Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Хтун Хтун Наинг

ФОРМИРОВАНИЕ УМЕНИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ У СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Специальность 13.00.08 – теория и методика профессионального образования

Научный руководитель:
доктор пед. наук, профессор
Гвоздева Анна Вячеславовна

Курск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 3

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ В РАМКАХ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА…….. 15

1.1. Синергетический подход как основа познания и развития педагогического процесса, направленного на формирование самоорганизации.…….…… 16

1.2. Формирование умений самоорганизации студентов-химиков на основе синергетического подхода как психолого-педагогическая проблема……..... 39

1.3. Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода……. 60

Выводы по первой главе……..... 74

ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ У СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ ВУЗА ПРИ СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ.……..…… 75

2.1. Технология реализации синергетического подхода в формировании умений самоорганизации студентов-химиков…..... 75

2.2. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода…….……..…… 109

Выводы по второй главе……... 133

ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 134

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК…… 137

ПРИЛОЖЕНИЯ..... 159

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Расширение спектра задач, стоящих перед современным естественнонаучным образованием, требует переосмысления традиционных подходов к обучению [167]. Это связано с целым рядом объективных причин: в российском обществе происходит смена социальных, политических, экономических позиций, наблюдается переоценка ценностей; как никогда ранее усилилась интеграция мирового педагогического опыта в российскую систему образования; образовательный процесс выходит за рамки учебных аудиторий, превращаясь в динамический и непрерывный процесс самообразования. В этих условиях требования к молодым специалистам также претерпевают изменения, и прежде всего – требования к уровню профессиональной подготовки студентов в вузе, что отражено в «Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования». Качественное преобразование системы подготовки специалистов направлено на переход от экстенсивно-информативного к интенсивно-фундаментальному обучению, при этом существенно возрастает роль сознательной и самоуправляемой познавательной деятельности студентов.

В этих условиях все большее значение приобретает процесс формирования у студентов умений самоорганизации. Анализ литературы по данной проблеме позволил нам сделать вывод о том, что самоорганизация является базовой частью системы самоуправления учебной деятельностью. Сформированность умений самоорганизации позволяет студентам успешно анализировать условия исследовательских и экспериментальных задач, рационально планировать и организовывать свою учебную деятельность, адекватно оценивать и своевременно корректировать ее результаты. Проведенные нами исследования среди студентов 1–4 курсов курских университетов показали, что только 62 % респондентов признают положительную роль самоорганизации в учебной деятельности. Лишь 34 % опрошенных студентов испытывают потребность в знаниях и умениях, связанных с самоорганизацией, а 24 % вообще не владеют информацией о возможностях ее формирования.

Причина такого положения дел заключается в том, что в вузах практически не происходит планомерного овладения студентами умениями самоорганизации, отсутствуют необходимые теоретические методологические рекомендации в этой области.

Проблема самоорганизации в вузовской педагогике начала освещаться с середины 70-х годов. В последние десятилетия число публикаций по этой проблеме увеличилось, появились работы, где самоорганизация рассматривается с позиции синергетики как науки о самоорганизации, определяющей траекторию развития всех подсистем открытой нелинейной неравновесной динамичной педагогической системы.

Механизмы самоорганизации, определяющие способ деятельности студента и преподавателя, выступают основной характеристикой синергетического подхода к обучению. Главная особенность формирования умений самоорганизации на основе синергетического подхода заключается в создании новой методологии, имеющей ярко выраженную личностно ориентированную направленность и определяющей условия взаимодействия обучающегося с внешней средой. Объективная необходимость применения синергетического подхода к процессу формирования умений самоорганизации состоит в том, чтобы обеспечить развитие мотивационной сферы обучаемых, их интеллектуальных способностей и творчества на фоне предметно-профессиональной направленности образовательного процесса.

Степень разработанности проблемы исследования.

В рамках анализа проблемы формирования умений самоорганизаций мы обращались к трудам В.И. Андреева [5], А.Я. Арета, С.И. Архангельского, Ю.К. Бабанского [18], А.А. Бодалева, Л.И. Божович, М.И. Боришевского, П.Я. Гальперина, А.К. Громцевой, В.В. Давыдова, В.Н. Козиева, Н.В. Кузьминой, Ю.Н. Кулюткина, Л.И. Рувинского, Г.Н. Серикова, Г.С. Сухобской, Н.Ф. Талызиной, Л.И. Уманского, Д.Б. Эльконина и др.

В последние два десятилетия появились работы, посвященные изучению особенностей процесса самоорганизации студентов вузов (С.С. Амиро-

ва, Т.Н. Болдышева, Т.А. Губайдулина, Т. Добровецка, В.И. Донцов, Н.С. Копеина, Ю.М. Пароходов, Н.М. Пейсахов, Н.К. Тутышкин и др.).

Основа для серьезного переосмысления процесса формирования умений самоорганизации в обучении с позиции инновационных подходов заложена в трудах ученых, изучавших следующие проблемы: оптимизации учебной деятельности (Ю.К. Бабанский [18], Т.А. Ильина, Н.Ф. Талызина и др.), системного анализа и моделирования целостного педагогического процесса (В.П. Беспалько[25], В.И. Загвязинский, В.В. Краевский и др.).

Вместе с тем, информационный поиск показал, что проблему формирования умений самоорганизации необходимо рассматривать, не только как методологию современного научного знания с педагогических позиций (В.В. Давыдов [75, 76], А.А. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, М.Н. Скаткин, Д.Б. Эльконини др.), но и с позиций, определяемых синергетической концепцией (И.С. Добронравова [81], Е.Н. Князева [101, 108], С.П. Курдюмов [99, 101-105, 107, 108, 116, 117], Г.Г. Малинецкий [99, 116-118, 128, 129], И. Пригожин [143, 158], Г. Хакен [95, 185-191]). Это позволяет судить о синергетическом подходе как о методологии, рассматривающей развитие и формирование умений самоорганизации в разнообразных сложных системах, в том числе и социальных.

Процесс сближения науки и образования приводит к пониманию актуальности задачи переноса акцентов с изучения только линейных интерпретаций явлений, характерного традиционному естественнонаучному образованию, на рассмотрение их нелинейной сущности [167]. Все это позволяет обозначить следующие **противоречия** в педагогической теории и практике формирования умений самоорганизации в рамках естественнонаучного образования при синергетическом подходе:

- между потребностью общества в активных, грамотных, способных к самообразованию и самосовершенствованию специалистах и недостаточной разработанностью соответствующей теории и методов, а также подходов к подготовке студентов педагогического образования «Химия» в вузе;

- между направленностью педагогики на перевод студента из объекта обучения в его субъект и недостаточной обеспеченностью такого подхода эффективными педагогическими технологиями;

- между необходимостью формирования у студентов-химиков умений самоорганизации и потребностью в учебно-методическом обеспечении данного процесса.

Указанные противоречия позволили сформулировать следующую проблему исследования: каковы педагогические условия функционирования синергетического подхода к формированию умений самоорганизации у студентов-химиков. Решение данной проблемы составляет **цель исследования**.

Объект исследования – профессиональное образование студентов-химиков в вузе.

Предмет исследования – формирование умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода.

Гипотеза исследования заключается в том, что формирование умений самоорганизации у студентов-химиков при изучении химии в вузе может быть более эффективным, если:

- определены сущность и содержание понятия «умения самоорганизации студентов-химиков» на основе учета особенностей реализации синергетического подхода в их профессиональной деятельности;

- разработана педагогическая модель формирования умений самоорганизации студентов химического образования при формировании ее в рамках синергетического подхода;

- выявлены и экспериментально проверены критерии эффективности формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода;

- проверена система педагогических условий, обеспечивающих эффективную реализацию педагогической модели формирования умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода.

Для достижения цели и проверки гипотезы исследования были сформулированы следующие **задачи:**

1) обосновать сущность и содержание понятия «умения самоорганизации» применительно к обучению студентов-химиков с позиций синергетического подхода;

2) разработать педагогическую модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода;

3) выявить и экспериментально проверить критерии эффективности процесса формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода;

4) проверить систему педагогических условий, обеспечивающих реализацию педагогической модели формирования умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют: теории, раскрывающие происхождение и сущность процесса самоорганизации (И.А. Акчурин, М.М. Бахтин, Н.А. Бердяев, Н.Е. Князева [101, 108], С.П. Курдюмов [99, 101-105, 107, 108, 116, 117], А. Маслоу и др.); концептуальные идеи личностно ориентированного педагогического процесса (В.И. Андреев [5], Е.В. Бондаревская, И.С. Якиманская и др.); теоретические положения деятельностного, системного и синергетического подходов в развитии личности (Л.С. Выгодский [56], А.Н. Леонтьев, М.К. Сергеев и др.); разработки в области технологического обеспечения процесса обучения в вузе (Ю.К. Бабанский [18], В.П. Беспалько [25], В.М. Монахов и др.).

Основополагающими для нашего исследования явились работы, в которых рассматриваются вопросы, касающиеся сущности, роли и значения самоорганизации в формировании личности (В. Граф, В.Я. Ляудис); исследуется взаимосвязь самоорганизации с познавательной активностью и знаниевым уровнем студентов (А.В. Непомнящий, В.Г. Захарчевич).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования:**

– теоретические: анализ научной литературы в области педагогики, психологии, дидактики, специальных дисциплин по химии; изучение и обобщение опыта использования синергетического подхода к развитию умений самоорганизации у студентов при изучении химии; прогностическое моделирование при разработке педагогической модели образовательного процесса, направленного на формирование умений самоорганизации студентов;

– эмпирические: методы устного и письменного опроса (анкетирование, опрос, беседа, тестирование, наблюдение, эксперт-оценка); обобщение передового педагогического опыта, статистические методы обработки результатов.

База исследования. Работа выполнена на базе кафедры химии естественно-географического факультета Курского государственного университета.

Логика исследования. Исследование выполнялось в несколько этапов.

На первом этапе (2011–2013 гг.) был проведен анализ существующей практики формирования умений самоорганизаций в ходе обучения, был накоплен эмпирический материал, определена актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, разработана стратегия педагогического эксперимента.

На втором этапе (2013–2014 гг.) была разработана педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков в процессе обучения на основе принципов и критериев синергетического подхода. Разработаны дидактические материалы по химии направленные на формирование и развитие умений самоорганизации у студентов-химиков.

На третьем этапе (2014–2015 гг.) проводился формирующий педагогический эксперимент по исследованию эффективности формирования умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода, обобщались результаты экспериментальной работы.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- уточнена сущность и определено содержание процесса самоорганизации студентов, основанного на установлении системных и комплексных связей между субъектами образования в рамках синергетического подхода;

- разработана и экспериментально проверена педагогическая модель формирований умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода;

- выявлены и обоснованы критерии (мотивационный, когнитивный, операционный, рефлексивно-творческий), показатели, уровни сформированности умений самоорганизации у студентов при выполнении ими заданий в рамках учебной и научно-исследовательской деятельности в вузе;

- выявлены, обоснованы и экспериментально проверены педагогические условия, обеспечивающие эффективное формирование умений самоорганизации у студентов при синергетическом подходе к образовательному процессу в области химии.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

– полученные результаты исследования вносят определенный вклад в теорию и методику профессионального образования; позволяют расширить представления о возможностях формирования умений самоорганизации у студентов при синергетическом подходе к процессу обучения химии;

– уточнено содержание понятия «самоорганизация», а также определен статус синергетического подхода как фактора формирования умений самоорганизации у студентов, происходящего прежде всего за счет использования внутренних возможностей субъекта обучения (развитие опирается на важнейшие принципы функционирования педагогического процесса как синергетической системы: принцип интеграции, принцип самоорганизации, принцип бифуркационного развития и принцип бифуркационного ограничения);

– разработанные методы резонансного обучения, метод автономного поиска, ситуативный метод и метод оптимального решения экспериментальных

задач обогащают теорию компетентностного и личностно ориентированного подходов при подготовке специалистов-химиков в вузе;

– осуществлен теоретический анализ педагогической модели с позиций синергетического подхода, направленного на развитие умений самоорганизации студентов.

Практическая значимость исследования определяется тем, что теоретический и эмпирический материал может составить содержание учебных курсов и разделов по профессиональной подготовке студентов химического образования, а также может быть использован в образовательном процессе вузов и институтов повышения квалификации для решения задач модернизации образования.

Прошедший экспериментальную проверку авторский лабораторный практикум по химии, разработанный на основе синергетических методов обучения, может использоваться для самостоятельной и групповой работы студентов, так как исследовательский характер заданий способствует формированию у обучающихся умений самоорганизации, а также обеспечивает их профессиональную подготовку.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

- конкретизированы сущность и содержание понятия «самоорганизация», предложено его авторское определение, определяющее самоорганизацию как интегративную и динамичную способность субъекта процесса обучения, характеризующуюся осознаваемыми целями обучения, комплексом умений и диверсификацией стилей учебной деятельности, а также как алгоритм организационной деятельности, проявляющийся через индивидуальную траекторию саморегуляции;

- углублены представления об умениях самоорганизации, представляющих собой комплекс профессионально-личностных действий, основанных на имеющихся у студентов знаниях, позволяющих осуществлять организационно-продуктивные действия;

- научно обоснована, разработана и апробирована практико-ориентированная педагогическая система формирования умений самоорганизации у студентов, определены состав и содержание ее структурных компонентов, выявлены пути ее реализации в естественнонаучном образовательном процессе;

- предложен комплекс форм, методов и средств формирования умений самоорганизации, а также адекватный аппарат оценки уровней сформированности умений самоорганизации у студентов-химиков.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обусловлены четкостью выбранных методологических принципов, применением методов, адекватных цели, задачам, объекту, предмету и логике исследования; опытно-экспериментальным подтверждением правомерности сформулированных теоретических выводов и практических рекомендаций; репрезентативностью и статистической достоверностью полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Формирование умений самоорганизации у студента-химика – это процесс сознательного и целенаправленного конструирования личности будущего профессионала в соответствии с эталонными представлениями и результатами самооценки. Самоорганизация должна обеспечивать наиболее оптимальные пути достижения профессионально значимых целей самим обучающимся.

Приоритетным подходом, обеспечивающим эффективность формирования умений самоорганизации, выступает синергетический подход, который представляет собой междисциплинарное научное направление, основанное на учете закономерностей самоорганизующейся системы, между элементами которой возникает взаимосвязь, приводящая к относительной ее устойчивости и определяющая траекторию дальнейшего развития личности будущего профессионала.

Под умениями самоорганизации студентов понимается способность субъектов учения формулировать цель и определять пути ее достижения на

основе сформированности следующих групп умений: планировать профессиональную деятельность; моделировать; рационально организовывать профессиональную деятельность; поэтапно ее осуществлять; организовывать контроль и самоконтроль; корректировать ход и результаты профессиональной деятельности.

Умения самоорганизации представляют собой универсальную группу умений, которые могут быть применены в различных сферах профессиональной деятельности, в том числе в области химии. Умения самоорганизации у студента-химика формируются с учетом уровня развития субъектной активности, креативности, нелинейности мышления и специфики решаемых профессиональных задач в области химического образования.

2. Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Химия», функционирует на основе принципа интеграции, который выводит обучающихся на качественно новый уровень решения профессиональных задач в учебной, научно-исследовательской, внеаудиторной и практической (производственной) деятельности за счет их тесного взаимопроникновения.

Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода представлена четырьмя взаимосвязанными компонентами: целевым, структурно-содержательным, организационно-методическим, результативно-оценочным. Целевой компонент направлен на формирование адаптивной, инициативной, гибкой самоорганизующийся личности будущего специалиста. Структурно-содержательный компонент отражает специфику содержания профессионального образования студента в области химии (профессионально значимые знания, умения, владение). Организационно-методическая составляющая модели представлена условиями и методами организации образовательного процесса. Результативно-оценочная составляющая реализуется за счет мониторинга образовательного процесса, направленного на формирование умений

самоорганизации у студентов с помощью системы критериально-оценочных средств.

3. Основными критериями эффективности процесса формирования умений самоорганизации у студентов-химиков являются: мотивационный, характеризующийся активной и сознательной деятельностью всех субъектов обучения, направленной на достижение определенной цели; когнитивный, определяющий совокупность знаний по дисциплинам предметного цикла; операционный, характеризующийся наличием сформированных умений, необходимых для выполнения конкретных профессиональных действий; рефлексивно-творческий, определяющий механизм формирования умений самоорганизации в учебной и квазипрофессиональной деятельности.

4. Педагогические условия, обеспечивающие эффективное внедрение синергетического подхода в процессе формирования умений самоорганизации у студентов-химиков, включают в себя: соответствие учебной, научно-исследовательской, внеаудиторной и практической деятельности студентов-химиков требованиям ФГОС ВПО; включение студентов в совместную с педагогом деятельность по организации, контролю и самоконтролю своей профессионально-значимой учебной работы; интегрированное применение активных форм, методов обучения и специально разработанных экспериментальных заданий, нацеленных на формирование самоорганизации; координацию когнитивной деятельности обучающихся на основе синергетического подхода; установление и реализацию междисциплинарных связей в учебной и научно-исследовательской деятельности, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций; вариативность современных интерактивных методов обучения; организацию индивидуальной работы; осуществление педагогической поддержки обучающихся в учебной и научно-исследовательской деятельности; развитие у студентов рефлексивной позиции.

Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись на VIII международной научно-практической конференции «Образование и

наука на XXI век–2012» в г. Софии; на 60-ой всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием в РГПУ им. А.И. Герцена в г. Санкт-Петербурге «Актуальные проблемы химического и экологического образования» в 2013 г.; на международной конференции «Vědecký pokrok na přelomu tysyachlety – 2013» в г. Праге в 2013 г.; на межвузовских научно-практических конференциях в Курском государственном университете в 2013–2014 гг.

Основные результаты исследования отражены в девяти публикациях, в том числе три – в журнале, входящем в перечень ВАК («Ученые записки: Электронный научный журнал Курского государственного университета»).

Структура диссертации. Работа состоит из введения, двух глав и заключения, библиографического списка и приложений.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ В РАМКАХ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В настоящее время для государства, ориентированного на развитое востребованное и эффективное образование, задачами первостепенной важности являются следующие:

- выработка и четкая реализация стратегии преобразования высшей школы, в центр которой ставятся кардинальное изменение содержания и технологий обучения с целью формирования у студентов нового качества образованности, компетентности, умений и установки на непрерывное обучение и достижение в своей деятельности высокой эффективности;

- формирование у обучающихся в вузе общей картины мира, в которой особый акцент делается на прогноз перспективы его развития, различных аспектов человеческой деятельности;

- достижение понимания смыслов передаваемых знаний через создание ситуаций понимания;

- формирование владений и умений приобретать новые знания, осмысливать их не только с позиции профессии и личной перспективы, но и в контексте общественного развития;

- развитие личности студента с целью повышения уровня его самоорганизации, самооценки и творческих способностей.

Интеграция перечисленных выше задач отвечает базовой методологии синергетического подхода, по-новому понимающего цель, содержание и другие компоненты педагогической деятельности, ее неразрывную связь с формированием современной, высокоорганизованной личности.

1.1. Синергетический подход как основа познания и развития педагогического процесса, направленного на формирование самоорганизации

В связи с изменением целого ряда социальных параметров, а также требований к личностным и профессиональным качествам выпускника появилась необходимость в подготовке преподавателя, ориентирующегося на принципиально новые условия, а именно:

- осуществление деятельности, связанной с появлением огромного информационного потока и современных материально-технических средств обучения;

- возникновение принципиально новых программ, а также технологических подходов, методов и приемов преподавания.

Перечисленные выше причины, безусловно, выдвигают новые требования как к методологическим ориентирам, так и к частным методикам. Важное значение для реализации новых задач имеет интеграция образовательных достижений и профессиональных требований будущего специалиста [11, 49, 182].

Методологией, отвечающей данным требованиям, выступает синергетика как современный подход к научному познанию [12].

Синергетика в XX веке проявила себя как теория о самоорганизации открытых нелинейных систем. Особенностью этой теории явилось то, что произошла интеграция представления об окружающем нас мире в согласованную систему «человек – общество – природа» [158].

Таким образом, появилось новое мегадисциплинарное направление рассматривающее развитие самоорганизующих систем не только в физике, химии, математике, но и в экономике, философии, социологии, педагогике [2]. Основоположником учения о синергетике как методе нелинейной динамики и качественной теории дифференциальных уравнений выступил французкий ученый Анри Пуанкаре.

Ему принадлежит разработка таких понятий, как *точка бифуркации, аттракторы, динамический хаос* и т.д. [182, 184].

Математический аппарат для теории динамических систем был разработан в трудах А. Пуанкаре [33, 37, 38].

Огромный вклад в изучение методов нелинейной динамики внесла отечественная школа (А.М. Ляпунов, Н.Н. Боголюбов, А.А. Андронов, А.Н. Колмогоров, А.Н. Тихонов).

Исследования этих ученных послужили базой для понимания процессов самоорганизации в самых разных явлениях природы и общества.

Синергетика начинает изучать основы самоорганизации в динамических, диссипативных открытых системах. В этот период появляется сам термин «синергетика» (в работах Ричарда Бакминстера Фуллера – известного американского дизайнера, архитектора и изобретателя), а впервые его применил для изучения взаимосвязи между подсистемами в сложной системе Герман Хакен [95, 185–191].

Хакен впервые обратил внимание на множество самых разных систем, которые могли бы характеризоваться общими закономерностями. Изучение взаимодействия в таких системах, приводящего к поведению системы как целого единого организма, позволило Хакену сделать вывод об интеграции этого представления в самых разных областях науки: «Я преследовал цель привести в движение новую область науки. Уже тогда я видел, что существует поразительное сходство между совершенно различными явлениями, например, между излучением лазера и социологическими процессами или эволюцией, что должно быть только вершиной айсберга. Правда, в то время я не подозревал, что эта область может оказать влияние на столь многие и отдаленные области исследования, как, например, психология и философия» [91, 95, 96].

