 2006. – No. 6. – S. 34-39.
31. Nazarova, T. S., Shapovalenko V. S. Shapovalenko V. S. «Sinergeticheskii sindrom» v pedagogike ("Synergetic syndrome" in pedagogy) // Pedagogy. – 2001. – No. 9. – S. 25-33.
32. Pankova, T. V. «Formirovanie informatsionno-kommunikatsionnoi kompetentnosti studentov pedagogicheskogo vuza» ("Formation of information and communication competence of pedagogical university students") / Dissertation for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences. – Ryazan: RSPU, 2009. – 171 s.
33. Prigozhin, I., Stengers, I. Poriadok iz khaosa. Novyi dialog cheloveka s prirodou (Order from chaos. The new dialogue of man with nature). – M.: Progress, 1986. – 432 s.
34. Stengers, I. Vremia. Khaos. Kvant (Vremya. Chaos. Kvant). – M.: Progress, 1994. – 266 s.
35. Pugacheva, A. Sinergeticheskii podkhod k sisteme vysshego obrazovaniia (Synergetic approach to the system of higher education) // Higher. education in Russia. – 1998. – No. 2 – S. 41-45.

36. Stepin, V. S. Samorazvivaiushchiesia sistemy i postneklassicheskaya real'nost' (Self-developing systems and post-non-classical reality) / V.S. Stepin // Questions of Philosophy. – 2003. – No. 6. – S. 5-17.
37. Tokarev, D. I. Sinergetika o prirode i cheloveke (Synergetics about nature and man) // Ecology and life. – 2007. – No. 12. – S. 4-7.
38. Haken, G. Osnovnye poniatia sinergetiki (Basic concepts of synergetics) / G. Haken // Synergetic paradigm. – Moscow: Mir, 2000. – S. 28-57.
39. Hamidullin, A. M. Sinergeticheskoe obrazovanie kak osnova formirovaniia u obuchaiushchikhsia novogo mirovoz-zreniia (Synergetic education as a basis for the formation of a new worldview among students) / A. G. Majuga, A.M. Hamidullin // Psychology and Pedagogy. – 2012. – No. 4. – S. 44-53.
40. Khotuntsev, Yu. L., Khotuntsev, A. Yu. Nauchnyi metod, real'nye sistemy i elementy sinergetiki (Scientific method, real systems and elements of synergetics) // Pedagogical education and Science, 2001. – No. 2. – S. 9-16.
41. Yurlovskaya, I. A. Individual'no-obrazovatel'nyi marshrut studentov kak mekhanizm individualizatsii obrazovatel'nogo protsesssa (Individual educational route of students as a mechanism of individualization of the educational process) // The World of Science. – 2016. – Volume 4. – No. 2. – S. 128-139.