Для нашего исследования было важно, каким образом синергетика объясняет процесс самоорганизации в сложных системах. Исходя из этого, мы сделали следующие предположения:

- система должна быть незамкнутой, открытой. Это связано с тем, что в закрытой системе происходит постепенное накапливание энтропии, что, согласно законам термодинамики, должно привести к замедлению развития и в конечном счете – к взрыву или краху системы;

- открытая система должна быть неравновесной, но это не значит, что она не может приблизиться к равновесию. В общественном движении это необходимо регулировать, исходя из того что в точке равновесия при максимальной энтропии система перестает самоорганизовываться. В этом случае мы можем говорить о том, что происходят процессы деградации и отставания в развитии, так как только в неравновесном состоянии самоорганизация системы будет повышаться, и это приведет к новому скачку в развитии;

- базовым принципом самоорганизации является принцип случайных отклонений (флуктуации). В обычном состоянии в стабильных равновесных системах флуктуации подавляются отрицательными обратными связями, которые возникают в отдельных подструктурах системы. В открытых неравновесных системах происходит интеграция отрицательных связей, которые, благодаря поступающей извне энергии, выступают зачатками нового; как правило, такое состояние наступает в точках бифуркации, определяя дальнейший путь развития всей системы;

- для систем с высоким уровнем самоорганизации необходим достаточный уровень сложности; это связано с тем, что только в сложных системах эффект синергетического взаимодействия достаточен для того, чтобы возникла самоорганизация. Недостаточно сложные системы обычно не способны приспособиться к внутренним изменениям, что неизменно приведет к саморазрушению;

- необходимым условием самоорганизации должно быть и то, что сложная система должна быть адаптивной, так как только при превалировании положительных связей над отрицательными наступает этап развития самоорганизации;

- самоорганизация в сложных системах очень часто нарушает равновесие, что приводит к появлению новых уровней, необходимых для поддержания устойчивости [112].

Таким образом, мы делаем вывод о том, что нас интересуют открытые нелинейные и неравновесные системы, в которых самоорганизация зарождается как результат взаимодействия обратных отрицательных флуктаций и положительных связей как энергий, извне приводящих к снижению суммарной энтропии системы. В рассматриваемых процессах снижение энтропии приводит к повышению устойчивости и к зарождению нового внутри старой системы. Достижение точки бифуркации системы приводит к тому, что самоорганизация развивает систему в новом направлении, которое может иметь как положительный, так и отрицательный эффект.

К синергетическим принципам относятся: нелинейность, неустойчивость, незамкнутость (открытость), динамическая иерархичность, наблюдаемость.

Нелинейность – это нарушение принципа конечной цели в изучаемом процессе. Нелинейность объясняется тем, что не всегда воздействие на систему вызывает ожидаемый эффект. Очень часто, особенно в социальных системах, усилия, прилагаемые к тому или иному действию, равны прогнозируемому результату. Студенческий коллектив или группу можно представить как нелинейную систему. Нелинейный характер ее связан с тем, что каждый индивидуальный субъект обучения характеризуется определенным психотипом: модальностью, чувствами, эмоциями. При выполнении определенной работы в группе очень часто мы не достигаем положительного эффекта, так как не учитываем, что коллективные действия не равны простой сумме действия каждого индивидуума. Каждый студент вносит в выполнение работы свой индивидуальный почерк и здесь роль преподавателя сводится к пониманию системной закономерности данной нелинейной системы, а именно к грамотному управлению отдельными подсистемами системы.

Незамкнутость (открытость). Для любой замкнутой физической системы справедлив второй закон термодинамики, согласно которому в замкнутой системе энтропия не убывает, а постепенно возрастает, что в свою очередь приводит к увеличению хаоса, а это значит, что порядок так или иначе будет разрушен. С другой стороны, замкнутую систему гораздо проще описывать, потому что она подчиняется закону сохранения энергии, импульса. Живые системы, в том числе и социальные, являются открытыми системами, получающими энергию и информацию из окружающей среды. Для таких систем характерно уменьшение энтропии, что способствует появлению нового уровня иного перераспределения иерархичности, то есть система становится устойчивой и саморазвивающейся. Таким образом, социальная система только тогда может развиваться, когда она связана с внешней средой и способна обмениваться энергией (информацией).

Неустойчивость (неравновесность). Неустойчивая система – всегда открытая система, как правило, далекая от точки динамического равновесия. Неустойчивость и открытость – это две взаимосвязанные характеристики системы, так как только открытая система способна получать энергию и информацию извне, приводя систему в неустойчивое состояние. В максимальной своей неустойчивости система переходит в точку бифуркации – это точка выбора новых путей развития системы, переход из старого к новому. В социальном обществе как открытой системе очень важно уметь предугадывать точку бифукации, чтобы выбор нового шел не через кризис, а путем каких-то планомерных и хорошо спланированных реформ.

Динамическая иерархичность (эмерджентность). Точка бифуркации в системе, как правило, является точкой отсчета или в становлении новой системы, или в гибели старой. В случае, когда возникает новая система, происходят структурные ее изменения. В точке бифуркации старые параметры порядка исчезают и возникают новые – очень часто на новых микро- или макроуровнях. Так, образовательная система конца прошлого века носила авторитарный характер с доминирующей ролью преподавателя. Кризис, произо-

шедший в образовательной системе после прохождения точки бифуркации, привел к появлению новых подсистем, а именно – к появлению системного, деятельностного, личностного-ориентированного и др. инновационных подходов, приведших к новым субъект-субъектным отношениям.

Наблюдаемость. Данный принцип в синергетике говорит об относительной познаваемости объекта, об ограничении истинного восприятия наблюдаемого. Он подобен принципу Гейзенберга, утверждающего невозможность зафиксировать и одновременно увидеть электрон. Так и любая система на отрезке времени имеет скрытые причинные взаимосвязи (энергетические, информационные), которые не всегда могут быть наблюдаемыми. Этот принцип имеет философское значение, подтверждающее, что познаваемость мира, как и любой системы, может быть постепенной и последовательной [114].

Определение синергетики как новой методологии целого ряда наук связано со сложным спектром ее особенностей, а именно с присвоением синергетике статуса междисциплинарной науки, что обусловлено различными причинами. Прежде всего, в настоящее время в научном мире мы наблюдаем сильное развитие двух противоположных процессов: дифференциации и интеграции. Быстрая смена информации в каждой отдельно взятой науке приводит не только к появлению новой терминологии и новых закономерностей, но и до такой степени углубляет дифференциацию, что разрыв с другими, иногда даже смежными дисциплинами, становится слишком большим. Данная наука становится практически недоступной для понимания специалистами иных областей.

С другой стороны, чем сильнее дифференциация, тем активнее наступают процессы интеграции научных знаний, так как эти два процесса находятся в состоянии динамического равновесия при изменяющейся постоянной доминанте.

Такая интеграция в своем развитии становится качественно иной, что приводит к появлению новой науки – синергетики. В отличие от других наук

синергетику интересуют процессы и системы из разных областей знаний. При этом синергетика рассматривает такие явления различных систем, которые обладают определенной закономерностью и могут быть эквиваленты.

Возникает единый подход к описанию деятельности системы и появляется возможность описать закономерности ее эволюции.

Синергетика характеризует процессы самоорганизации в различных системах и выступает как мегадисциплинарная и мультидисциплинарная наука, привносящая свой понятийный аппарат и закономерности в различные дисциплины (часто из разных областей знания). Это такие понятия, как аттрактор, точка бифуркации, динамическое равновесие, энтропия, законы термодинамики и т.д. При этом появляется некий общий подход для характеристики описания открытых, нелинейных систем.

Как мультидисциплинарная наука, синергетика позволяет ту или иную систему или ее объект описать и исследовать одновременно несколькими научными дисциплинами с самых различных сторон. Это позволяет специалистам в разных направлениях науки вести взаимно понятный и конструктивный диалог. Анализ проблемы влияния идей синергетики в систему образования позволил нам выделить следующие направления этого воздействия (рис. 1).

Для нашего научного исследования важным является определение воздействия синергетики на развитие педагогического процесса. Под педагогическим процессом мы понимаем динамическое взаимодействие преподавателя и студента, направленное на достижение конкретной цели и в результате развивающего взаимодействия приводящая ее к развитию всех субъектов обучения [144].

Иными словами, педагогический процесс – это потребность развивающегося общества в появлении качественно нового человека, трансформирующего в себе образовательный, воспитательный и развивающий процесс в такие качественно новые характеристики, как

самоорганизация, критическое и синергетическое мышление, субъектная активность.

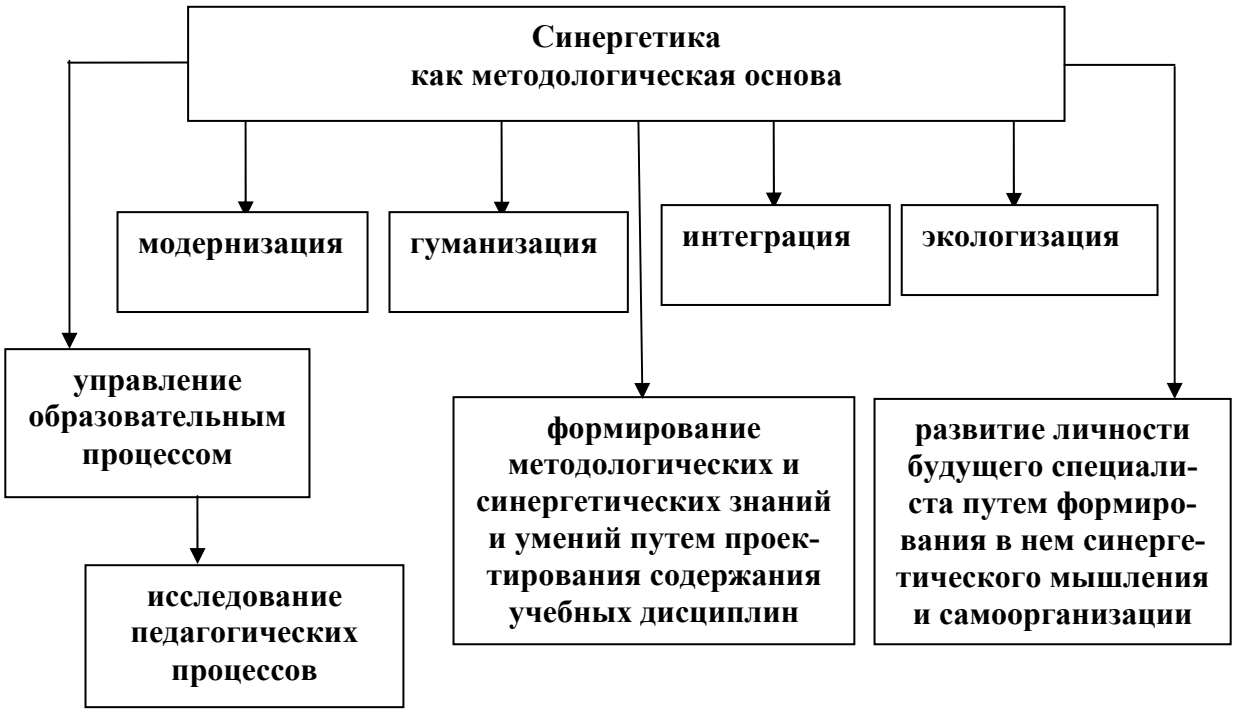

Рис 1. Основные направления воздействия синергетики на образовательную систему

Педагогический процесс мы можем себе представить как целостную систему, включающую в себя целый ряд подсистем: преподавателя, студента, социальную и образовательную среду, студенческий и преподавательский коллективы и т.д. Все подсистемы взаимосвязаны и находятся в состоянии динамического равновесия. Возникающие между ними связи носят самый разнообразный характер в зависимости от функции подсистемы и целевых задач, поставленных перед ними. Наиболее глубокая взаимосвязь – это передача информации, когда каждая из подсистем несет свою информацию другим подсистемам, также получая от них информацию другого порядка. Такие взаимосвязь и обмен позволяют понизить энтропию системы, предупреждая ее переход в хаотическое состояние.

Очень важными в педагогическом процессе являются педагогические связи. Традиционно подсистема «преподаватель» является управляющей

подсистемой, а подсистема «студент» управляемой, но иногда эти функции могут меняться, так как возникают иные причинно-следственные связи.

Педагогическая система как типичная синергетическая система должна обладать определенными закономерностями (таблица 1) [150].

Таблица 1

Синергетические закономерности и их характеристики в синергетической системе

№ п/п	Синергетические закономерности педагогической системы	Характеристика закономерностей
1	Динамика педагогического процесса	Педагогический процесс как развивающая система должен иметь положительную динамику. Результат взаимодействия каждого этапа должен быть выше предыдущего, только в этом случаи мы получаем ожидаемый конечный результат
2	Развитие личности в педагогическом процессе	Это интегративное свойство являющееся результирующим звеном взаимодействия наследственного фактора и образовательной среды, включая воспитательную деятельность.
3	Управление педагогическим процессом	Управление педагогическим процессом зависит не только от подготовки управляющей подсистемы «преподаватель», но и от интенсивности обратных связей с управляемой подсистемой. Вовремя и грамотно организованная

		коррекция является важной составляющей успешного управления педагогическим процессом
4	Стимулирование педагогического процесса	Педагогический процесс только тогда можно назвать эффективным и успешным, когда мотивация обучения становится необходимой внутренней потребностью студента, а динамика изменения мотивации становиться положительной
5	Единство восприятия мышления и практики педагогического процесса	Эффективность педагогического процесса зависит от учета модальности обучаемых, а повышение эффективности восприятия приводит к активизации мыслительных процессов, логики, что далее реализуется в практике
6	Единство эффективности деятельности управляющей и обучающейся подсистем	Единство как качественной педагогической деятельности, так и собственно учебной
7	Взаимосвязь педагогического процесса с социальными и общественными параметрами	Успешность обучения зависит от социального заказа общества, от готовности самого студента, от материально технической базы обучения, от морально-психологических и эстетических норм протекания педагогического процесса.

Таким образом, педагогический процесс выступает как сложная, высокоорганизованная система со своими закономерностями, а знание и понимание этих закономерностей позволяет сделать более глубокий анализ различных моментов педагогического процесса.

Педагогическая система, являясь сложной и многовекторной, обладает характерными признаками:

- является социальной, так как не может быть образования и воспитания вне социума: именно социум порождает потребности и ставит задачи перед преподавателем, касающиеся главной цели педагогической системы;

- взаимосвязь всех подсистем и обмен их деятельностью позволяет системе функционировать (внешняя среда и заложенный внутренний порядок системы выступают ее ограничителями);

- самоорганизация является катализирующим моментом функционирования всей системы. Необходимым моментом для функционирования системы являются материальные и педагогические ресурсы;

- структура системы выстраивается в соответствии с иерархией всех подсистем;

- внутренние противоречия могут служить толчком для развития системы;

- управление всеми связями между подсистемами осуществляется с помощью информации;

- педагогическая система – это единство подсистем, находящихся между собой в определенном напряжении [82].

Синергетический подход позволяет выявить характерные черты образовательного процесса как педагогической системы.

Объединяя самые различные подсистемы, педагогическая подсистема превращается в сложную систему. Каждая подсистема характеризуется своими признаками и функциями, но итоговая цель их функционирования –

общая. Изменение одной из подсистем может не вызывать заметных изменений в самой системе, это позволяет образовательному процессу быть не особенно чувствительным к изменению самых различных внешних параметров. О сложности системы также говорит и иерархическая структура подсистем, находящихся в состоянии переменной доминанты.

Важной чертой педагогической системы является неопределенность прохождения в ней педагогических процессов. Действительно, как обучение, так и воспитание или развитие тех или иных личностных качеств зависит от целого ряда причин: мотивации, личности преподавателя, психотипа субъекта обучения, социального запроса и т.д. Изменение даже одного из этих параметров может вызвать как неоднозначность трактовки происходящего процесса, так и неопределенность в получении ожидаемого результата [133].

Педагогические процессы, как правило, неповторимы. Например, химический эксперимент мы можем повторять практически с абсолютной точностью, так как используем одни и те же вещества, катализаторы, соблюдаем с абсолютной точностью условия протекания химического процесса. В любой социальной системе, в том числе и педагогической, такой подход невозможен. В образовательном процессе постоянно меняются подсистемы, составляющие систему: происходит смена преподавателя, студенческого коллектива, программного материала, материальных условий, что приводит очень часто к совершенно иным результатам. Поэтому проведение педагогического эксперимента всегда сопряжено с определенной сложностью, так как необходимо учитывать, что мы имеем дело с неравновесной, нелинейной и открытой системой.

Исследователи отмечают, что «система образования должна гибко и динамично адаптироваться к социально-экономическим изменениям в государстве. В то же время она должна быть по возможности стабильной в своей психолого-педагогической основе, не подвластной конъюнктуре. Система образования, с одной стороны, должна расти из образовательных

парадигм и доктрин, которые традиционно сменяют друг друга исторически, а с другой – она должна быть естественно-прогностической, «работать» на будущее, поскольку выпускники учебных заведений любого типа должны будут жить и работать во времени и пространстве, существенно отличных от условий периода их учебы» [174].

Так как синергетическая система – это самоорганизующаяся система, то это значит, что педагогический процесс должен подчиняться общим законам самоорганизации законов. Учет этой особенности позволяет подойти к анализу педагогического процесса и управлению им с позиции синергетики, позволяющей нам согласовать действия всех компонентов образовательной структуры таким образом, чтобы развитие было направлено в сторону устойчивого состояния [133, 134].

Если мы рассматриваем учебно-воспитательный процесс как самоорганизующийся процесс, то мы должны учитывать неоднозначность и динамичность процессов, а также сложные взаимосвязи между всеми компонентами системы и, наконец, осуществлять прогностический подход к итогам педагогического обучения [58].

Так как педагогическая система является продуктом эволюции сложной социальной системы, она обладает всеми известными свойствами самоорганизующихся объектов [162].

Образование – открытая система. Любая образовательная среда неизменно связана с социумом, в котором она находится. Изменения в социальной среде рано или поздно отражаются на образовательном процессе. Эти две системы находятся в тесной взаимосвязи, и для успешности этих связей каждая из систем моделирует определенные процессы в другой системе в соответствии с законами управления. Такое моделирование позволяет при некоторой нестабильности социальной системы не вызывать катаклизмов внутри образовательной системы, а также прогнозировать будущее развитие [190, 191].

Открытость образовательной системы позволяет вовремя уловить инновации, происходящие в обществе, и в соответствии с изменившимися запросами к формированию новой личности гражданина создается многообразие форм учебной деятельности.

Открытость системы позволяет не только модернизировать образовательный процесс, но и изменять сложившиеся десятилетиями авторитарные формы преподавания в более открытые и равноценные субъект-субъектные отношения преподавателя и студента. Это приводят к лавинообразному потоку информации, что влечет за собой появление новых дисциплин, программ, методик и т.д. Такой отклик на изменяющуюся разнообразную действительность приводит к появлению новых структурных элементов образовательного процесса и сопровождается эволюцией форм взаимосвязей структуры [117].

Образование – неравновесная система. Общественные изменения вызывают многочисленные и многообразные изменения в образовательной системе. Увеличение числа новообразований – это явление движения к хаосу и увеличению энтропии. В образовательной системе такое постоянно меняющееся состояние практически не возможно, так как для успешности обучения необходима некоторая стабильность в выборе дисциплин, в программном обеспечении, в формах учебной деятельности. Единство этих двух противоположных процессов приводит к определенной стабильности в системе образования, что поддерживается разрабатываемыми стандартами. Противоречия в системе образования могут быть самыми разнообразными. Например, личностно-ориентированное и индивидуализированное обучение получили в последнее время широкое распространение, но в тоже время разработка ряда профессиональных компетенций приводит к выработке некоторого единого стандарта личности будущего специалиста. Таких противоречий достаточно много. Специфика же синергетического подхода состоит в том, что эти противоречия не направлены на разрушение системы, а являются внутренним механизмом ее развития [180].

Образование – нелинейная система. Образовательная система находится во взаимосвязи с обществом в самых различных формах. С одной стороны, каждая из этих систем имеет свою строго определенную специфику. С другой стороны, эти две системы находятся в единстве, очень глубоко проникая друг в друга, но это проникновение не является зеркальным отражением процессов одной в другой. Реакция системы образования на изменение социальной системы не являются однозначно детерминированными. Система образования как бы редактирует и селекционирует социальные изменения, оставляя только те, которые на данный момент удовлетворяют ее потребностям. При этом потенциальные состоянии обеих систем многовариантны, и выбор пути дальнейшего развития очень часто является не ответом на сегодняшний день, а скорее посылом к будущему. В соответствии с принципами синергетики, будущее окружающей нас среды воздействует на сегодняшнее состояние педагогических процессов [104, 162].

В настоящее время синергетика может использоваться в образовательном процессе в самых различных направлениях: прежде всего это рассмотрение педагогических процессов с позиции законов синергетики, что позволяет нам регулировать такие сложные процессы, как самоорганизация, самооценка, самоуправление, а также направить эволюцию педагогической системы к ее динамическому равновесию.

Второе направление – это философское направление синергетики, когда синергетика и ее законы рассматриваются как методологическая основа таких наук, как экономика, социология, педагогика, история, медицина и т.д.

Научная теория синергетики в философском прочтении выступает как новая форма интеграции знаний, что приводит к возможности использования ее закономерностей для познания процессов эволюции во многих областях знаний.

И наконец, изучение истории возникновения и развития синергетики как науки в работах Ильи Пригожина [143, 158], Германа Хакена [95, 185–191], С.П. Курдюмова [99, 101–105, 107, 108, 116, 117], Н.Н. Моисеева, Д.С.

Чернавского [204] и др., позволяет выделить основные признаки открытой, нелинейной, самоорганизующейся системы. С особой ответственностью необходимо отнестись к созданию единого терминологического поля междисциплинарного характера [100, 173, 176].

Характерным отличительным свойством практически каждой системы выступает многоступенчатая структура, ограниченная единством составляющих ее подструктур, и взаимосвязи между ними. В педагогической системе такими подсистемами выступают преподаватель и студент, студенческий и преподавательский коллективы, внешняя среда, материально-техническое и дидактическое обеспечение и т.д. А сам педагогический процесс имеет предмет, объект исследования, цели, задачи и методы обучения, условия и критерия их реализации.

Учитывая все перечисленное, мы выделяем в структуре педагогической системы следующие составляющие элементы: целевой, содержательный, деятельностно-операционнный и результативный.

Целевой элемент представляет собой суммарные установки каждой подсистемы. Это не простое суммирование целей учебно-познавательной деятельности, а результирующая: такая цель выступает в новом качестве, в соответствии с генеральными задачами, стоящими перед всей педагогической системой.

Содержательный элемент определяет ведущие принципы выбранные педагогической технологией, условия ее реализации, а также критериальные оценки выполнения поставленных задач.

Деятельностно-операционнный элемент, как правило, характеризуется технологической моделью, описывающей все методы, приемы и формы организации учебной деятельности.

Результативный элемент отражает общую эффективность образовательного процесса, учитывающего деятельность всех субъектов обучения и их самоорганизацию и самооценку.

С целью дать характеристику педагогического процесса с позиции синергетики мы рассматриваем его с различных сторон: с одной стороны, это изучение всех подсистем их функций и их роли в развитии образовательного процесса, с другой – изучение взаимосвязей всех подсистем, управление ими и формирование самоорганизующих элементов в субъектах обучения [63].

Любая система имеет определенный потенциал, который складывается из потенциалов всех элементов системы и их функций. Роль синергетики при характеристики потенциала в системе заключается в том, чтобы своевременно определить, усиливается или уменьшается этот потенциал, и здесь ведущая роль принадлежит преподавателю как важнейшему субъекту обучения в самостоятельной самоорганизующейся подсистеме. Именно он организует все возникающие связи между всеми элементами, определяет выбор методов и приемов обучения, набор технических и информационных средств, добиваясь положительного синергетического эффекта.

Таким образом, мы можем дать следующее определение синергетическому подходу: это научное направление высшего интегративного взаимодействия, основным положением которого является управление взаимосвязанными самоорганизующимися системами, приводящее к стабильности всей системы и определяющее вектор его дальнейшего развития.

Основными характеристиками любой системы, в том числе и синергетической, являются принципы ее функционирования. Однако классические принципы обучения (доступности, научности, наглядности и др.) не позволяют полно описывать и регламентировать образовательный процесс с синергетической точки зрения. Поэтому требуется разработка принципов, определяющих специфику функционирования педагогической системы. Мы выделили ряд принципов функционирования педагогической системы.

Принцип уровневого развития предусматривает, что природа педагогической системы иерархически структурирована в различные виды открытых

нелинейных подсистем разного уровня организации (учитель, ученик, образовательная среда). Связь между такими подсистемами осуществляется через неравновесное состояние всех подсистем соседствующих уровней.

Принцип открытости выражается в способности системы или подсистем постоянно обмениваться информацией, энергией не только друг с другом, но и с окружающим миром. Так как педагогические системы – это развивающиеся системы, то открыты всегда и всегда обмениваются информацией с внешней средой, за счет чего и происходят процессы упорядоченности и самоорганизации.

Открытость делает систему образования способной не только воспринимать новационные тенденции извне со стороны изменившегося общества, но и встречать это внешнее воздействие внутренними потребностями и возможностями в плане изменения десятилетиями сложившейся формы преподавания учебных дисциплин и управления образовательным процессом [184].

Принцип неравновесности и нелинейности предполагает наличие общего у всех эволюционирующих систем свойства, заключающееся в спонтанном появлении новых локальных образований, изменений на системном (макроскопическом) уровне этапов самоорганизации и фиксации новых качеств системы. Неравновесность – необходимое условие для появления новых систем нового порядка, то есть неравновесность – это условие развития системы.

В силу того что открытость системы образования социуму приводит к увеличению степени ее внутреннего многообразия, в данной системе формируются внутренние противоречия. Например, противоречие между единством и многообразием, выражающееся в необходимости поддерживать педагогические новации и в то же время сохранять общность и единство требований к результатам образовательного процесса, к содержанию образования, представленного, например, образовательными стандартами. Синергетический подход предполагает понимание подобных противоречий как внутреннего источника изменения и развития системы образования [184].

Принцип целеустремленности выражается в стремлении системы к достижению заданной цели даже при изменении условий окружающей среды. Гибкость системы образования и ее способность изменять в определенных пределах свое поведение, а иногда и структуру, важное свойство, обеспечивающее функционирование системы в реальной окружающей среде [175].

Так, в деятельности преподавателя синергетический подход проявляется в обновлении содержания, методов и форм обучения с учетом таких факторов, как открытость, саморазвитие, самоорганизация, нелинейность и креативность мышления, управление и самоуправление. Методологически к принципу целеустремленности примыкает принцип толерантности, который заключается в том, что отклонение в определенных пределах параметров элементов системы не должны приводить саму систему к катастрофе.

Принцип когерентности образовательной системы показывает степень согласованности влияния на личность данной системы с влияниями других факторов среды обитания этой личности. Когерентность характеризует образовательную среду по критерию «гармоничное – негармоничное». Это показатель степени согласованности всего многообразия образовательных сред, функциональным субъектом которых является данная личность.

Педагогическая система как единое целое обладает свойствами, которых нет у элементов этой системы, ее подсистем (преподаватель, обучающийся, образовательная среда). Эти системные свойства формируются при взаимодействии подсистем путем усиления и проявления одних свойств элементов одновременно с ослаблением и сокрытием других. То есть система – не множество подсистем (элементов), а некая целостность. Поэтому сумма свойств системы не равна сумме свойств составляющих ее элементов [197].

Таким образом, синергетический подход к образованию заключается в стимулирующем, или пробуждающем, образовании, образовании как открытии себя или сотрудничестве с самим собой и с окружающими.

Перечисленные принципы функционирования педагогического процесса наиболее полно и системно отражают основные процессы конструктивной деятельности, показывают ее направления по моделированию и реализации синергетического подхода к обучению.

В рамках каждого из принципов создается пространство критериальных оценок их реализации, которое представляет собой совокупность качественных, количественных и экспертных критериев.

В качестве критериев эффективности образовательного процесса мы выделили следующие:

1) учет индивидуальных психофизиологических особенностей личности (восприятие, мышление, воображение, темперамент и др.);

2) формирование профессиональных компетенций (знания, умения, владения).

3) развитие социально обусловленных черт личности (направленность личности, уровень самоорганизации: планирование деятельности, моделирование, программирование, оценивание результатов, гибкость и самостоятельность).

Для поиска и принятия практических решений проблем успешности обучения в условиях синергетического подхода необходимо иметь в виду следующее:

1) необходимо учитывать перцептивный канал восприятия информации, который, в зависимости от индивидуальных особенностей личности обучающегося, может быть аудиальным, визуальным, кинестетическим;

2) следует принимать во внимание доминантность полушарий головного мозга: необходимо выбирать такие виды учебной деятельности, которые способствовали бы сбалансированной работе обоих полушарий;

нужно иметь в виду объем поступающей информации, объем и качество усвоения которой зависит от взаимосвязи типа мышления, типа темперамента и типа восприятия (таблица 2);

3) нужно учитывать исходный уровень знаний, умений, владений, который предоставляет преподавателю возможность получать наиболее полную информацию о достижениях студентов и позволяет ему определить оптимальные виды учебной деятельности.

Таблица 2

Зависимость между типом мышления, восприятия и темперамента

<table>
<tr><td colspan="2">Правополушарники</td><td colspan="2">Левополушарники</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экстраверты</td><td colspan="2">Интроверты</td></tr>
<tr><td>Кинестетики</td><td colspan="2">Аудиалы</td><td>Визуалы</td></tr>
<tr><td>Холерики</td><td>Сангвиники</td><td>Флегматики</td><td>Меланхолики</td></tr>
</table>

Таким образом, предложенные принципы и критерии функционирования педагогического процесса отражают основные положения синергетического подхода к обучению химии. Они определяют требования к содержанию обучения, методам и средствам, организационным формам учебной работы, находятся в тесной взаимосвязи между собой, а также в большой степени зависят от условий организации процесса обучения.

Под педагогическими условиями будем понимать совокупность объективных возможностей содержания обучения, методов, организационных форм и материальных возможностей осуществления учебного процесса.

Выделяют психолого-педагогические и информационно-методические условия, обеспечивающие эффективность процесса обучения [170].

Психолого-педагогические условия должны обеспечивать: преемственность содержания и форм организации образовательного процесса по отношению к предыдущей ступени общего образования; учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся; формирование и развитие психолого-педагогической компетентности обучающихся, педагогических и административных работников.

Информационно-методические условия должны обеспечиваться современной информационно-образовательной средой.

Информационно-образовательная среда образовательного учреждения включает: комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий: компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы, систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде.

Таким образом, в качестве ведущих факторов обеспечения педагогического процесса выступает учет принципов его функционирования и условий организации.

Синергетический подход к учебному процессу как к единому целому предполагает согласованность в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Если за целое принять блок естественнонаучных предметов, то синергетический подход будет означать согласованность в преподавании математики, физики, химии и биологии. Если же в качестве целого воспринимать только химию, то важна согласованность в изучении отдельных ее разделов.

Безусловно, в содержании естественнонаучного (и в частности химического) образования должна быть отражена лишь научная информация, переработанная с методологических и методических позиций. При рассмотрении вопроса о соотношении содержания науки и учебного курса важно сократить их разрыв, отразить многофакторность различных влияний на ход и результат химических процессов, феномен случайности в изменении хода реакций, многообразия и множественности путей проявления свойств веществ. Содержание образования определяет методику и уровневый подход к усвоению знаний в условиях вариативности вузовского химического образования.

Синергетические представления о химических процессах в сложных системах недостаточно формировать только в ходе теоретического изучения

учебного материала. Большие возможности в этом плане дают использование проблемного химического эксперимента и решение расчетных задач на его основе [140].

Синергетическое образование не следует выделять как самостоятельную часть непрерывного образования, его можно реализовывать, актуализируя учебные материалы синергетическим содержанием и интегрируя естественнонаучные и гуманитарные предметы.

Химия в силу своей содержательной специфики имеет большие возможности для того, чтобы учить студентов анализу и синтезу на предметном уровне, воспроизводить при решении химических задач всю структуру учебной деятельности, выделять главное и составлять алгоритмы, производить контроль и самооценку познавательной деятельности [103, 104]. Обучение химии призвано усилить профессиональную направленность формирования знаний обучающегося, преемственно отражая основные идеи, привнесенные синергетической концепцией самоорганизации.

В базовой химической подготовке реализация синергетического подхода может осуществляться с учетом следующих особенностей [49]:

а) ознакомление студентов с идеями синергетики и примерами самоорганизации химических систем осуществимо в различных химических дисциплинах с позиций разных учений;

б) синергетический подход к описанию и объяснению химических процессов характеризует глубину изучаемого материала, адекватную сложность и многомерности этих процессов;

в) синергетический подход к изучению химии предполагает не упрощение и схематизацию учебного материала, а рассмотрению изучаемого химического объекта во всей сложности и полноте существующих связей и взаимозависимостей в составе открытой системы [140].

Итак, анализ педагогического процесса на основе синергетического подхода позволяет представить его как сложно организованную систему. Иначе выглядит и процедура обучения, а также способы связи обучающегося

и преподавателя: это уже не передача знаний от одного человека к другому, а создание таких условий, при которых становятся возможными процессы порождения знаний самими обучающимися, их активное и продуктивное творчество. Обучение становится интерактивным, а преподаватель и студент взаимообучаются. Такое представление о студентах и педагогах, о процессе обучения и воспитания как о сверхсложных и уникальных системах в рамках синергетической парадигмы позволит выйти на новый уровень проектирования педагогических технологий.

1.2. Формирование умений самоорганизации студентов-химиков на основе синергетического подхода как психолого-педагогическая проблема

В настоящее время одним из результатов применения синергетического подхода к образованию стали идеи о синергетичности процесса образования, основа которых заключается в способности субъектов образовательного процесса к самоорганизации [184].

Рассматривая вопрос самоорганизации, мы видим, что она теснейшим образом связана с процессами профессионального саморазвития, самореализации, самовыражения, самопознания, самосовершенствования и самообразования. Известно, что самоорганизующаяся личность быстрее, рациональнее и экономичнее с точки зрения затраченного времени решает поставленные перед ней профессиональные задачи, эффективнее преодолевает трудности и активнее проявляет инициативу, творческие способности.

«Под самоорганизацией в синергетике понимаются процессы возникновения макроскопически упорядоченных пространственно-временных структур в сложных нелинейных системах, находящихся в далеких от равновесия состояниях вблизи особых критических точек» [123].

Анализ работ по социальным и философским наукам показал, что понятие «самоорганизация» близко по своему значению к понятиям «самообразование», «самовоспитание», «саморазвитие», «самоуправление». Концепции

самоорганизации применительно к человеку и обществу рассматривали Н.А. Бернштейн, Б.В. Свечинский, С.Н. Брайнес, А.А. Ухтомский и др. [123].

Впервые термин «самоорганизация» в образовательном процессе появился в 20-е годы XX века в методических рекомендациях, учебниках А.Ф. Журавского, Б.А. Келлера, У. Эшби, А.Я. Лернера, Н. Винера и др.

С точки зрения психологической составляющей самоорганизации единого определения и устоявшегося представления об этом явлении не существует. Авторами разрабатываются ее отдельные аспекты:

• личностный (Т.А. Губайдулина, М.И. Дьяченко и Л.А. Кандыбович, Т.А. Егорова, Н.С. Копеина и др.);

• деятельностный (В.Н. Донцов, С.Б. Елканов, В.К. Елманова, Н.В. Кузьмина, Н.И. Мурачковский, А.Г. Сороковой, Я.О. Устинова и др.);

• интегральный (личностно-деятельностный) (С.С. Амировой, В.Б. Арюткина, Г. Домбровецкой, Н.А. Заенутдиновой, П.М. Керженцева, Л.Т. Охитиной, Н.П. Поповой, О.Н. Птицыной, И.А. Трофимовой и др.);

• технический (Г. Алдер, Г.А. Архангельский, П. Берд, Н.М. Варшавский, А.К. Гастев, Н.П. Ерастов, Б.Г. Иоганзен, С.Ю. Ключников, Дж. Моргенстерн, Г.Х. Попов и др.).

Авторы подчеркивают те особенности самоорганизации, которые, с их точки зрения, являются наиболее существенными. Все структурно-функциональные модели, представленные на основе данных аспектов, рассматривают процесс самоорганизации как выполненные с различной степенью полноты и строгости варианты описания любой деятельности.

Анализируя психолого-педагогическую литературу по проблеме самоорганизации, мы сделали вывод, что различные авторы включают в определение самоорганизации как различные функции ее, так и конечные цели. Так, А.В. Непомнящий и В.Г. Захаревич определяют самоорганизацию как управляемый изнутри процесс изменения структуры отношений отдельных элементов систем или их групп, сопровождающийся качественными изменениями самих элементов [136].

С.С. Амирова определяет самоорганизацию как осознанную работу человека над собой в целях совершенствования интеллектуальных, морально-этических и эмоциональных черт характера в деятельности, направленной на разрешение общественно и личностно значимых задач [4, 18].

Н.К. Тутышкин под самоорганизацией субъекта понимает его способность быстро, последовательно и творчески перенимать опыт предшествующих поколений в области рациональной организации умственного труда [108].

Г.Н. Сериков [166] определяет самоорганизацию обучающегося как стремление усовершенствовать, изменить свою личность для возможности успешно осуществлять самостоятельную работу [166].

М.М. Курнев [119] рассматривает самоорганизацию как упорядоченную и динамическую структуру личности, характеризующуюся интегративным единством комплексов умений, имеющую целенаправленный алгоритм организационной деятельности, проявляющийся через индивидуальную траекторию саморегуляции [119].

Л.Е. Шубин рассматривает самоорганизацию как свойство любой системы к саморазвитию посредством надстраивания из себя более жизнестойких структур [30].

Анализ психолого-педагогической литературы с точки зрения определения и характеристики процесса самоорганизации позволил нам рассмотреть это свойство личности с позиции различных подходов (таблица 3).

Таблица 3

Характеристика самоорганизации с позиции различных подходов

Подход	Автор	Определение понятия «самоорганизация»
Деятельностный	В.Н. Донцов	Деятельность индивидуума, побуждаемая и направляемая целями, мотивами управления учением и осуществляемая системой интеллектуальных действий по решению организационных задач.
	Г.Н. Сериков	Стремление так изменить свою личность, чтобы успешно осуществлять

		цели самостоятельной работы.
	Ю.К. Бабанский, Ю.Н. Пароходов	Рациональная организация учебной деятельности, способствующая развитию умения учиться.
Личностный	И.С. Копеина	Осознанная совокупность мотивационно-личностных свойств, согласующихся с индивидуальными (природными) особенностями субъекта, оптимально воплощенными в приемах и результате деятельности.
Личностно-деятельностный	К.А. Абульханова-Славская, Н.Н. Ярушкин.	Качество личности, призванное формировать себя как субъекта деятельности.
Системный	Л.С. Выгодский, А.Н. Леонтьев, М.К. Сергеев и др.	Любая самоорганизующаяся система подчиняется особым управляющим механизмом, а именно через саморегулирующую и самоорганизующую личности, как форму неадаптивной активности. Личности, как любой живой системе, свойственны противоречия, составляющие двигательную силу её саморзвития и самоорганизации.
Синергетический	Г. Хакен, Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, И. Пригожин.	Это междисциплинарное научное направление, основой которого являются принципы, рассматривающие объекты как самоорганизующиеся системы, между которыми возникает взаимосвязь, не только приводящая к относительной устойчивости системы, но и определяющая траекторию ее дальнейшего развития.

Проанализировав представленные выше определения, модно сделать определенные выводы. Так, при условии, что будут сочетаться различные подходы к определению сущности и структуры такого феномена, как самоорганизация студента, у субъекта обучения будет формироваться интегральное мышление, помогающее обучающемуся адаптироваться в различных соци-

альных условиях, у него повысится мотивация к овладению умениями самоорганизации в ходе учебной деятельности. Психологические, педагогические и методические исследования, касающиеся проблемы самоорганизации студента в образовательном процессе, свидетельствуют о том, что ей отводится важная роль в структуре учебной деятельности, поскольку самоорганизация является основным компонентом системы самоуправления. При условии сформированности у студентов этих умений они смогут успешно анализировать задачи и условия обучения, рационально спланировать и грамотно организовывать свою учебу, адекватно оценить и своевременно скорректировать либо усовершенствовать ход работы, затем подвести итоги своей учебной деятельности, то есть смогут ею эффективно управлять. От того, насколько у будущих студентов-химиков сформированы перечисленные умения, в значительной мере зависит и их активность в процессе обучения, и результативность их учебной деятельности в целом.

В широком смысле научное понятие *умение* означает ‘результат овладения обучающимся новым действием (способом действия), которое основано на соответствующим правиле (или знании), а также на его использовании определенном образом при решении конкретных задач’. Это значит, что действия, в основе которых лежат умения, отличаются тем, что им присуща целесообразность, выражающаяся в выборе тех или иных приемов деятельности. Особенно это важно потому, что приемов деятельности достаточно много, но для совершения определенного акта нужно выбрать из этого множества приемов оптимальные, наиболее подходящие и продуктивные. То есть именно отбор обучающимся необходимых способов деятельности и определяет сущностную сторону сформированности конкретного умения.

Умение трактуется также как выполнение соответствующих приемов на практике. Для этого следует знать условия, которые должны соблюдаться для достижения поставленной цели.

Термин *умение* тесно связан с понятием *навык*, которое можно определить как «автоматизированное» (то есть закрепленное упражнениями, орга-

низованным повторением, целенаправленным и основанным на той или иной методике) умение выполнять то или иное действие. Многочисленно повторяясь, умение становится навыком.

Следует сказать о том, что в ходе формирования того или иного умения любое из повторяемых в упражнении действий не является точной копией предыдущего. При выполнении упражнения изменяются обычно способы и приемы выполнения действий. Наибольшая эффективность формирования и развития того или иного умения достигается посредством выполнения определенных условий, обеспечивающих понимание обучающимся обобщенного правила; путем формирования образа конкретной ситуации, в которой требуется это действие выполнить; а также при осуществлении обратной связи – обмена информацией об успешности выполнения заданного действия при решении новой задачи.

Действие, основанное на умении, может быть выполнено разными способами исходя из конкретных условий и ситуаций.

При анализе научной литературы, в которой рассматриваются учебные умения, навыки и способы учебно-профессиональной деятельности, было установлено, что среди существующих классификаций, классификация Ю.К. Бабанского наиболее соответствует задачам нашего исследования. Ученый выделяет:

1) умения общелогические (планировать собственную деятельность, создавать для нее благоприятные условия и т.д.);

2) умения общедеятельностные (воспринимать информацию; решать проблемные познавательные задачи, осуществлять самоконтроль учебно-познавательной деятельности и ее самооценку; осмысливать логически учебный материал, выделять в нем главное; осуществлять поиск информации; работать с разными информационными источниками и др.);

3) умения специфические (обусловлены особенностями профессиональной деятельности).

Степень сформированности конкретного умения проверяется с помощью целого ряда критериев, среди которых можно в первую очередь выделить следующие: состав, качество и осознанность выполняемых операций; их развернутость, полнота и последовательность; степень сложности мыслительных операций; уровень их обобщенности; самостоятельность выполнения действия; объем затраченного на его выполнение времени.

К.К. Платонов выделяет следующие уровни сформированности умений [151]:

1) первоначальное умение (слабо выражено отношение к учебно-профессиональной деятельности, даже простые виды самостоятельной работы решаются неэффективно, деятельность осуществляется с опорой на бытовые знания, умения и навыки, производимые путем проб и ошибок);

2) недостаточно развитое умение (недостаточно выражено отношение к учебно-профессиональной деятельности, но знания о способах выполнения самостоятельных видов деятельности в целом усвоены, учебно-познавательная деятельность носит подражательный характер, самостоятельность проявляется нерегулярно и только под руководством педагога-консультанта);

3) среднеразвитое умение (потребность в учебно-профессиональной деятельности в целом сформирована, знания о способах ее осуществления усвоены, деятельность носит репродуктивный характер, в действиях присутствует самостоятельность, однако требуется постоянная мотивация со стороны педагога);

4) высокоразвитое умение (потребность в учебно-профессиональной деятельности сформирована полностью, знания о способах ее осуществления усвоены, деятельность носит продуктивный характер, достаточно часто проявляется самостоятельность, при этом помощь педагога или консультанта минимальна);

5) мастерство (потребность в учебно-профессиональной деятельности и самообразовании сформирована, отмечается глубокий интерес к ней, дея-

тельность носит творческий характер, постоянно проявляется самостоятельность, не требуется участия педагога).

В русле понимания общих умений следует рассматривать и умения самоорганизации личности. Перечислим их главные отличительные особенности: комплексный характер; интегративная взаимосвязь; высокий уровень саморегуляции личности, значительная продуктивность; восприятие их личностью как значимых не только профессионально, но и личностно. Эти особенности придают умениям самоорганизации импульс дополнительной синергии, который выводит их на более высокий уровень (по сравнению с умениями организации).

Помимо этого, если принимать во внимание умения самоорганизации применительно к студентам-химикам в условиях их профессиональной подготовки, то необходимо подчеркнуть, что данные умения будущего специалиста имеют определенную специфику, которая обусловлена особенностями самого процесса самоорганизации личности, учебно-воспитательного процесса химического образования, а также профессиональной подготовки будущего химика.

Уточним, что поскольку процесс самоорганизации вырастает из процесса организации за счет более сложных, открытых неравновесных связей внутри элементов организации, то логично предположить, что умения самоорганизации личности по своему операционному содержанию будут совпадать с умениями организации личности. Отличия же умений самоорганизации личности от умений организации личности будут находиться в области не количественного превосходства, а в области более высокого качественного уровня развития данных умений.

Как любой сложный процесс, самоорганизация является многокомпонентным образованием. Мы согласны с мнением А.Д. Ишкова, выделяющего пять функциональных компонентов процесса самоорганизации, отражающие основные умения ее [99]:

1) целеполагание (отражает уровень развития умений принятия и удержания цели);

2) анализ ситуации (отражает уровень развития умений выявления и анализа обстоятельств, существенных для достижения поставленной цели);

3) планирование (отражает уровень развития умений планирования человеком собственной деятельности);

4) самоконтроль (отражает уровень развития умений контроля и оценки человеком собственных действий, психических процессов и состояний);

5) коррекция (отражает уровень развития умений коррекции человеком своих целей, способов и направленности анализа существенных обстоятельств, плана действий, критериев оценки, форм самоконтроля, волевой регуляции и поведения в целом).

По нашему мнению, именно они являются наиболее значимыми для успешного осуществления процесса самоорганизации и присутствуют в подавляющем большинстве рассмотренных педагогических моделей процесса самоорганизации. Немаловажным компонентом самоорганизации являются волевые усилия – личностный компонент самоорганизации, который отражает уровень развития навыков регуляции человеком собственных действий, психических процессов и состояний, демонстрирует развитость волевых качеств, умение преодолевать возникающие на пути к поставленной цели препятствия, характеризует способность субъекта мобилизовывать свои физические и психические силы, концентрировать в заданном направлении активность, что обеспечивает необходимое побуждение, инициирующее деятельность и поддерживающее ее по ходу реализации плана.

Объединив функциональные и личностные компоненты самоорганизации, проанализировав все вышеизложенные умения и владения, можно объединить их в три группы, определив как компоненты самоорганизации: целевой, рефлексивный и личностный.

В рамках целевого компонента умений самоорганизации формируется потребность в целеполагании и достижении поставленных целей за счет при-

лагаемых волевых усилий. Целевой компонент обеспечивает осознанное целеполагание, положительную мотивацию к формированию умений самоорганизации в условиях информатизации, приобретение базы знаний относительно сущности и структуры умений самоорганизации. Этот компонент характеризуется принятием и удержанием целей, осознанностью данных процессов и совершаемых действий. Субъект с развитым целеполаганием самостоятельно выдвигает цели, самостоятельно и осознанно организует свою деятельность для ее достижения; его цели отличаются реализмом, детализацией и устойчивостью. В состав этого компонента входят следующие умения:

• умение определять цели деятельности (осознание смысла выполняемой деятельности, способность увидеть проблему и понять поставленные задачи, выразить цели деятельности словесно);

• умение принимать поставленные цели деятельности извне (осознание своих интересов, мотивов и признание цели деятельности как личностно-значимой);

• умение достигать цели деятельности (преодоление возникших затруднений, достижение конечного результата своей деятельности).

В рамках рефлексивного компонента формируются умения самоорганизации на основе потребности в прогнозировании, в планировании, в анализе выполняемой деятельности на основе рефлексивных действий, в управлении с ярко выраженной позицией «само». Рефлексивный компонент связан с умениями заглянуть в будущее и наметить перспективу деятельности. Этот компонент направлен на оценочное отношение к собственной деятельности и внесение необходимых коррективов и способствует анализу причинно-следственных связей, стимулирует развитие способности к самоизучению, к работе над собой и к применению этой способности к условиям профессионального бытия. Ориентирован этот компонент на практическое формирование следующих умений самоорганизации со стороны самих обучающихся:

• прогнозировать результат деятельности (осуществление поиска путем достижения цели и решения задач деятельности, предвидение результата деятельности);

• планировать свою деятельность (составление общего плана предстоящей деятельности, определение последовательности действий, организация рабочего места и временная организация деятельности);

• проектировать свою деятельность (продумывание и подготовка материала, выбор инструментов деятельности, оптимальных способов выполнения деятельности);

• контролировать свою деятельность (своевременное обнаружение и исправление уже совершенных в ходе деятельности ошибок, неточностей в соответствии с целью и планом деятельности, анализ ошибок и определение путей их исправления);

• оценивать свою деятельность (сличение полученного конечного результата деятельности с поставленной целью, оценивание не только результата деятельности в соответствии с критериями оценивания, но и процесса достижения результата – собственных стараний, усилий, временных затрат, рациональности и т.д.);

• корректировать свою деятельность (внесение исправлений, поправок в последовательность выполнения практических действий для достижения поставленной цели и в конечный результат деятельности, внесение исправлений в соответствии с критериями оценивания).

В рамках личностного компонента совершенствуются личностные качества, стимулирующие проявление умений целевой и рефлексивной групп. Личностный компонент выражается в индивидуальных для каждого обучающегося практических действиях. Этот компонент характеризуется мобилизацией обучающимися своих личностных возможностей, осознанностью совершаемых действий, концентрацией активности, побуждающей к самостоятельности и инициативности в деятельности. Он включает в себя умения:

• действовать самостоятельно (самостоятельное осуществление поиска решения проблемы, самостоятельное преодоление возникших затруднений, умение действовать в новой ситуации);

• действовать критично (выполнение анализа проделанной работы для достижения поставленной цели, рефлексия по поводу деятельности с целью возможного объективного оценивания собственной деятельности и выполнения «работы над ошибками»);

• действовать инициативно (побуждение к «новому» – к новым формам, средствам, способам достижения цели деятельности; творческое отношение к выполняемой деятельности, выход за пределы заданных условий как стремление к поиску новых путей успешного выполнения цели деятельности; личная заинтересованность в достижении результата).

Таким образом, мы можем рассматривать самоорганизацию с двух позиций: как личностное качество и как траекторию деятельности субъектов образовательного процесса.

Как личностное качество самоорганизация – это интегративная и динамичная способность субъекта процесса обучения, характеризующаяся осознаваемыми целями обучения, комплексом умений и диверсификацией стилей учебной деятельности.

Вторая позиция позволяет нам рассматривать самоорганизацию как алгоритм организационной деятельности, проявляющийся через индивидуальную траекторию саморегуляции.

Исходя из этих определений, можно выделить такие функции самоорганизации, как активизирующая, мотивационно-смысловая, организующая, управляющая, регулятивная. В соответствии с предложенными определениями и функциями самоорганизации мы выделили следующие ее компоненты, которые образуют целостную структуру: планирование, моделирование, гибкость, самостоятельность, программирование и оценивание результатов [58].

Все эти компоненты взаимосвязаны и взаимозависимы. Но при этом характер связей между компонентами различен и зависит от целого ряда субъективно-объективных причин.

Компонент «Планирование», являясь структурной частью самоорганизации предполагает формирование умения сформулировать цель, а также организовать деятельность по реализации поставленной цели и является уровнем сформированности у студентов осознанного планирования [123]. При высоких показателях развития этого компонента у субъекта обучения сформирована потребность в осознанном планировании деятельности, планы в этом случае реалистичны, детализированы, иерархичны, действенны и устойчивы, цели деятельности выдвигаются самостоятельно. При низких показателях потребность в планировании развита слабо, планы подвержены частой смене, поставленная цель редко бывает достигнута, планирование не действенно и не реализуется [108].

Компонент «Моделирование» – это умение субъектом обучения осознавать такие условия образовательной деятельности, которые позволяют реализовать поставленную цель. Это понимание приводит к возможности выстраивать модель собственного поведения, которая может гибко меняться зависимости от изменяющихся условий. Данный компонент позволяет определить степень индивидуальной развитости студента, судить о которой можно по представлениям его о внешних и внутренних условиях педагогического процесса, осознанности их роли и функций.

При низкой сформированности процессов моделирования субъект обучения не может правильно оценить важнейшие внутренние и внешние условия, что может привести к неадекватным поступкам и неверной оценке происходящего процесса. Студент, не имея определенной программы действия, не всегда может сформулировать конечную цель своих поступков, не может определить значимость данной ситуации для будущего, не оценивает роли происходящего процесса для его профессиональной подготовки.

Компонент «Программирование» как показатель проектирования диагностирует умение индивидуумом осознанно программировать свои действия, в том числе и учебные. Высокая степень развития этого компонента говорит о готовности студента заранее продумывать свои поступки и действия, их способы для достижения определенной цели. Программы деятельности составляются подробные, детально разветвленные, учитывающие варианты ситуаций, а также возможности корректировать и оперативно изменять планируемые действия для выполнения всех заданий, что приводит к поставленной цели [107, 108].

Низкое развитие данного компонента свидетельствует о часто непродуманных действиях субъекта обучения, неумении его заранее спланировать их, выстроить конкретный алгоритм учебной работы. Такие индивидуумы часто действуют спонтанно, они не могут самостоятельно продумать последовательность своих поступков и действий, а в случае невыполнимости поставленных задач, начинают действовать стихийно и часто бессмысленно.

Компонент «Оценивание результатов» характеризует индивидуальное умение студента к самооценке. Высокие показатели данного компонента позволяют нам судить о хорошем уровне самооценки испытуемого, умении не только адекватно оценивать степень успешности своей учебной и иной деятельности, но и давать достаточно объективную оценку результатам своей работы. Такая оценка позволяет субъекту обучения видеть причины своей неуспешности и, гибко адаптируясь в ситуации, исправлять ее.

При низких показателях испытуемый не замечает своих ошибок, некритичен к своим действиям. Субъективные критерии успешности недостаточно устойчивы, что ведет к резкому снижению качества результатов при увеличении объема работы, ухудшении состояния или возникновении внешних трудностей [15].

Компонент «Гибкость» позволяет определить умение регуляторной гибкости студента, то есть его способности гибко приспосабливаться к внешним и внутренним изменениям, перестраивая систему саморегуляции.

Испытуемые с высокими показателями гибкости обладают пластичностью большинства регуляторных процессов. В ситуациях, требующих быстрого изменения своих планов, такой субъект обучения быстро меняет программу действия, легко отказываясь от определенных результатов своей работы. При возникновении рассогласования полученных результатов с поставленной целью студент своевременно оценивает сам факт рассогласования, вносит коррекцию в регуляцию. Гибкость регуляторики позволяет обучающемуся своевременно и правильно оценивать ситуацию и успешно решать новые задачи [108].

Студенты с низкими показателями гибкости очень болезненно воспринимают быструю смену деятельности, самые разные новации, требующие от них быстрого реагирования. В такой ситуации они чувствуют себя крайне неуверенно, замыкаются в себе, не верят в возможность выполнения поставленной программы и в достижение цели. Они отказываются от предложения быстро сменить программу своей деятельности, не могут оценить объективную причину рассогласования всей работы, планировать деятельность и поведение, разрабатывать новый план действий, выделять значимые условия, вносить коррективы не только в свою деятельность, но и в работу группы в целом. В итоге у таких студентов происходит срыв, что неизбежно приводит к неудачам в работе.

Компонент «Самостоятельность» характеризует умение работать автономно [123]. При высоких показателях самостоятельности студент характеризуется не только учебной, но и общественной активностью. Он умеет планировать свой рабочий день, в результате чего сфера его интересов расширяется. При выполнении исследования он самостоятельно планирует свою деятельность, умеет проанализировать ситуацию и высказать собственное мнение, дает достаточно объективную оценку результатом своей работы. В случае неудачи принимает решение о коррекции основных этапов исследования и в дальнейшем детально контролирует как свою, так и групповую деятельность.

Студенты с низкими показателями самостоятельности крайне редко высказывают свое мнение, которое часто зависит от мнения окружающих. При выполнении работ такие обучающиеся редко бывают способны на выдвижение собственного плана деятельности, в случае многовариантного решения проблемы предпочитают не высказывать своего мнения. Им постоянно нужна опека, без посторонней помощи они теряются и редко достигают поставленной цели.

Таким образом, самоорганизация представляет собой сложную систему, выраженную бесконечным разнообразием связей и отношений составляющих ее компонентов.

Выделяют низкий, средний и высокий общий уровень развития самоорганизации в учебной деятельности [58]. Основные особенности и характеристика этих уровней рассматриваются в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика уровней развития самоорганизации обучающихся

Уровень	**Характеристика**
Низкий	Не формулирует и не принимает участия в постановке учебных целей; усваивает учебную информацию, но не всегда ее использует; не умеет осуществлять самоанализ и полагается на оценку извне; решает задачи алгоритмического типа.
Средний	Принимает учебные цели и пути их достижения, предложенные преподавателем; самостоятельно осваивает учебную информацию; осуществляет самооценку и самоконтроль в совместной деятельности с преподавателем; нацелен на результативный аспект деятельности.
Высокий	Самостоятельно ставит цель собственной деятельности, планирует пути ее достижения; самостоятельно осваивает учебную информацию; адекватно оценивает результаты деятельности, ведет поиск новых способов и средств решения проблемных задач; обладает высокими коммуникативными умениями.

Следовательно, основными направлениями деятельности преподавателя по развитию самоорганизации обучающихся являются:

- организация деятельности обучающихся по конструированию процесса целеполагания (создание атмосферы заинтересованности, повышение уровня мотивации);

- консультирование обучающихся в плане разработки плана деятельности, постановки задач и выбора необходимых средств достижения учебных целей;

- побуждение обучающихся к самооценке и самоанализу (рефлексии, коррекции оценочных действий).

Учитывая, что самоорганизация – это свойство открытых, нелинейных систем, мы считаем, что для формирования и развития самоорганизации студентов преподаватель должен смоделировать организационное поведение обучающегося. И главным в этом направлении выступает развитие базовых мотивационных побуждений, которые будут способствовать формированию механизмов научно-исследовательского поведения.

Синергетика развивает свой главный постулат о том, что таким сложным динамичным подсистемам, как субъекты обучения, нельзя декларативно навязывать способы развития самоорганизации, необходимо только помогать им и способствовать их собственным тенденциям развития, учитывая их психотип и модальность [19, 76].

Под формированием самоорганизации мы понимаем создание таких условий по управлению образовательной деятельностью обучающихся, которые ведут к достижению главной цели, то есть обеспечивают положительную динамику формирования умений самоорганизации в соответствии с выделенными ее компонентами. Комплекс условий может быть представлен двумя стратегическими направлениями:

- на формирование внутренних структур личности (самодеятельность обучающегося, его готовность к процессу самоорганизации в образовательном процессе);

- на организацию методически грамотной деятельности педагога, управляющего деятельностью обучающихся и способствующего формированию у студентов умений самоорганизации. Основу этой деятельности составляет синергетический подход и разработанные резонансные методы обучения, а также система педагогической поддержки и диагностические процедуры.

В чем же заключается специфика деятельности педагога в рамках синергетического подхода? Прежде всего, педагогу необходимо помнить об индивидуальных особенностях студентов, а также о том, что процесс формирования самоорганизации связан с длительным временным интервалом и в своем развитии проходит несколько этапов. У ребенка с первых лет жизни закладываются основы и затем развиваются умения самоорганизации. Родители, воспитатели в детском саду, учителя в школе вносят свою лепту в становление самоорганизации у ребенка. Но именно став студентом, молодой человек, как правило, пытается вполне сознательно организовать свою жизнь, то есть самодетерминировать собственное развитие. Таким образом, главный этап в развитии самоорганизации личности приходится на время обучения в вузе.

Важным условием формирования самоорганизации у обучающихся является внедрение синергетического подхода.

В технологическом и методическом планах синергетический подход предусматривает проблемно-поисковое изложение педагогом учебного материала, использование резонансных методов обучения и индивидуального психолого-педагогического сопровождения студентов.

Особое внимание уделяется становлению позитивной Я – концепции студентов. В образовательном процессе должны быть созданы условия для познания обучающимися своих индивидуальных характеристик; для возникновения у них интереса к своей жизни и развития потребности воплотить личностный потенциал, для актуализации потребности личности в самореализации через определение истинных целей и ценностей жизни и

развитие в соответствии с этими целями и ценностями творческого потенциала.

Все это создает условия для принятия цели самопреобразующей деятельности. Этап принятия такой цели выполняет системообразующую функцию, так как весь процесс самоорганизации формируется для достижения человеком цели в том виде, как она им осознается. Цель нельзя навязать, она должна быть рефлексивно прояснена и присвоена. После этого на основе учета внутренних и внешних условий самопреобразующей активности начинается создание с помощью педагога программы исполнительских действий и самоконтроль за ее исполнением. Оптимальным является такое целеполагание, при котором осуществляется органичное соединение внутренних (исходя из тенденций собственного развития) и внешних целей. Именно по отношению к ним определяется либо субъект управления, принявший цель как собственную, либо объект управления, вынужденный подчиняться необходимости движения к цели, принятой другими.

Таким образом, отсутствие постановки внутренних целей значительно снижает качество целеполагания у выпускников. Отсутствие во многих случаях планирования достижений снижает социальную значимость их целей.

Нельзя не согласиться с высказыванием Аурелио Печчеи – выдающегося общественного деятеля современности – о том, что в последнее время актуальным стал «принцип опоры на собственные силы и личный вклад» и «необходимо найти ответ на самый важный вопрос – как разжечь искру, которая положит начало развитию человеческих качеств» [142]. Эта искра – активность человека. Возникает вопрос: в каких условиях студент может актуализировать свою активность в отношении самоорганизации, связанной с учебно-профессиональной деятельностью? Ценными для себя студенты считают лишь те качества, виды деятельности, которые

обеспечивают им «суверенитет» личности, способствуют самоутверждению, самореализации.

Процесс самоорганизации всегда проявляется в ориентации личности на познание. Именно в развитии познавательной активности субъекта мы видим движущую силу развития личности, переходную ступень трансформации личности в индивидуальность, позволяющую ему полнее проявить свою «самость» путем самопознания, саморегуляции и самоорганизации.

Проблема познавательной активности, т.е. познания, развиваемого самим субъектом, им самим организуемого и контролируемого, стала предметом пристального изучения сравнительно недавно. Это сложный феномен, включающий в себя понятия “познание” и “активность”. Понятие “активность” традиционно трактуют как отношение к деятельности, к окружающему миру. Активность студента рассматривается не только как отношение к деятельности, но и как ее форма. Характеризуя личность как целеустремленную, самоорганизующуюся систему, объектом деятельности которой является как внешний мир, так и она сама [79], следует отметить, что признаками ее поведения служат, прежде всего, инициатива и активная познавательная деятельность. Познание – это процесс получения человеком нового знания, открытие неизвестного ранее. Результативность познания достигается в первую очередь активной ролью человека в этом процессе.

Познавательная активность студентов вуза рассматривается как целенаправленное сложное образование личности, которое приобретается, закрепляется и развивается под влиянием самых разнообразных субъективных и объективных факторов: Познавательная активность выступает как условие формирования у студентов потребности в знаниях, овладения умениями интеллектуальной деятельности, самостоятельности, обеспечения глубины и прочности знания. Существует противоречие самого образовательного процесса. С одной стороны, это управляемая педагогическая система, организуемый педагогом процесс, т.е., в некоторой степени, диктат со стороны пре-

подавателя как преподавателя и организатора процесса. С другой стороны, перед преподавателем стоит задача развивать у студентов познавательную активность, которая также предполагает учебно-операциональную, проектировочную и организаторскую самостоятельность. Преподаватель старается максимально приблизить студентов к самоорганизации собственной познавательной деятельности для самостоятельного продвижения в знаниях и, в то же время, должен сам организовывать учебно-познавательный процесс и управлять им. Мы считаем, что успешность решения проблемы развития познавательной активности во многом определяется уровнем развития умений самоорганизации.

Одним из структурных компонентов опыта познавательной активности (это творение человеком самого себя) выступают: опыт самоорганизации, который наряду с другими является условием его самостоятельности в поведении (ее можно отнести к числу качественных показателей познавательной активности).

Познавательная активность играет большую роль в формировании самоорганизации субъекта обучения как единой, сложной и открытой системы.

Личность студента – это саморазвивающаяся многоуровневая система, на высшем уровне которой находятся важнейшие ее компоненты. В качестве ведущих компонентов субъектов обучения выступают самоорганизация и взаимосвязанная с ней познавательная активность, которая является фактором устойчивости, целостности системы и адаптационной способности к внешним изменяющимся условиям.

Таким образом, самоорганизация и связанная с ней познавательная активность включаются в систему индивидуально-психологических свойств личности, направленных на профессиональную подготовку.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что развитие субъекта обучения как сложной нелинейной и динамической системы направлено на развитие самоорганизации его при ведущей роли

познавательной активности. С другой стороны, познавательная активность может выступать как показатель сформированности самоорганизации, ее среднего или высокого уровня.

1.3. Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода

Согласно синергетической концепции, педагогический процесс рассматривается как сложная самоорганизующаяся, открытая, нелинейная система, со всеми присущими ей свойствами и принципами развития. Разработанная нами структурно-функциональная модель синергетического подхода к процессу обучения химии в вузе позволяет наиболее полно и содержательно отразить существенные свойства подсистем процесса обучения, их взаимосвязь и порядок функционирования.

Под структурой модели синергетического подхода мы понимаем устойчивый в пространстве и времени порядок всех ее элементов, которые определяют функции как всей системы, так и ее основных подсистем. В рассматриваемой нами модели синергетического подхода взаимосвязь между подсистемами строится по принципу иерархии и причинно-следственной зависимости.

Для оценки педагогической состоятельности модели формирования умений самоорганизации на основе синергетического подхода мы разработали следующие параметры:

- *параметр планирования*, направленный на конечную цель и выстраивающий всю стратегию образовательной деятельности по достижению этой цели;
- *мотивационный параметр*, рассматриваемый нами как функция активной деятельности всех субъектов обучения, направленной на достижение определенной цели и имеющей личностную предопределенность;
- *деятельностный параметр,* направленный на решение образовательных задач, на формирование рациональной структуры занятия, на обеспечение пе-

дагогического процесса необходимыми дидактическими и информационными материалами;

- *контролирующий параметр*, выступающий как форма обратной связи, которая позволяет, своевременно проверив качество подготовки студентов, вмешаться и устранить пробелы в образовании (грамотно организованный контролирующий критерий позволяет повысить эффективность профессиональной подготовки будущих специалистов);

- *корректировочно-координационный параметр,* предусматривающий ситуацию, когда цель достигается в условиях изменившейся ситуации;

- *параметр взаимосвязи всех блоков и элементов модели*, позволяющий четко функционировать всей синергетической системе, ее подсистемам и выступающий как показатель положительной деятельности открытой, нелинейной системы.

Отношения между подсистемами образовательного пространства (преподаватель, обучающийся, образовательная среда и т.д.) следует рассматривать как сложную систему определенного взаимодействия, которая побуждает к саморазвитию и самоорганизации этих подсистем, а особенно субъектов обучения (студент, преподаватель).

Большое значение в целостном функционировании педагогической системы имеет взаимодействие ее подсистем, которое рассматривается с трех позиций:

1) с педагогической – создание образовательной системы с позиций синергетического подхода, изменение предметного содержания;

2) с психологической – создание оптимальных условий для развития и совершенствования самоорганизации субъектов обучения;

3) с социальной – развитие самоорганизации личности как важного фактора в выборе способов деятельности преподавателя и обучающегося.

Разрабатывая педагогическую модель образовательного процесса, мы опирались на определенный методологический аппарат, который включает в себя цели и содержание процесса обучения, принципы функционирования

образовательного процесса, критерии и условия, диагностический комплекс и результаты. Эти компоненты позволяют выделить следующие составляющие модели: целевую, структурно-содержательную, организационно-методическую, результативно-оценочную. Структура модели представлена на рис. 4.

Целевая составляющая реализует целенаправленное управление процессом формирования у студентов-химиков умений самоорганизации.

Учет основных целей образования (образовательной, воспитывающей, развивающей, самообразовательной), их взаимосвязь и взаимозависимость позволяют сформулировать результирующую интегрирующую цель химического образования. Это моделирование и построение такого образовательного процесса, который соответствовал бы индивидуальным особенностям обучающихся и обеспечивал бы многовариантные траектории развития познавательных особенностей каждого обучающегося, что будет способствовать формированию химически грамотной и профессионально компетентной личности и повышению успешности обучения. Результирующая цель процесса обучения предполагает учет как знаниевого уровня студентов, так и уровня их самоорганизации.

Структурно-содержательная составляющая является теоретической базой образовательного процесса и включает в себя совокупность дидактических принципов и комплекс педагогических условий, отражающих особенности синергетического подхода к формированию умений самоорганизации у студентов-химиков.

Содержание процесса обучения структурируется с учетом определенных методологических, психолого-педагогических и предметно-дидактических основ.

Методологические основы обеспечивают способы перехода от незнания к знанию. К важнейшим методологическим основам относятся методологические подходы (синергетический, интегративный, системный, комплексный, оптимизационный, инновационный и другие), теория познания [65].

Психолого-педагогические основы необходимы для оптимального решения современных задач воспитания, обучения и развития обучающихся. К важнейшим психолого-педагогическим основам относятся традиционные и новые теории воспитания, образования и развития обучающихся, оправдавшие себя в образовательной практике (теория развивающего обучения Л.В. Занкова [86], теория деятельности А.Н. Леонтьева [122], теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и другие) [58].

Предметно-дидактические основы, необходимые для обеспечения «фундамента» в процессе образования, представлены инвариантной и вариативной частями. Инвариантная часть определяет структуру содержания образования, обязательного для реализации во всех образовательных учреждениях, а также состав обязательных учебных предметов и время, отводимое на их изучение по годам обучения. Наполнение содержанием вариативной части находится в компетенции участников образовательного процесса и является индивидуальным для каждого образовательного учреждения.

Инвариантная часть призвана обеспечить достижение требований Федерального государственного образовательного стандарта. Вариативная часть является компонентом деятельности образовательного учреждения и направлена на реализацию следующих целей:

- развитие личности обучающегося, его познавательных интересов;
- выполнение социального образовательного заказа;
- удовлетворение образовательных потребностей обучающихся.

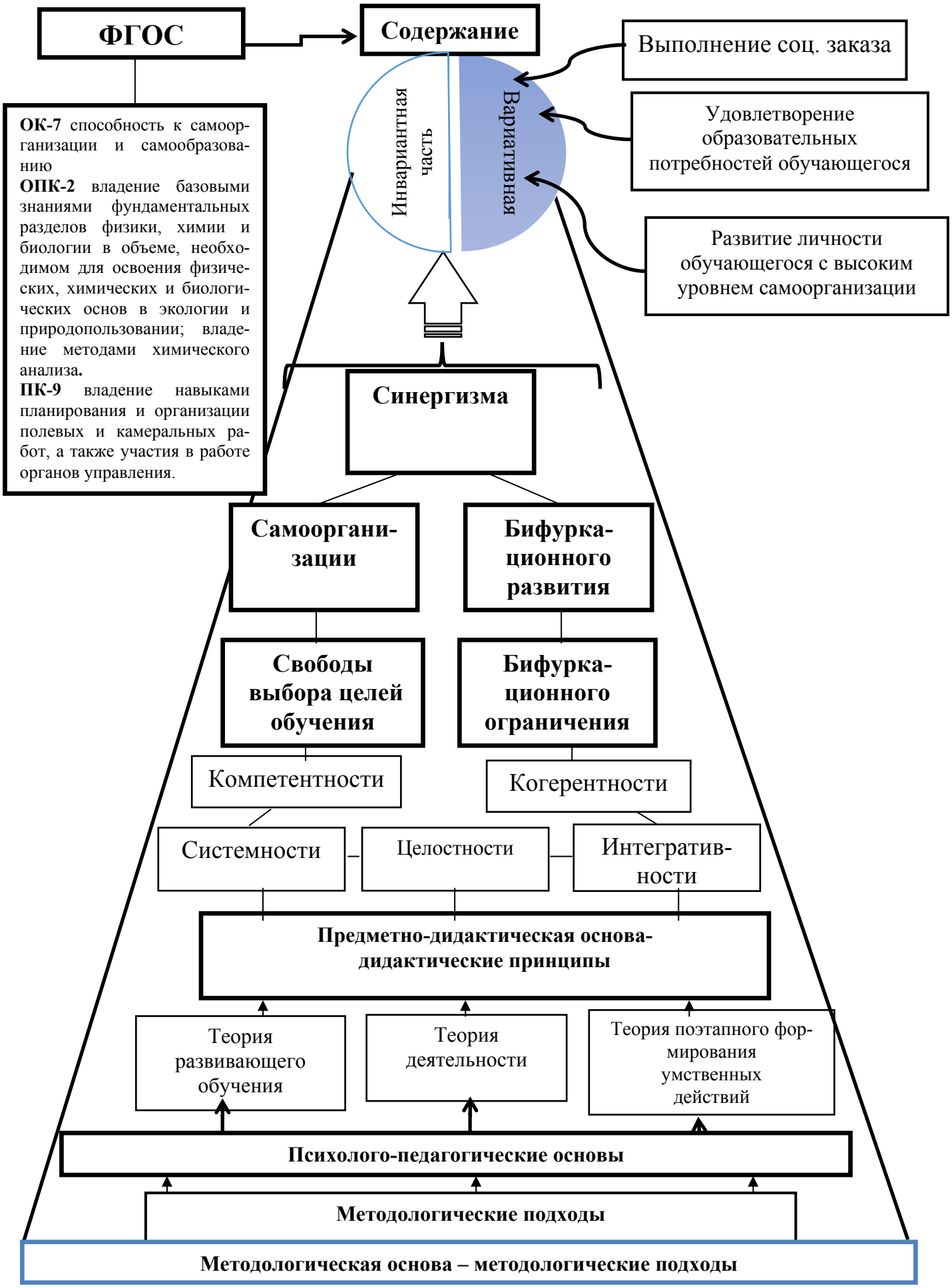

Рис. 2. Структурно-содержательный компонент модели процесса обучения на основе синергетического подхода

Содержание образования, в том числе и химического, должно соответствовать следующим дидактическим принципам:

- *целостности и системности* (предполагает системную связь и взаимосвязь всех компонентов педагогической системы, реализацию не только содержательно-логических, но и структурно-функциональных связей на основе научных теорий и ведущих идей);
- *синергизма* (включает в себя стратегию планирования взаимосвязей между всеми подсистемами образовательного процесса (синергетический подход должен начинаться с анализа разнородных видов деятельности всех субъектов обучения как сложных подсистем, при этом источником синергизма может служить как сотрудничество, так и взаимодополняемость, когда методы и приемы одного субъекта (преподаватель) дополняют методы и приемы другого субъекта (студента) и предусматривает такое обеспечение совместных действий, при котором осуществление обозначенной цели достигается наиболее эффективным способом (реализация принципа синергизма должна носить комплексный характер; необходимо помнить о том, что синергетика рассматривает любую систему в динамике, отсюда и неравновесный характер процесса, большее разнообразие методов и приемов обучения);
- *открытости и доступности* (предполагает необходимость учета индивидуальных психолого-физиологических особенностей студентов в учебном процессе, недопустимости его чрезмерной усложненности и перегруженности, что может привести к затруднениям в усвоении изучаемого материала);
- *интегративности* (предполагает раскрытие присущих химии межпредметных связей с другими науками, взаимопроникновение научных понятий, трактовка которых в этом случае становится более широкой и тем самым расширяет кругозор обучающихся, способствует формированию у них естественнонаучной картины мира; этот принцип включает в себя одновременное развитие как собственно коммуникативных, так и профессионально-коммуникативных, информационных, социальных умений);

- *самоорганизации* (предполагает наличие определенного взаимодействия между преподавателем и обучающимся, что является естественным направлением развития образовательного процесса; обучающийся выступает как неупорядоченная система, которая стремится к хаосу; при контакте этой системы с внешней средой, и в первую очередь с преподавателем, происходит стремление обучающегося к самоорганизации; влияние преподавателя осуществляется в рамках разумного ограничения свободы выбора обучающегося и носит управляющий характер, но в синергетическом смысле; преподаватель должен направить обучающегося на прогрессивный путь развития, в результате чего хаос превращается в творческое, активное поле для развития обучающегося [8, 17], то есть принцип самоорганизации – это личностно ориентированный принцип, который означает формирование, в первую очередь личностных качеств, а затем уже дисциплинарных);
- *бифуркационного развития* (предполагает путь к инновациям, введение новых идей, понятий, теорий и подходов при отборе содержания химического образования; возможность их выбора в зависимости от цели обучения; реализацию новых методов и способов деятельности; это поиск тех путей развития и модернизации современной системы образования, которые востребованы в настоящее время социумом);
- *свободы выбора целей обучения* (ведущий принцип при синергетическом подходе, так как он обеспечивает студентам свободу выбора индивидуальной траектории в сложном процессе профессиональной подготовки: студенты не только самостоятельно определяют цель и содержание обучения, но и ищут пути достижения цели, стремясь к самоорганизации и саморазвитию; реализации этого принципа требует от преподавателя соблюдения ряда условий; учет модальности студентов, партнерские отношения, толерантность);
- *когерентности* (иллюстрирует новый тип социальных отношений, предполагающих высокую координацию, взаимопомощь, сотрудничество в рамках социума различного типа, в данном случае студенческой или экспе-

риментальной исследовательской группы; каждый член этой группы становится частью целого и прекрасно информирован о положении дел в этой микросистеме);

- *компетентности* (предполагает формирование химически грамотной, социально и культурно развитой личности, способной к дальнейшему химическому образованию, самообразованию и формированию определенных профессиональных компетенций, то есть развитие самоорганизации личности).

Кроме того, важно учитывать такие принципы функционирования образовательного процесса, как:

– *принцип опоры на предшествующее развитие*, предусматривающий учет сложившейся системы знаний и умений;

– *принцип ориентировочной функции знаний*, обеспечивающий формирование ориентировочной базы, которая может использоваться обучающимися в качестве основы в различных видах познавательной деятельности;

– *принцип наглядности обучения*, который обеспечивается применением в учебном процессе разнообразных иллюстраций, демонстраций, лабораторно-практических работ.

Предложенные принципы находятся в тесной взаимосвязи между собой, а также в большой степени зависят от условий организации процесса обучения.

Мы выделяем два блока педагогических условий формирования умений самоорганизации у студентов-химиков: блок психолого-педагогических условий и блок информационно-методических условий, относящийся к организационно-методическому компоненту.

К психолого-педагогическим условиям мы относим преемственность содержания и форм организации образовательного процесса по отношению к предыдущей ступени общего образования; учет специфики психофизического развития обучающихся; формирование и развитие психолого-

педагогической компетентности обучающихся, соответствие учебной и научно-исследовательской работы студентов требованиям ФГОС ВПО; совместная с педагогом деятельность по организации профессионально значимой работы; развитие у обучающихся рефлексивных умений.

К информационно-методическим условиям мы относим формирование информационно-образовательной среды, а именно: создание комплекса информационных образовательных ресурсов, совокупность технологических средств обучения и информационных и коммуникационных технологий; интегрированное применение активных форм и методов обучения.

Организационно-методическая составляющая педагогической модели предполагает определенный алгоритм построения учебного процесса и представлена условиями, методами и формами организации образовательного процесса.

Алгоритм построения учебного процесса включает в себя следующие действия:

- усвоение нового материала студентами под руководством преподавателя, при этом происходит активная подача учебного материала на основе индивидуальных особенностей обучающихся, за счет чего повышается рефлексия студентов;
- закрепление пройденного материала, а также развитие умений и навыков самоорганизации, соответствующих компетенций;
- сочетание самоконтроля и контроля со стороны преподавателя и коллектива.

Нелинейная траектория формирования умений самоорганизации у студентов-химиков диктует необходимость разработки специфических методов и приемов обучения. К таким методам мы относим метод автономного поиска, главной задачей которого является обучение в ходе индивидуальной деятельности; ситуативный метод, предполагающий решение проблемы в зависимости от ситуации, создаваемой педагогом или возникающей спонтанно; метод оптимального решения эксперимента, построенный на основе развития

поисково-инверсионного стиля умственной деятельности, основанной на разных точках зрения на проблему.

Формирование умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода характеризуется не только разработанными принципами, критериями и условиями, но и формами организации образовательного процесса. К таким формам мы относим:

– концентрическую – постепенное изменение учебной деятельности, приводящее к усложнению содержания и способов познания;

– деятельностную – использование одного вида учебной деятельности, в которой органично интегрируются другие;

– интегрирующую – комплексное использование различных видов учебной деятельности с целью усиления ожидаемого педагогического результата.

Данные формы обучения смещают акценты на самоучение и самостоятельную работу обучающихся; на рациональное сочетание дисциплинарного (предметного) и объектного (модульного) обучения; на развитие дистантного обучения и использование нетрадиционных форм учебных занятий, в первую очередь диалоговых и интерактивных; на замену контроля со стороны преподавателя на самоконтроль обучающихся.

Результативно-оценочная составляющая реализуется за счет мониторинга образовательного процесса, а при необходимости и осуществляет его коррекцию. Функционирование модели определяется пространством критериальных оценок ее реализации, которое представляет собой совокупность качественных, количественных и экспертных критериев, а именно – мотивационного, когнитивного, операционного и рефлексивно-творческого критериев.

В рамках модели был разработан диагностический комплекс для исследования предложенных нами критериев эффективности образовательного процесса. Структура данного комплекса (рис. 3), включающего как систему контролирующих заданий, так и психологические тесты [130, 131, 149], по-

зволяет преподавателю решить проблему выбора формы деятельности в вузе с учетом психофизиологических особенностей личности обучающихся.

Данные, полученные в результате проведения диагностического комплекса, позволяют осуществить коррекцию деятельности преподавателя и внести соответствующие изменения в построение образовательного процесса.

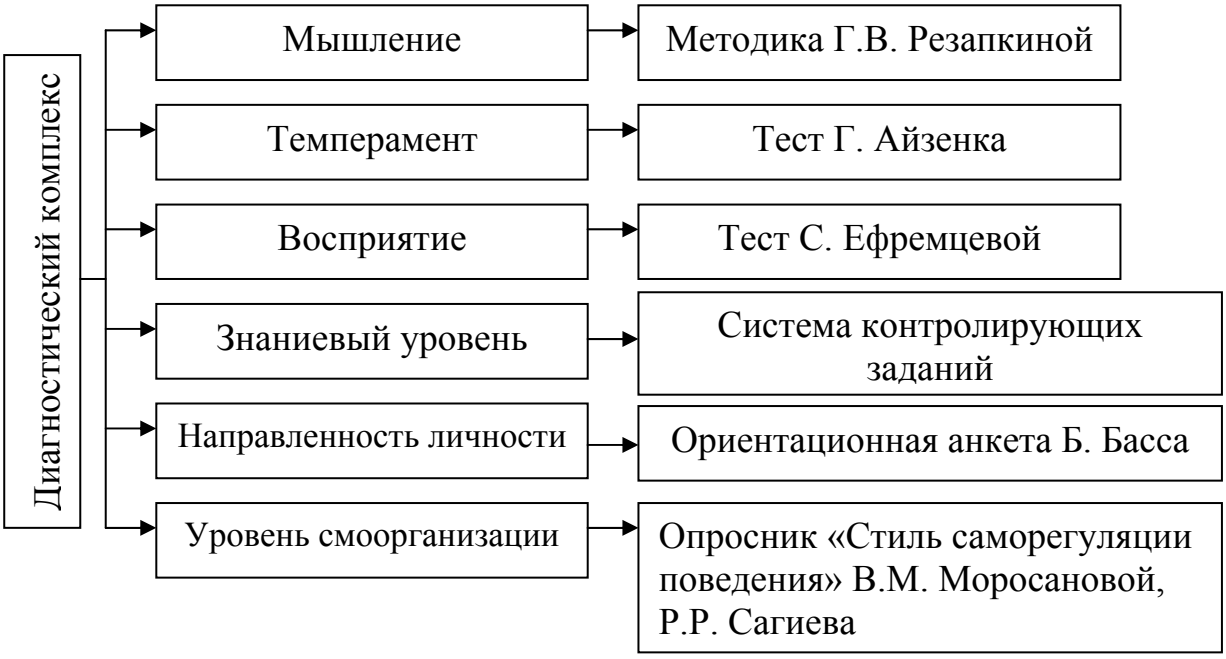

Рис. 3. Диагностический комплекс исследования критериев эффективности образовательного процесса.

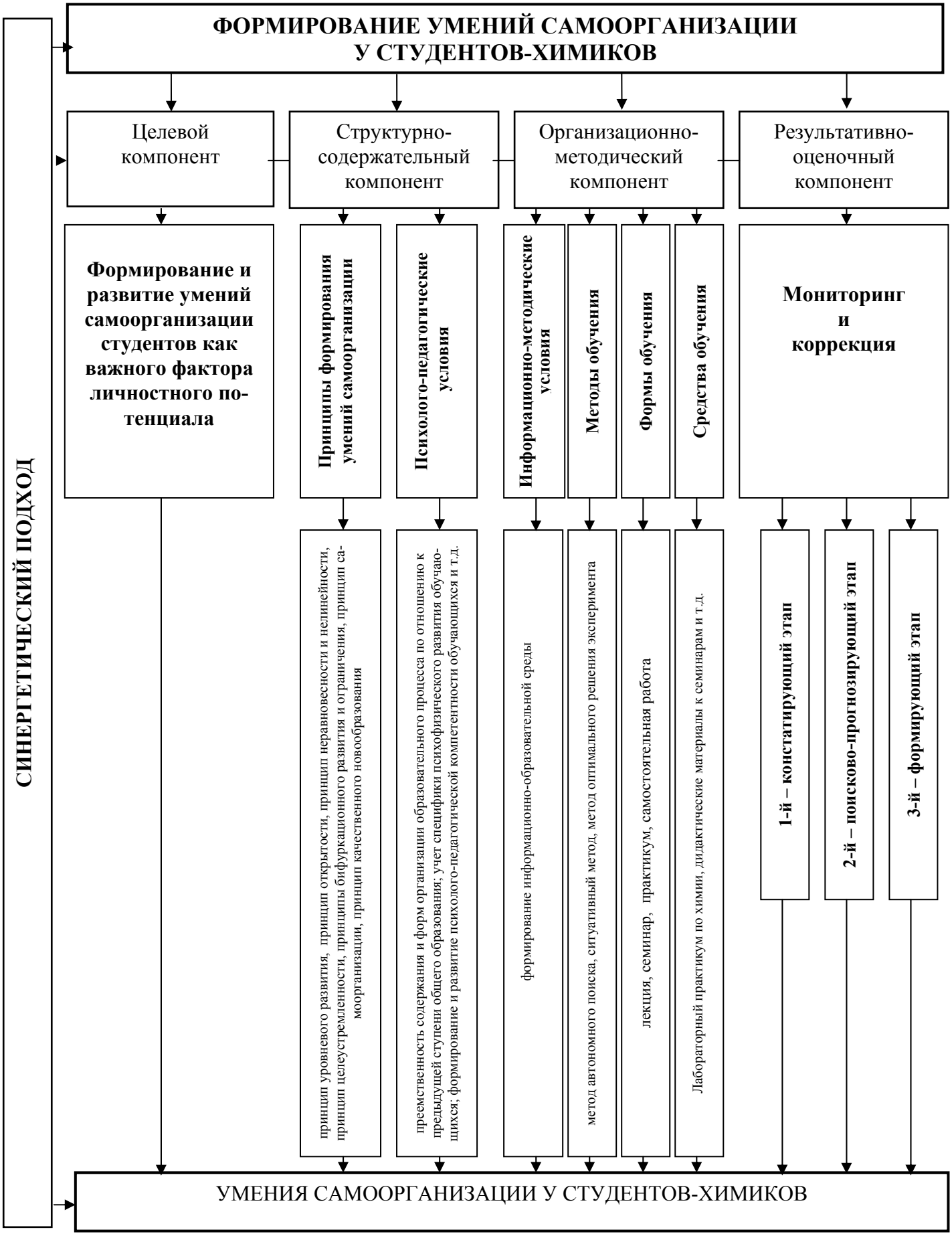

Рис. 4. Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков

Механизмы самоорганизации выступают важным фактором в выборе способа деятельности студента и преподавателя. Составной частью процессов самоорганизации являются механизмы саморегуляции личности, которые отражают ее способность к устойчивому функционированию в различных условиях жизнедеятельности. Выделяют следующие функциональные звенья, реализующие структурно полноценный процесс саморегуляции [58, 105].

1. Принятая субъектом цель деятельности. Это звено выполняет общую системообразующую функцию, весь процесс саморегуляции формируется для достижения принятой цели в том ее виде, как она осознана субъектом.

2. Субъективная модель значимых условий. Она отражает комплекс тех внешних и внутренних условий активности, учет которых сам субъект считает необходимым для успешной исполнительской деятельности.

3. Программа исполнительских действий. Реализуя это звено саморегуляции, субъект осуществляет регуляторную функцию построения, создания конкретной программы исполнительских действий.

4. Система субъективных критериев достижения цели (критериев успешности) является функциональным звеном, специфическим именно для психической регуляции. Оно несет функцию конкретизации и уточнения исходной формы и содержания цели.

5. Контроль и оценка реальных результатов, которые обеспечивают информацию о степени соответствия (или несоответствия) между запрограммированным ходом деятельности, ее этапными и конечными результатами и реальным ходом их достижения.

6. Решения о коррекции системы саморегулирования. Все звенья регуляторного процесса системно взаимосвязаны и получают свою содержательную и функциональную определенность лишь в структуре целостного процесса саморегуляции [49].

Основным условием развития самоорганизации выступает рефлексия, которая, с одной стороны, является механизмом формирования саморегуляции учебной деятельности, с другой – входит в ее структуру, являясь систе-

мообразующим компонентом. Как отмечают Ю.Н. Кулюткин и Н.Ф. Талызина, обоснование педагогического обеспечения формирования навыков самоконтроля и самооценки студентов базируется на том, что активность и самостоятельность студента в процессе его профессиональной подготовки (сформированность субъектной позиции) зависят от того, в какой мере он овладевает самоанализом, самомотивацией, саморегуляцией, самоконтролем, самооценкой и самоорганизацией [58].

Самоорганизация позволяет обучающемуся меняться в соответствии с изменением обстоятельств внешнего мира (смена учебных программ, смена преподавательского состава) и условий его жизни; она поддерживает необходимую для деятельности человека психическую активность, обеспечивает сознательную организацию и коррекцию его действий.

Таким образом, анализ всех составляющих педагогической модели формирования умений самоорганизации студентов на основе синергетического подхода к образовательному процессу позволяет сделать вывод о том, что данный подход раскрывает закономерности развития субъектоцентрических систем или подсистем, что позволяет нам более детально изучить или предвидеть основные условия развития субъектов обучения в их взаимосвязи друг с другом или с другими системными образованиями.

Выводы по первой главе

Проведенное в первой главе теоретическое исследование позволило сделать следующие выводы:

- синергетический подход как методологическая основа определяет стратегию формирования умений самоорганизации студентов-химиков. Сущность данного подхода заключается в объединении всех подсистем педагогического процесса в открытую, динамичную, нелинейную систему, способную к самоорганизации. Данная система функционирует по законам когерентности и синергии. Разработка синергетического подхода как важнейшего инструмента развития самоорганизации субъектов обучения и как динамического критерия познавательной активности в настоящее время очень актуальна. Именно этот подход может выступить новой, современной методологией в образовании, способной ответить на требования сегодняшнего дня.

- развитие субъекта обучения должно быть направлено на развитие самоорганизации, определяющей формирование личности с интегральным мышлением, адаптирующейся в разнообразных профессиональных и социальных условиях.

- умения самоорганизации будущего специалиста химика - это целостное интегративное образование, направленное на развитие таких личностных качеств как планирование, моделирование, самооценка, гибкость, самостоятельность, программирование, познавательная активность.

- формирование умений самоорганизации осуществляется на основе педагогической модели, включающей в себя целевую (цель), структурно-содержательную (подходы, принципы, условия, критерии), организационно-методическую (педагогические условия, методы, средства, формы обучения) и результативно-оценочную (критерии оценки, результат) составляющие.

ГЛАВА II. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ УМЕНИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ У СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ ВУЗА ПРИ СИНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ

Разработка психолого-педагогических основ синергетического подхода в развитии самоорганизации студентов, несомненно, требует тщательной разработки. В монографиях, диссертационных исследованиях, научных дискуссионных статьях много внимания отводится доказательству того, что педагогический и образовательный процессы являются сложными синергетическими системами. Но очень слабо разработаны принципы, критерии, условия и методы функционирования таких систем. В данной главе мы приводим практические рекомендации по внедрению синергетического подхода в образовательный процесс, направленный на развитие самоорганизации студентов.

2.1. Технология реализации синергетического подхода в формировании умений самоорганизации студентов-химиков

В настоящее время исследования в области педагогики отличаются значительным разнообразием подходов. Последние же, в большинстве своем, ориентируются на основные направления в педагогике, психологии, частных дидактиках и на соответствующие концептуальные аппараты. Между тем, существует ряд педагогических подходов, которые эффективно функционируют в нескольких направлениях одновременно. Однако их разработанность достаточно низка. К ним можно отнести и синергетический подход [58].

Синергетический подход рассматривает мир педагогики как нелинейную, сложную и самоорганизующуюся систему, в которой устойчивость возникающих структур обеспечивается балансом нелинейности и диссипации. Траектория движения такой системы должна выходить на устойчивый ат-

трактор, в котором управляющими параметрами выступают как педагогические условия, так и методы обучения, позволяющие системе находиться в устойчивом состоянии.

Использование синергетического подхода в организации и исследовании педагогического процесса представляется весьма продуктивным по следующим соображениям:

- как известно, синергетика одним из основных принципов выдвигает принцип развития окружающей среды по нелинейным и неравновесным законам (в педагогике, дидактике эта мысль может быть выражена в многовариантности или альтернативности выбора; в педагогическом процессе многовариантность выступает главным условием создания в образовательной среде возможности построения индивидуальной траектории, ведущей к успеху, для каждого студента, в стимулировании самостоятельности выбора и принятия действенного решения);

- синергетика может выступать методологической основой для управления педагогическим процессом;

- синергетика позволяет нам выдвинуть тезис о том, что самоорганизация всех субъектов обучения в педагогическом процессе способствует не только саморазвитию как всей системы, так и отдельных ее подсистем за счет поступления энергии или информации извне, но и прежде всего за счет использования своих внутренних возможностей [58, 61, 62, 195, 196].

Синергетический подход предполагает, что обучение студентов в вузе должно выйти за рамки общепринятой традиционной модели, когда даже на старших курсах преподаватель является не только поставщиком знаний, но и субъектом, определяющим образовательный вектор каждого студента. Студент же, как правило, является пассивным получателем знаний. Для выхода из подобной ситуации необходимо расширить привычные границы образования, сделать процесс обучения нелинейным и неравновесным. А это значит, что методы и приемы обучения должны основываться на предыдущем опыте студентов, на интеграции различных концепций и практик, на переносе зна-

ний в области различных дисциплин в багаж новой профессиональной информации.

Анализ частных дидактик позволил нам на примере изучения химии в вузе выделить и разработать ряд методов, которые мы называем резонансными. Это методы, учитывающие особенности открытой и нелинейной педагогической системы. Развитие их зависит от большого числа самых разнообразных факторов и условий. А это значит, что методы реализации синергетического подхода должны опираться на самоуправляемый процесс, когда воздействие преподавателя резонансно с выбором студентом варианта развития его учебной деятельности [58].

При использовании таких методов меняется роль как преподавателя, так и студента. Преподаватель управляет обучением, но делает это без указания алгоритма действия или конкретного задания, требующего определенного решения, а путем постановки проблемы или создания ситуации, вынуждающих студента действовать автономно и самостоятельно. Таким образом, реализуется важный принцип синергетического подхода – принцип взаимодействия и взаимоподдержки.

Педагогический процесс, строящийся на резонансных методах обучения, выделяет взаимодействия, изучаемые синергетикой – современной теорией совместного действия (термин введен Г. Хакеном). Согласно этой теории, любой системе, в том числе педагогической, нельзя навязывать способ поведения или развития, но можно выбирать и стимулировать один из заложенных в конкретных условиях вариантов, рассчитывая не столько на управленческий, сколько на самоуправляемый процесс, на несильные, но совпадающие, резонансные с возможным вариантом развития, воздействия.

Среди резонансных методов нами был разработан метод автономного поиска. Главной задачей этого метода является обучение в индивидуальной деятельности. Это непрерывный процесс, в результате которого студенты учатся на практике, выявляя собственные пробелы в знании той или иной дисциплины. Практика строится таким образом, чтобы студент постоянно

находился в поиске, в активном действии, а действия, выявляя неизвестное, требуют обучения.

Для реализации этого метода практические задания выстраиваются так, чтобы последующие действия студента отвечали определенному алгоритму. Прежде всего, студент должен выявить для себя предметную часть задания, т.е. ту дисциплинарную информацию, о которой идет речь в практической работе. Информация может быть как внутрипредметного, так и межпредметного характера. И здесь очень важно установить взаимосвязь между всеми частями предметной информации. Эта часть деятельности студента очень индивидуальна, так как уровень владения предметными знаниями у всех субъектов обучения различен [58, 60].

В первую очередь мы выявляем цель задания. Это необходимо для того, чтобы выдвинуть предположение о возможной траектории тех действий, которые необходимо провести, чтобы достичь поставленной цели.

Успешность метода автономного поиска зависит не только от уровня подготовленности студента, но и от его физиологического возраста. Студенты старших курсов лучше владеют разнообразными навыками самостоятельной работы, более организованы, могут гибко изменять план поиска правильного решения экспериментальной задачи.

Следующий метод – ситуативный. Мы разделили ситуативный метод на два типа. Первый – это когда определенную, часто проблемную, ситуацию планирует преподаватель. Создаваемая им проблема должна носить определенную информационную новизну; решить эту проблему студенты обязаны самостоятельно. Второй тип – это возникновение ситуации спонтанно, в зависимости от пути решения исходной проблемы. Данная ситуация разрешается также студентами самостоятельно, но в определенных ситуациях с помощью преподавателя, что может быть связано с необходимостью познакомиться с большим блоком незнакомой предметной информации [58].

Практически не встречающийся в области педагогики метод оптимального решения эксперимента. Мы построили на основе развития поисково-

инверсионного стиля умственной деятельности, основанной на разных точках зрения. Такой подход к решению экспериментальных учебных заданий основывается на разных точках зрения, позволяя рассматривать проблему не только с традиционной, но и с нестандартной позиции.

Все перечисленные методы позволяют студентам создать индивидуальную систему эффективной организации работы, предметной среды и информации в зависимости от личностных свойств и потребностей. Хорошая организация деятельности внутри синергетической системы, направленная на развитие самоорганизации, требует владения приемами тайм-менеджмента, которые помогут научиться работать с предметной и профессиональной информацией, структурировать и перерабатывать ее, осваивать приемы личного управления временем, учитывая свой психотип. Задача преподавателя при этом учитывать эти особенности при организации групповых экспериментальных работ [62].

Для того чтобы управление временем стало внутренней потребностью студента, фактором, без которого замедляется развитие самоорганизации, мы предлагаем обучающимся определенный план деятельности при выполнении практических работ.

Прежде всего, при определении конкретного смысла получаемой работы, необходимо при определении ее цели, указать и возможный срок выполнения задания.

Продумывая план выполнения работы, с учетом как практической, так и теоретической ее частей, необходимо выдвинуть предположение о времени, которое потребуется для выполнения каждого пункта плана.

Анализ перечисленных выше резонансных методов позволил нам определить их основную цель, которая заключается в управлении уровнем психической активности и рефлексией студентов как основных механизмов развития самоорганизации. Это управление осуществляется при подготовке и проведении экспериментальных исследовательских заданий за счет межличностного, а иногда и группового взаимодействия обучающихся. Работая в кол-

лективе, группе студенты (в зависимости от их индивидуальной самоорганизации) по-разному реагируют на действия важнейших факторов: групповую цель, нормы действия при выполнении работы, групповой и индивидуальный контроль и другие.

Разрабатывая синергетические методы обучения необходимо помнить, что важнейшим фактором и конечной целью образовательного процесса является формирование самоорганизации у студентов. Перечисленные выше методы должны учитывать как внутренние, так и внешние условия формирования самоорганизации.

К внутренним условиям мы относим следующие: учет преподавателем модальности конкретного студента, его психотипа, создание положительной эмоциональной обстановки и доверительных отношений как с преподавателем, так и с сокурсниками; в веру студентов в успешность достижения поставленной цели, изменение смысла учебной деятельности через изменение значимости мотива, положительную мотивацию к. учебно-экспериментальной работе через изменение позиции субъектов обучения.

К внешним условиям мы относим: определенную значимость выполняемой работы для конкретного предприятия или региона; понимание профессиональной направленности спецкурса или практикума, социальный заказ химического производства на исследование определенных веществ; умение предвидеть последствия своих действий и переживать за эти последствия.

Все резонансные методы хорошо работают в педагогических системах с большим числом связей между всеми ее компонентами, а это значит, что процесс самоорганизации в них возможен. Управляя развитием самоорганизации необходимо помнить, что это сложный психофизиологический процесс, который проходит несколько стадий. Сначала она возникает естественно, иногда спонтанно. И это свойственно практически каждому индивидууму. Дальнейшее развитие ее зависит от ряда внешних воздействий. И на этом этапе особенно важна роль преподавателя, выбор им синергетических методов преподавания, определяющих дальнейшее развитие самоорганизации.

Перечисленные выше методы могут работать на формирование как традиционной самоорганизации, так и самоорганизации креативного типа. Это высшая форма самоорганизации, преобразующая студента в социально и профессионально активную личность, обладающую не только необходимым уровнем интеллектуальной активности, но и технологией творчества.

С позиций синергетического подхода оба субъекта обучения являются открытыми, нелинейными системами, которые развиваются в соответствии со следующими уровнями: стратегический уровень, определяющий генеральную линию процесса обучения и его конечную цель; тактический уровень, обеспечивающий весь учебный процесс; оперативный уровень как реакция на внешние и внутренние изменения.

Таким образом, исходя из вышесказанного, мы рассматриваем синергетический подход к обучению не только как интеграцию определенных методов, приемов, призванных совершенствовать образовательный процесс, но и как умение преподавателя разработать и внедрить свою авторскую методику и свойственный только ему стиль преподавания, основанного на базовых положениях науки о человеке. Синергетический подход как наука о самоорганизации становится новым стилем мышления [58].

На этапе вузовской подготовки специалиста в области химии особое внимание следует обратить на формирование целостной системы химических знаний, которая была бы основана на понимании многообразия и многовариантности путей проявления свойств веществ, влияния случайностей на ход протекания химических реакций и образования желаемых продуктов. Идеи синергетики охватывают широкий спектр химических дисциплин, но наиболее полное отражение они находят в курсе органической и физической химии, аналитической химии и биохимии.

В системе образования происходят существенные изменения, которые затрагивают содержание и формы педагогического взаимодействия, а значит, должны изменяться и формы организации учебного процесса. Ведущая форма организации учебного процесса в вузе – это лекция. Вузовская лекция –

это особая форма обучения, имеющая свои обязанности и задачи. Прежде всего, особенности лекции касаются характера и объема научной информации, которую она несет. В лекционном курсе последовательно раскрывается содержание той или иной дисциплины. Отсюда и основная задача лекции – ознакомление студентов с основами содержания, принципами и закономерностями предмета изучения. Лекция ведет студента к установлению связей между теорией и практикой, к лабораторной, исследовательской деятельности. Еще одной задачей лекции является создание основы для самостоятельной работы студентов. Содержательная лекция способствует развитию творческого мышления обучающихся, она заставляет искать ответы на возникшие во время лекции вопросы, проверять наиболее интересные и важные научные положения.

Одной из нетрадиционных форм проведения лекций является проблемная лекция, которая начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от непроблемных тем, что скрытая в них проблема требует неоднотипного решения, то есть готовой схемы решения в прошлом опыте студента нет. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопроса в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы. Она имеет логическую форму познавательной задачи, отмечающей некоторые противоречия в ее условиях и завершающейся вопросами, которые это противоречие объективируют. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для будущей профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения студентами.

Для чистоты педагогического эксперимента необходимо отбирать те лекции, которые наиболее близки по информационной емкости, по объему материала. Анализировать выбранные для чтения темы можно по следующим положениям.

1. Глубина раскрытия сущности объектов изучения:

a) новые теоретические понятия, вводимые на лекции (A);

b) понятия, получившие дальнейшее развитие на лекции (B);

c) основные закономерности и принципы, рассматриваемые в данной лекции (C);

d) число схем и моделей, демонстрируемых на лекции (D);

e) демонстрационный эксперимент, планируемый на лекции (E).

2. Связь изучаемых объектов с имеющимся опытом и знаниями студентов:

a) междисциплинарные понятия и законы, рассматриваемые на лекции (F);

b) межпредметные понятия, закономерности (G).

3. Значимость учебного материала для формирования системы профессиональных компетенций:

a) в какой области науки может использоваться материал темы (H);

b) в задачах какого типа можно использовать данную информацию (I).

На основе сравнения двух лекций по данным параметрам вычисляется коэффициент сопоставимости K_c:

$$Kc=\frac{\sum A+\sum B+\sum C+\sum D+\sum E+\sum F+\sum G+\sum H+\sum I}{\sum A'+\sum B'+\sum C'+\sum D'+\sum E'+\sum F'+\sum G'+\sum H'+\sum I'}$$

Если значение K_c приближается к единице, то содержание лекций сопоставимо.

Для выявления связи между выбранной методикой чтения лекции и знаниями студентов следует использовать коэффициент корреляции Пирсона:

$$r_{xy}=\frac{n\times\sum(x_i\times y_i)-(\sum x_i\times\sum y_i)}{\sqrt{\left[n\times\sum x_i^2-(\sum x_i)^2\right]\times\left[n\times\sum y_i^2-(\sum y_i)^2\right]}},$$

где r_{xy} – коэффициент корреляции Пирсона;

x_i – результаты студента контрольной группы;

y_i – результаты студента экспериментальной группы;

n – количество студентов.

Степень корреляционной связи определяется по величине коэффициента корреляции. Максимальное возможное абсолютное значение коэффициента корреляции r = 1,00; минимальное r = 0,00. Общая классификация корреляционных связей (по Ивантер Э.В., Коросову А.В.): сильная (r>0,70); средняя (0,50<r<0,69); умеренная (0,30<r<0,49); слабая (0,20<r<0,29); очень слабая (r<0,19).

В приложении 1 приводится пример проведения лекции-диалога проблемного содержания по дисциплине «Биология клетки» на тему «Углеводы как полифункциональные соединения».

Еще одной важной формой организации учебного процесса в вузе является практическое занятие. В свете использования синергетического подхода как фактора развития самоорганизации обучающихся наиболее успешным нам представляется следующий способ организации практического занятия. В начале семестра составляется график выполнения работ студентами, а группа обучающихся делится на звенья, состоящие из двух человек. Состав звеньев до конца семестра остается неизменным. Работы выполняются последовательно, так как в этом случае каждое звено самостоятельно организует свою деятельность. Практическое занятие делится на три этапа: допуск к работе; выполнение работы; защита работы, выполненной на предыдущем занятии. Допуск к работе предполагает беседу по практикуму или методической разработке занятия и инструктаж по технике безопасности. Учитывая развитие в настоящее время информального обучения, мы предполагаем использование ресурсов интернета при подготовке студента к предстоящему занятию. Например, обсуждение процесса подготовки лабораторной установки или условий протекания реакций может осуществляться между студентами в сетевых блогах, через электронную почту. Получив допуск, обучающиеся приступают к выполнению работы. Для повышения самостоятельности и усиления исследовательского характера деятельности студентам предлагаются индивидуальные задания. Вариативная часть практических за-

нятий предполагает выбор обучающимися из ряда предложенных вариантов исследовательских заданий тех, которые соответствовали бы их индивидуальным возможностям и способностям. После выполнения работ студенты приступают к защите предыдущей работы в соответствии с оформленным заранее отчетом, содержащим цель работы, описание эксперимента и выводы. Защита работы проходит в форме беседы. При такой организации практической работы реализуется принцип синергизма как эффект повышения результативности за счет использования взаимосвязи и взаимоусиления различных видов деятельности. Сочетание базового эксперимента с вариативной научно-исследовательской работой приводит к более эффективному формированию экспериментальных умений и владении, которые являются фундаментом профессионально-компетентностной подготовки студентов.

Формой учебной работы в вузе, когда знания активно анализируются и совершенствуются, выступает семинарское занятие, которое помогает сориентировать студентов не на запоминание максимального количества фактов и механическое их усвоение, а на развитие системности мышления и системности химико-экологических знаний. Важно не ограничиваться рамками информационно-справочного подхода, а создать условия для становления субъектного опыта эмоционально-ценностного и практически-деятельностного отношения к окружающей среде.

Синергетический подход к проведению семинаров по химии предполагает, прежде всего, мегадисциплинарную интеграцию и серьезное обновление связей между субъектами обучения. Разрабатывая семинар нового направления, мы создаем для студентов такие условия, которые позволяют им занимать активную позицию в процессе обучения, когда между преподавателем и студентом или всем студенческим коллективом возникает диалог-дискуссия.

Являясь открытыми и нелинейными системами, как преподаватель, так и студент осуществляют определенные действия, направленные на развитие образовательного процесса. В рамках семинарских занятий мы выделяем для

преподавателя и студентов три блока флуктаций, то есть деятельности, направленной на формирование у субъектов обучения интегративного мышления и самоорганизации.

Первый выделяемый блок – содержательно-деятельностный, ориентирующий преподавателя на:

- выявление взаимосвязей теории и фактов в изучаемом материале;

- объединение отдельных вопросов темы, имеющих логические связи, с сохранением линейной структуры содержания;

- внесение части учебного содержания и вида деятельности последующей темы в изучаемый материал для усвоения взаимосвязей;

- выявление взаимосвязей между химией и смежными дисциплинами для развития интегративного мышления;

- включение в изучаемые темы методологических знаний, в том числе и синергетических, позволяющих понять взаимосвязь между отдельными элементами в структуре химических и экологических теорий;

- параллельное изучение отдельных учебных тем;

- хилогенетическое структурирование учебного материала с максимальной детализаций взаимосвязанных структурных элементов содержания;

- кодирование учебного материала с помощью опорных сигналов с четким выделением связи между ними;

- подготовку системы заданий с целью закрепления и коррекции изучаемого материала;

Второй блок – рефлексивный, направленный на формирование:

- умения фиксации затруднений;

- умения не только выявлять неслучайные затруднения, но и находить причину и сущность этих затруднений;

- умения обращаться к собственному опыту и поиску в нем материалов для конструирования гипотезы исследования;

- умения корректировать свои действия и находить выход из возникших затруднений;

- умения спроектировать и смоделировать свои действия;

- умения принимать альтернативный подход, занимая при этом различные рефлексивные позиции противодействия.

Формирование у студентов рефлексивных умений осуществляется на семинарском занятии по химии поэтапно, из года в год расширяется диапазон умений, который на последних курсах представляют собой комплекс, направленный на формирование таких личностных качеств, как интегративное мышление и самоорганизация.

Третий блок – оценочный, предполагающий: разработку проверочных материалов; умение сформулировать на семинаре контрольные вопросы для докладчика; формирование оценочного умения посредствам оценочного бланка (приложение 2), с помощью которого студенты оценивают целый ряд компетенций докладчика, позволяющего далее преподавателю сделать вывод относительно степени подготовленности аудитории.

Синергетический подход предполагает особую форму взаимодействия между всеми подсистемами в открытом образовательном процессе. Для того чтобы раскрыть механизм такого взаимодействия, нами был проведен анализ взаимодействия преподавателя и студента в образовательном процессе на семинарском занятии. Результаты анализа отражены в таблице 5.

Таблица 5

Взаимодействия преподавателя и студента в образовательном процессе на семинарских занятиях

№ п/п	Студенты	Преподаватель
1	Испытывают потребность в серьезном обучении, а также в самопознании.	1. Помогает обучающимся познать самих себя, т.е. создает анкеты для определения модальности индивидуума; его типа восприятия, мышления, темперамента. 2. Помогает студенту объективно

		оценить уровень его знаний, умений и владений. 3. Показывает уровень, необходимый для совершенствования 4. Нацеливает студента на самоорганизацию и самооценку.
2	Находится в условиях взаимного уважения, комфорта, доверия, возможности высказывать свою точку зрения на различные проблемы.	1. Обеспечивает обстановку взаимного уважения и доверия. 2. Добивается современных рабочих условий в лаборатории. 3. Рассматривает студента как самодостаточную личность, имеющую право на собственное выражение мыслей и чувств. 4. Стремится установить в студенческом коллективе атмосферу доверия и взаимоуважения.
3	Планирует, проектирует и моделирует учебную деятельность.	Использует резонансные методы обучения, вовлекая студентов во все этапы учебной деятельности
4	Понимает пути достижения поставленной цели, умеет объективно оценивать результаты своей деятельности.	Привлекает студентов к оценке ими собственной деятельности и деятельности друг друга, а также преподавателя. Выдвигает критерии успешности при достижении поставленных целей.
5	Понимает перспективные и ближние цели обучения.	Разрабатывает интегративную цель обучения, вовлекает студентов в определении и понимании ее. Учитывает как социальные, так и

		предметные потребности обучающихся.
6	Осознает, что успешность обучения во многом зависит от него, от его умений самоорганизации.	

Проведение семинара мы начинаем с объявления студентам тем семинарских занятий, сформулированных в форме проблемного вопроса. Например, «Положительное и отрицательное влияние комплексных соединений тяжелых металлов в природе».

Для разработки темы доклада мы совместно со студентами обсуждаем цель этого исследования. Синергетический подход заключается в том, что происходит интеграция цели двух подсистем субъектов обучения.

Первая подсистема – преподаватель – выдвигает цели, связанные с формированием:

1) знаниевого уровня,
2) профессиональной компетентности,
3) самоорганизации,
4) интегративного и критического мышления,
5) коммуникативных навыков.

Основными целями второй подсистемы – студента – является формирование:

1) знаний,
2) профессиональной компетентности,
3) самоорганизации и оценки.

Результирующей интегративной целью является цель формирования специалиста нового поколения, высокоорганизованной личности с социальным пониманием экологических проблем.

Доклад предлагается одному или двум студентам в зависимости от объема вопроса, назначаются два оппонент, которые заранее знакомятся с докладом и сообщают докладчику вопросы, возникшие в результате исследо-

вания текста. Кроме этого назначаются два независимых эксперта, задача которых дать критический анализ докладу, деятельность этих оппонентов остается неизвестной докладчику.

Интересным, на наш взгляд, является то, что студентам предлагается вывесить доклад или в личном блоге, если есть, или на сайте кафедры химии. Электронные адреса докладчика и кафедры сообщаются заранее. Студентам всей группы предлагается ознакомиться с содержанием доклада и провести предварительное обсуждение в рамках блога.

Таким образом, синергетический подход к контролирующему этапу семинара способствует повышению как самооценки, так и в целом самоорганизации студентов, а также повышает их интерес к тематике доклада на семинаре.

По результатам обсуждения было проведено анкетирование, результаты которого показали, что подавляющее число опрошенных респондентов (87 %) имеют положительное отношение к виртуальной дискуссии. Были предложения продолжить такую работу в дистанционном режиме онлайн. Мы считаем, что такой подход к проведению семинара выявляет зачатки новых форм образовательного процесса, а именно информального обучения, которое сейчас используется повсеместно. Синергетический подход в рассматриваемой ситуации заключается не только во взаимосвязи между субъектами обучения, но и в том, что действенность синергии проявляется именно тогда, когда можно предвидеть бифуркационные процессы и быть готовым к ним, имея в качестве опыта новые формы, методы, приемы и т.д.

Синергизм предполагает увеличение доли самостоятельности, находящейся в тесной корреляции с формированием самоорганизации.

Перечисленные выше формы учебной деятельности требуют от всех субъектов обучения умения четко организовать самостоятельную работу. Несмотря на важность этой проблемы, до сих пор данный аспект вызывает наибольшие затруднения в учебной деятельности. Мы считаем, что для успешной организации самостоятельной работы с позиций синергетического под-

хода необходимо создавать открытую, нелинейную, многовариантную ситуацию. Это приводит к возникновению определенной нестабильности или к динамическому равновесию, и разрешить их возможно, включая абстрактно-логические и образно-интуитивные познавательные способности обучающихся.

Можно выделить следующие этапы построения самостоятельной работы студентов на основе синергетического подхода.

1. Развитие неустойчивости: поиск противоречий (точек бифуркации), который требует от студента не просто использования знаний и умений по учебному курсу, но и готовности принимать решения в ситуации неопределенности, а также способности брать на себя ответственность за принятие подобного решения.

2. Структурирование: поиск оптимальных путей решения определенных противоречий, их систематизация.

3. Выполнение заданий по решению противоречий: группа определяет индивидуальные задания для студентов (в рамках общего направления исследования) для более эффективного решения поставленной задачи.

4. Защита индивидуальных заданий и их анализ участниками всей группы.

Таким образом, синергетический подход способствует преодолению фрагментарности знаний в усвоении основных понятий химии, формированию системного мышления, умения планировать свою деятельность и оценивать ее результаты, при необходимости осуществлять коррекцию, то есть служит основой для формирования и развития самоорганизации личности субъектов обучения [157].

Синергетика изучает механизмы саморазвития и самоорганизации систем, что особенно актуально для современного подхода к вузовскому обучению. Развитие образовательного процесса как сложной самоорганизующейся системы, обладающей свойствами нелинейности, неравновесности, предполагает создание нового учебно-методического обеспечения, ко-

торое учитывало бы особенности взаимодействия преподавателя и обучающихся в свете синергетического подхода.

Одним из основных средств представления обучающимся систематизированного и методически грамотно структурированного материала соответствующей области человеческой деятельности является учебная литература (учебники, учебные и учебно-методические пособия). Она составляет основу для формирования компетенций выпускников образовательных учреждений на основе самостоятельного приобретения ими знаний, умений и навыков в своей профессиональной сфере, опыта творческой деятельности. Поэтому от качества учебной литературы в значительной мере зависит уровень подготовки выпускников вуза, качество получаемого ими профессионального образования, а значит, и их конкурентоспособность на рынке труда.

Чем более многообразен будет спектр предоставляемых обучающемуся учебников, учебных и учебно-методических пособий, практикумов, тем более успешной будет его внеаудиторная работа и тем более творчески он подойдет к освоению содержания учебной дисциплины.

Синергетический подход рассматривает учебные пособия как органическое целое, находящееся в синтезе со структурно-функциональными объектами педагогической системы. Само учебное пособие можно рассматривать как подсистему, которая в новом качестве проявляет эмерджентные свойства.

При разработке учебного курса основное внимание следует уделять отбору учебного содержания, так как именно по его новизне, способу отбора и изложения чаще всего оценивается учебная книга, в которой воплощен разработанный учебный курс. Содержание учебного курса задается обязательным минимумом содержания как составной частью Федерального компонента Государственного стандарта образования. Требованиями современного общества, предъявляемыми через требования к образованию (школьному, вузовскому), достижения в области наук, теории образования, методики обучения определяются требования к содержанию учебной литературы.

Требования к учебной литературе и другой учебной информации определяются также изменившейся ситуацией в образовании современного студента, что выражается влиянием социокультурных факторов [128].

1. Информатизация общества требует от человека умений работать с информацией, используя различные ее источники и технологии обработки.

2. Становление нового культурного типа личности (тип личности, соответствующий современной культуре, характеризуется самостоятельностью, творчеством, ответственностью и готовностью к обучению в течение всей жизни).

3. Реализация синергетического подхода в образовании, а именно: умение сотрудничать; способность к общению, жизни в обществе и участию в общественной жизни; способность к решению проблем; способность самостоятельно организовывать свою учебную деятельность, используя при этом различные образовательные технологии.

С точки зрения психологических основ обучения, мы выделили следующие требования к разрабатываемой учебной и учебно-методической литературе.

1. Каждый параграф учебной книги или электронного учебного пособия должен быть снабжен избыточным количеством заданий, не все из которых будут использованы в процессе обучения. Такой подход предоставит возможность обучающемуся выстраивать собственную учебную траекторию, а преподавателю обеспечит гибкость в управлении учебным процессом.

2. Объем учебного содержания должен определяться разнообразием возможных учебных действий обучающихся, что обеспечит развитие их самоорганизации, проявление способностей исследовательского характера.

3. Меньший по сравнению с числом учебных часов объем учебного издания обеспечит преподавателю возможность для самостоятельного, ориентированного на данный конкретный учебный коллектив, планирования учебной работы.

Одной из составляющих модернизации образования является подготовка новых видов учебных материалов, изменение их функций и способов использования в образовательной практике. Современные учебные книги должны развивать познавательные возможности обучающихся, способствовать интеграции знаний, полученных студентами из основной и дополнительной учебной литературы.

Учебное издание может строиться на основании разных подходов к его содержанию. Если традиционный подход основывается на логике базовой науки и предполагает определение структурных элементов системы знаний для каждой учебной темы, то синергетический подход заключается в отборе проблем, явлений, ситуаций, изучение которых соответствовало бы познавательным запросам обучающихся.

Таким образом, мы можем перечислить основные требования, предлагаемые к разработке учебной литературы нового поколения, литературы, способствующей развитию самоорганизации субъектов обучения.

1. Высокий научно-методический уровень содержания, отражающий этические и эстетические нормы конкретной человеческой деятельности и соответствующий основным направлениям и итогам развития научной мысли, ее современному состоянию. Соответствие требованиям ФГОС ВПО, которые определяют обязательный набор дисциплинарных знаний.

2. Реализация личностно ориентированного подхода к обучению, воспитанию, индивидуализации образования, то есть наличие системы разноуровневых заданий, позволяющей решить задачи построения дифференцированного обучения; проблемное изложение материала.

3. Наличие четкой методологической основы, позволяющей достигать определенного моделирования познавательной деятельности, проектирования способов закрепления знаний и умений и осуществления связи с другими средствами обучения и самоконтроля.

4. Создание условий для самообразования обучающихся, формирование их самоорганизации и самоконтроля, включение различного материала,

способствующего развитию мышления, творческого отношения к изучаемому материалу.

5. Учет психологических особенностей обучающихся, наличие продуманной системы заданий, их разнообразие; творческий характер заданий, направленных на создание положительной мотивации.

6. Соответствие внешнего оформления эффективному решению образовательных задач, то есть целесообразность размещения иллюстративного материала, его соответствие учебным задачам; наличие продуманной системы символов, условных обозначений.

В зависимости от предлагаемой области учебной книги требования к ней должны дифференцироваться [128].

При создании учебной литературы по циклу естественнонаучных дисциплин необходимо помнить, что главная задача фундаментального образования – сформировать у студентов научный способ мышления, под которым понимается развитие способностей и навыков анализа, классификации, систематизации, обобщения основных признаков явлений, их свойств, а также объектов окружающего мира.

Синергетический подход к проблеме естественнонаучного образования заключается в том, что автор учебной литературы должен, с одной стороны, обладать достаточным объемом знаний по своей дисциплине, а с другой – быть в курсе проблем основной специализации студентов, для которых предназначена учебная книга.

Очень важной и перспективной задачей совершенствования учебной литературы является компьютерная поддержка учебного процесса. Она незаменима там, где невозможен реальный эксперимент и необходимо строить гипотетические модели. Компьютерные программы могут использоваться для более эффективного и интересного решения развивающих задач для всех аспектов учебного процесса.

На кафедре химии естественно-географического факультета Курского государственного университета была создана инициативная группа аспиран-

тов и магистрантов, которая работала над созданием электронного лабораторного практикума по химии в соответствии с описанными дидактическими требованиями на основе синергетического подхода к разработке учебно-методической литературы. Данный лабораторный практикум успешно можно использовать для эффективного формирования и развития самоорганизации у студентов. Основная идея разработанного практикума состоит в том, что сначала студенты выполняют задания в соответствии с инвариантной частью содержания, а затем переходят к заданиям вариативной части, которая требует от обучающихся определенных самостоятельных усилий, в первую очередь способности к самоорганизации, которая является непременной составляющей многих профессиональных компетенций. Так, бакалавр по направлению подготовки «Экология и природопользование», должен не только знать теоретические основы химии, нормирования и снижения загрязнений окружающей среды, но и обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности, владеть методами химического анализа, отбора и анализа геохимических и биологических проб. Он должен также быть подготовлен к участию в научных исследованиях в области экологии и охраны окружающей среды (ПК-2,7,13 Федеральных государственных образовательных стандартов). Методика проведения эколого-геохимических исследований предполагает обширные знания и большой набор умений и навыков. Прежде всего, она включает в себя теоретические представления об общих требованиях к исследованиям, об особенностях миграции и концентрации химических элементов, знания об особенностях проведения пробоотбора и пробоподготовки объектов исследования. Выполнение аналитических действий должно осуществляться с учетом современных требований к достоверности и воспроизводимости результатов. Необходимо также учитывать и требования к максимальной комплексности проводимых определений и их высокой производительности.

Сегодня широко представлены в экологических службах современные приборы спектральных, атомно-адсорбционных, хроматографических мето-

дов анализа, а значит, выпускник-эколог должен иметь представления и об аналитических возможностях данного оборудования. Все это говорит о важности широкой интеграции учебных дисципли, педагогических технологий, дедактических методов и приемов при формировании важнейших профессиональных компетенций. Подготовить такого специалиста невозможно без создания условий по развитию самоорганизации обучающихся. Поэтому предлагаемые нами лабораторные работы носят не только обучающий, но и исследовательский характер, а значит, при их выполнении необходима большая доля самостоятельности и творчества. Все это требует определенных шагов преподавателя по выстраиванию определенной цепочки действий будущего специалиста для четкого, грамотного и самостоятельного выполнения эксперимента. Согласованная работа преподавателей кафедр, их общие требования к каждому этапу лабораторных занятий создают оптимальные условия для самоорганизации и саморазвития обучающихся. Для большей эффективности усвоения материала мы старались сформировать при выполнении эксперимента рабочие группы по два человека, взаимодополняющих друг друга, как в плане учебной деятельности, так и в психологическом плане. Организация подготовки, выполнения, оформления и защиты лабораторных работ осуществляет обучающимся в соответствии с планом. Этот план предварительно должен быть согласован с преподавателем, и в нем находят отражение вопросы техники безопасности выполнения эксперимента и используются оптимально подобранные методики. Примеры последовательных шагов преподавателя и студента на каждом этапе выполнения эксперимента представлены в таблице 6 на примере лабораторного занятия «Анализ природных вод».

Для усиления мотивационной составляющей стремления к развитию самоорганизации у обучающихся по данному направлению подготовки предполагается выполнение научно-исследовательских заданий по анализу объектов окружающей среды и отходов. Эти экспериментальные исследования проводятся студентом на базе научно-исследовательской лаборатории есте-

ственно-географического факультета КГУ «Мониторинг объектов окружающей среды» в рамках учебных и производственных практик. Данная форма организации экспериментальной деятельности в процессе обучения студентов-экологов является неотъемлемой составной частью учебного процесса.

Имея достаточный опыт выполнения простейших экспериментальных работ, студенты на практике могут выполнять самостоятельные задания по выполнению анализа тех или иных объектов окружающей среды, выбирая наиболее оптимальные пути планирования данного вида деятельности. Это требует определенных умений и владение и особенно способности к самоорганизации учебной деятельности.

Таблица 6

Технологическая карта лабораторного занятия

«Анализ природных вод»

Образовательные задачи этапа	Содержание этапа лабораторного занятия		Показатели выполнения образовательных задач этапа	Возможные методы и приемы обучения
	Деятельность преподавателя	Деятельность студента		
Организационный этап				
Подготовка студентов к работе, обеспечение нормальной внешней обстановки для работы на учебном занятии; психологическая подготовка студента, подготовка техники.	Приветствие, фиксация отсутствующих; проверка подготовленности студентов к занятию; проверка подготовленности лаборатории к занятию; организация внимания студента; раскрытие общей цели занятия и плана его проведения.	Принятие цели занятия и плана его проведения.	Доброжелательный настрой преподавателя и студентов; кратковременность этапа; полная готовность группы к проведению занятия; быстрое включение студентов в деловой ритм; формулирование целевых установок и плана работы.	1. «Добрый день, друзья! Я рад вас видеть и очень хочу начать работу с вами! 2. «Рапортичка» (определение отсутствующих). 3. Приветствие студентов, которые после долгого отсутствия появились

				на занятии.
Этап проверки теоретической готовности студента к занятию				
1. Установление правильности, полноты и осознанности выполнения задания всеми (большинством студентов). 2. Выявление пробелов в знаниях и способах деятельности студентов и определение причины их возникновения. 3. Устранение в	1. Выяснение степени усвоения студентами заданного учебного материала (особенности пробоотбора и пробоподготовки природных вод к анализу). 2. Выяснение причин невыполнения задания отдельными студентами. 3. Определение типичных недостатков в знаниях, способах действий студентов и причин их появления.	Предоставление подготовленного материала в соответствии с методическими указаниями для самоподготовки студента, предложенные преподавателем заранее. Беседа по вопросам: особенности пробоотбора и пробоподготовки природных	Проверка преподавателем за короткий промежуток времени знаний и способов действий студентов, установление пробелов в их усвоении (5–7 мин). Обнаружение причин невыполнения задания отдельными студентами и принятие мер для их ликвидации; оптимальность сочетания контроля преподавателя, взаимоконтроля и самоконтроля студентов.	Метод автономного поиска 1. Выполнение студентами заданий, подобных тем, которые были заданы для самоподготовки к занятию. 2. Разноуровневые самостоятельные работы. 3. Метод обучения с опорой на ошибки.

ходе проверки обнаруженных пробелов.	4. Ликвидация обнаруженных недостатков.	вод к анализу; экологическое нормирование природных вод; ПДК основных показателей природных вод, которые будут исследоваться на занятии; значение предложенных показателей для водной экосистемы.		
Подготовка обучающихся к работе на основном этапе				
1. Обеспечение мотивации учения студентов, принятие ими целей занятия.	Сообщение темы, формулирование целей вместе со студентами; показ практической значимости изучаемого материала.	Постановка перед студентами учебной проблемы: «Соответствует ли данная вода по основным	Готовность студентов к активной учебно-познавательной деятельности; формулировка целей	Метод оптимального решения экспериментальных задач 1. Объяснение сту-

2. Актуализация субъектного опыта студентов (личностных смыслов, опорных знаний и способов действий, ценностных отношений).		показателям требованиям экологического нормирования?» Актуализация субъектного опыта студентов.	вместе со студентами; вариативность приемов сообщения темы и целей; преемственность и перспективность в постановке целей; понимание студентами практической ценности изучаемого материала; сообщение студентам не только темы (ее содержания), но и целей, форм организации их деятельности.	дентам целей занятия одновременно с сообщением темы. 2. Сообщение цели в виде проблемного задания. 3. Сообщение цели в виде эвристического вопроса. 4. Постановка целей через показ конечных результатов. 5. Предложение рационального решения поставленной задачи.

Опытно-экспериментальная работа (ОЭР) студентов				
1. Содействие усвоению студентами способов, средств, которые привели к определенному выводу (обобщению) в результате ОЭР. 2. Создание содержательных и организационных условий усвоения студентами методики ОЭР 3. Обеспечение усвоения знаний и способов в разнообразных ситуациях.	Организация внимания обучающихся; сообщение основной идеи изучаемого материала (принципы, правила, законы и др.); обеспечение осмысления метода исследования, способов и средств, которые привели к сделанным выводам; обеспечение усвоения методики	Полное и точное определение ведущих признаков изучаемых познавательных объектов; включение в содержание изучаемого материала субъектного опыта; использование индивидуальных способов проработки изучаемого материала; решение учебной проблемы, решение которой лежит за пределами изучаемого курса;	Максимальное использование самостоятельности студентов в добывании знаний и овладении способами действий (правильность, полнота, осознанность, действенность, систематичность) при использовании метода самостоятельной работы студентов с компьютером и программированными учебниками, модулями; показателем эффективности усвоения студентами знаний и способов	Метод автономного поиска. Ситуативный метод. 1. Представление основного материала одновременно в словесной и знаково-символической формах. 2. Экстраактивный режим (рассказ, сообщение, объяснение). 3. Интроактивный режим (модульное обучение, проблемно-модульное, программированное, компьютерное обучение как формы самостоятельной работы студентов) 4. Интерактивный режим (проблемное обучение,

4. Обеспечить формирование у студентов умений самостоятельно осуществлять ОЭР 5. Интеграция ОЭР в целостную систему образовательной деятельности 6. Обеспечение установления студентами внутрипредметных и межпредметных связей. 7. Обеспечение формирования у студентов обоб-	проведения эксперимента (с чего и как начинать, из чего исходить, к чему переходить и как аргументировать выводы) Организация деятельности студентов по применению знаний в измененных и новых ситуациях Организация деятельности студентов по переводу отдельных знаний и способов действий в	выделение и поддержка точности жизненных наблюдений студентов; «сталкивание» студентов с проблемами, выполнение системы заданий, предусматривающих постепенное нарастание сложности упражнений и самостоятельности студентов в их выполнении с возможностью самому выбирать тип, вид и форму материала (словесную, графи-	опытно-экспериментальной работы является правильность и осознанность ответов, выполнения заданий в модулях, а также активное участие в подведении итогов, выполнении заданий; углубление знаний и способов действий студентов; активная и продуктивная деятельность обучающихся по включению части в целое, классификации и систематизации знаний;	адаптивное обучение, коллективные способы обучения, проектное обучение). 5. Разноуровневые самостоятельные работы. 6. Задания на самостоятельное построение алгоритма решения определенных типов задач. 7. Построение «дерева» темы. 8. Построение блок-формулы. 9. Мозговая атака в письменной форме. 10. Задания на определение студентами в списке слов фактов, понятий, правил, законов.

щенных понятий.	целостные системы знаний и умений.	ческую, условно-символическую).	выявление студентами внутрипредметных и межпредметных связей; выделение мировоззренческих идей.	
Этап контроля и самоконтроля знаний и способов опытно-экспериментальной деятельности				
1. Выявление качества и уровня усвоения студентами знаний и способов опытно-экспериментальной работы. 2. Выявление недостатков в знаниях и способах действий. 3. Установление причины выявлен-	Глубокая и всесторонняя проверка знаний и способов действий студентов; проверка образа мышления студентов; проверка сформированности общих учебных умений; комментирование ответов студентов.	Взаимопроверка, самопроверка знаний и способов действий; комментирование ответов товарищей; самоанализ собственных действий.	Проверка преподавателем не только объема и правильности знаний, но также их глубины, осознанности, гибкости и действенности; активная деятельность всей группы.	Метод автономного поиска 1. Разноуровневые контрольные и самостоятельные работы. 2. Тестовые задания. 3. Задания на выделение всех признаков понятия и их связи друг с другом (проверяется полнота знаний). 4. Задания на выделение существенных признаков (глубина). 5. Задания на конст-

ных недостатков. 4. Обеспечение развития у студентов способности к оценочным действиям.				руирование нескольких способов решения одной и той же задачи (гибкость). 6. Задания с избыточными данными, с противоречивыми данными (способность к оценочным действиям).
Этап коррекции знаний и способов действий				
Откорректировать выявленные пробелы в знаниях и способах действий учащихся в рамках изученной темы.	Организация деятельности студентов по коррекции недостатков, выявленных в собственной учебной деятельности.	Деятельность студентов по коррекции выявленных недостатков в собственной деятельности.	Динамика перехода студентов с более низкого на более высокий уровень усвоения знаний, способов деятельности.	1. Использование заданий, специально разделенных на мелкие этапы и звенья управлений. 2. Применение развернутых инструкций с регулярным контролем. 3. Тестовые задания. 4. Задания «с пропусками». 5. Структурно-логические схемы «с пропусками».

Этап информации о домашнем задании				
Обеспечение понимания студентами цели, содержания и способов выполнения заданий для самоподготовки.	Информация о заданиях для самоподготовки; мотивирование их выполнения; инструктаж по их выполнению; проверка понимания студентами их содержания и способов выполнения.	Осознание информации о заданиях для самоподготовки.	Реализация необходимых и достаточных условий для успешного выполнения заданий для самоподготовки всеми студентами в соответствии с актуальным уровнем их развития; наличие индивидуальных заданий (по интересам или по степени сложности); наличие возможностей выбора заданий.	1. Интересная постановка учебной проблемы, если речь идет о познавательных заданиях. 2. Три уровня заданий. 3. Задание массивом. 4. Особое задание.
Этап подведения итогов лабораторного занятия				
Дать качественную оценку работы	Подведение итогов занятия.	Самооценка студентами собственной	Четкость и краткость этапа.	1. Сообщение преподавателя.

группы и отдельных студентов.		деятельности и деятельности группы в целом.		2. Подведение итогов самими студентами.
Этап рефлексии				
1. Инициировать и интенсифицировать рефлексию студентов по поводу своего психо-эмоционального состояния, мотивации своей деятельности. 2. Обеспечить усвоение студентами принципов саморегуляции.	Мобилизация студентов на рефлексию своего поведения.	Рефлексия обучающимися своего поведения, отработка навыков саморегуляции.	Открытость студентов в осмыслении своих действий и самооценке; прогнозирование способов саморегуляции.	Метод «тайм-менеджмент» 1. Незаконченные предложения. 2. «Разговор на бумаге». 3. «Заключительная дискуссия». 4. «Письмо самому себе». 5. «Ну что, как прошло занятие?».

Такая организация лабораторного практикума с элементами исследовательской деятельности способствует постоянному развитию компонентов самоорганизации учебной деятельности студентов: планированию и моделированию. Одновременно осуществляется формирование и развитие самоорганизации при проведении программированных действий на этапе подготовки и осуществления эксперимента; гибкость и самостоятельность при выборе методик его проведения; оценивание результатов деятельности на этапе защиты работы [183].

Разработанный нами электронный лабораторный практикум направлен на формирование важнейших экспериментальных умений и навыков, развитие которых базируется на потребности обучающихся в самостоятельном и рациональном овладении профессиональными компетенциями через самоорганизацию, самоконтроль и самоанализ учебной деятельности.

Таким образом, реализация синергетического подхода в обучении предполагает, во-первых, горизонтальную интеграцию разнообразных методов и приемов, установление при этом непрерывных и преемственных взаимосвязей между целями, содержанием и процессом обучения в вузе, Во-вторых, вертикальную интеграцию и развитие личностных свойств субъектов обучения, направленных на становление самоорганизованной и самодостаточной личности.

2.2. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода

Педагогический эксперимент по оценке эффективности применения синергетического подхода к организации учебной деятельности студентов проводился в 2011–2015 гг. на базе кафедры химии естественно-географического факультета Курского государственного университета.

В эксперименте участвовали студенты естественно-географического факультета Курского государственного университета (КГУ) и студенты Курской государственной сельскохозяйственной академии (КГСА) по направлению подготовки «Экология и природопользование», (общее количество 192 человека), которые подвергались мониторинговому исследованию ежегодно на протяжении 4-х лет.

Изложенные теоретические положения методики развития самоорганизации и познавательной активности студентов при обучении химии были проверены в ходе педагогического эксперимента, который состоял из трех этапов: констатирующего, поисково-прогнозирующего и формирующего.

1 этап – констатирующий педагогический эксперимент (2011–2013 гг.).

Цель данного этапа – диагностика индивидуальных психо-физиологических особенностей личности обучающихся (восприятие, мышление, темперамент) в соответствии с предложенным диагностическим комплексом (рис. 3) и уровня развития компонентов самоорганизации. Важным условием отбора методов исследования являлась их способность с максимальной объективностью собрать необходимую информацию. Поэтому в ходе эксперимента были использованы следующие методы: анкетирование, тестирование, наблюдение, беседа, опрос, статистические методы обработки результатов эксперимента.

В соответствии с логикой исследования опытно-экспериментальная работа началась с изучения психологической составляющей. Второй курс был выбран нами потому, что студенты, поступившие в вуз, являются репрезентативной группой для определения исходного уровня самоорганизации.

Анализ данных проведенного исследования позволил сделать вывод о том, что корреляционная зависимость наиболее ярко проявляется между типом мышления, типом темперамента и типом восприятия (таблица 2).

Тип темперамента

Рис. 5. Определение типов темперамента обучающихся.

Тип восприятия

Рис. 6. Соотношение типов восприятия обучающихся.

Тип мышления

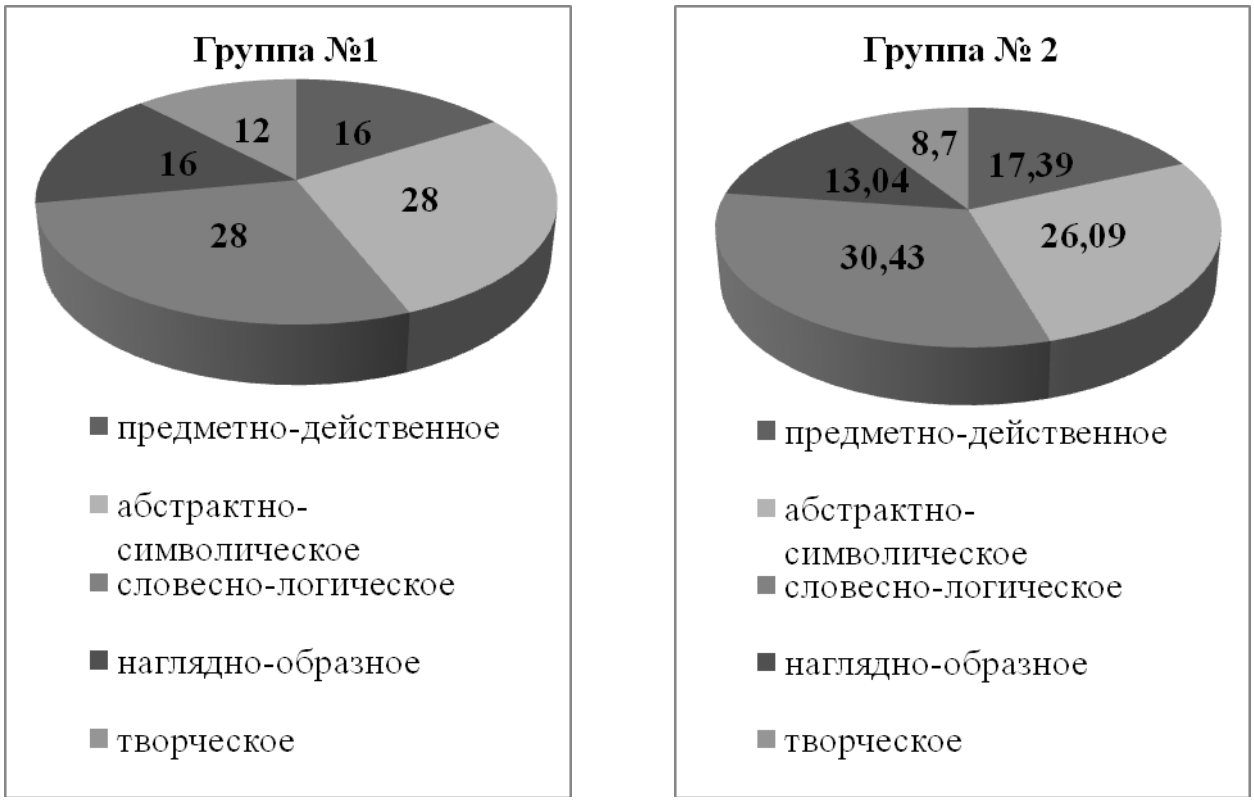

Рис. 7. Соотношение типов мышления обучающихся.

Учащиеся с доминантой правого полушария по психологическому типу являются экстравертами, по типу темперамента холериками и сангвиниками и кинестетиками или аудиалами по типу восприятия, а с доминантой левого полушария – интроверты по психологическому типу, флегматики и меланхолики по типу темперамента, визуалы или аудиалы по типу восприятия.

В ходе эксперимента было установлено, что преобладающие типы темперамента у студентов исследуемых групп – холерический, сангвинический и флегматический, то есть сильный тип нервной системы. Эти студенты могут длительно работать в условиях возбуждения или торможения, им необходимы небольшие перерывы для того, чтобы их нервная система не перенапрягалась. У флегматиков и сангвиников уравновешенный тип нервной системы и эмоционально устойчивый, то есть у них процессы возбуждения и торможения сбалансированы и они эмоционально не сильно реагируют и переживают, если результат их деятельности не соответствует задуманному, не

очень переживают по поводу негативной оценки их окружающими. Холерики и сангвиники, как обладатели подвижной нервной системы, быстро реагируют на изменение внешних ситуаций, сигналов, а у флегматиков, обладающих инертной нервной системой, эти реакции замедленны.

Эксперимент показал, что доминантными типами мышления в экспериментальных группах являются абстрактно-символическое и словесно-логическое мышление. Абстрактно-символическим мышлением обладают студенты, для которых характерен исследовательский тип деятельности, словесно-логическое отличает людей с ярко выраженным вербальным интеллектом [29, 30]. Важным показателем словесно-логического мышления является конкретность, которая проявляется в точности выражений, умозаключений и в применении научного стиля изложения.

Для определения личностной направленности обучающихся мы использовали ориентационную анкету Б. Басса, с помощью которой выявили следующие направленности: на себя, на общение, на дело [149].

Для определения уровня самоорганизации обучающихся, включая показатели планирования, моделирования, программирования, оценки результатов, а также показатели развития регуляторно-личностных свойств (гибкости и самостоятельности), нами был использован опросник «Стиль саморегуляции поведения» В.И. Моросановой [136], Р.Р. Сагиева [136], по регуляторной шкале которой мы определяли уровень сформированности основных показателей (таблица 7), а затем и процент студентов, обладающих данным уровнем. Результаты представлены на рис. 9–23.

Таблица 7

Регуляторная шкала определения уровня сформированности основных показателей самоорганизации

Регуляторная шкала	Количество баллов		
	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Планирование	<3	4-6	>7
Моделирование	<3	4-6	>7
Программирование	<4	5-7	>8
Оценивание результатов	<3	4-6	>7
Гибкость	<4	5-7	>8
Самостоятельность	<3	4-6	>7
Общий уровень саморегуляции	<23	24-32	>33

Тип направленности

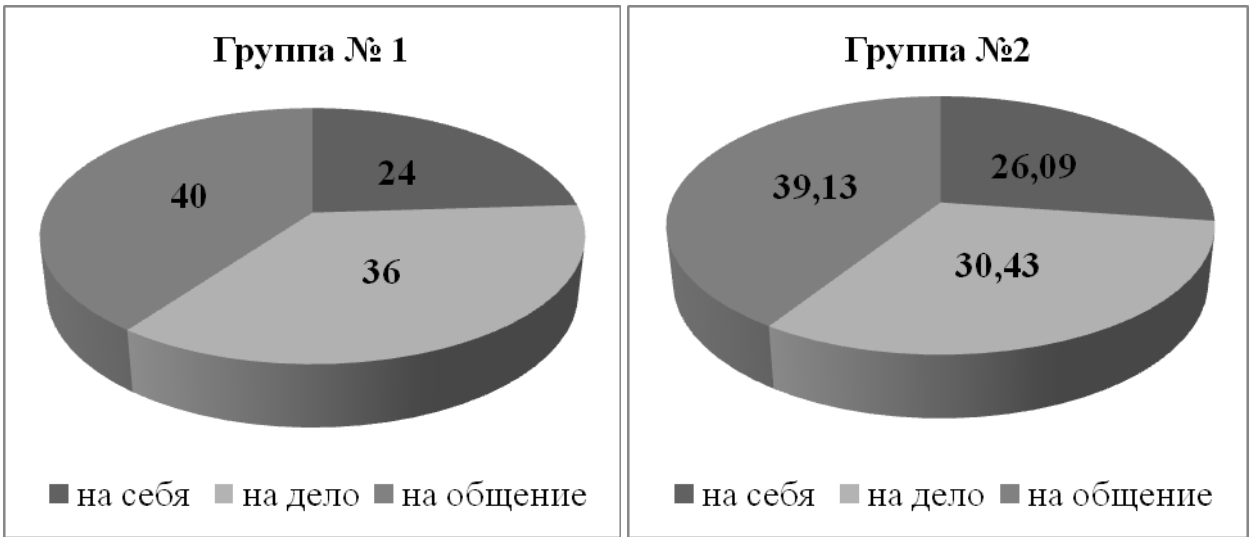

Рис. 8. Личностная направленность обучающихся.

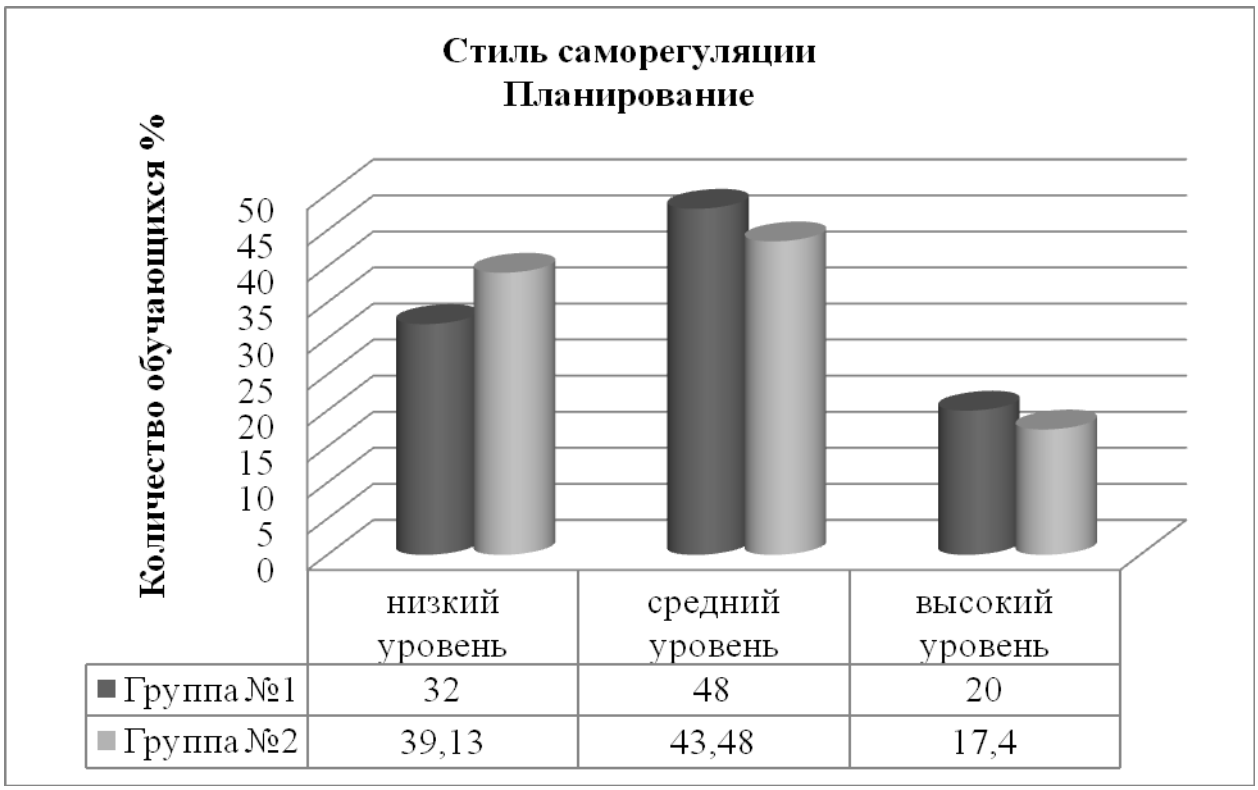

Рис. 9. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Планирование» в исследуемых группах.

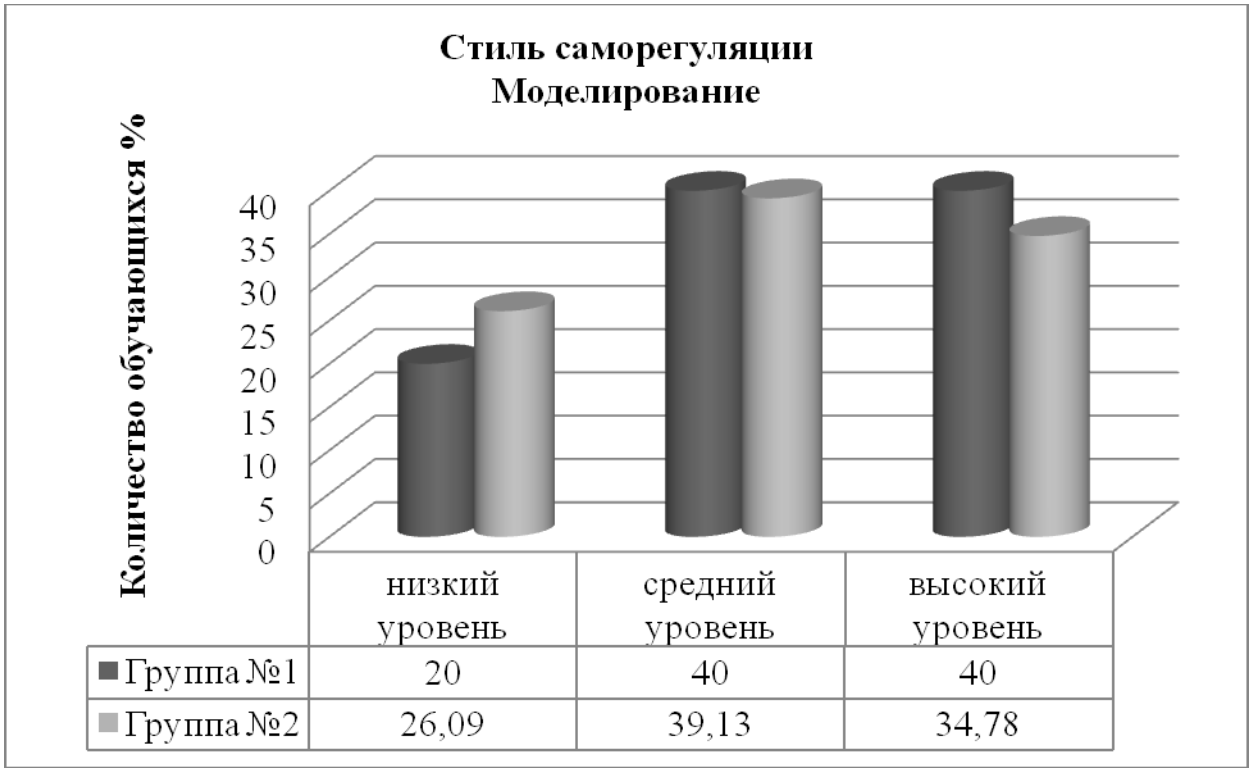

Рис. 10. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Моделирование» в исследуемых группах.

Рис. 11. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Программирование» в исследуемых группах.

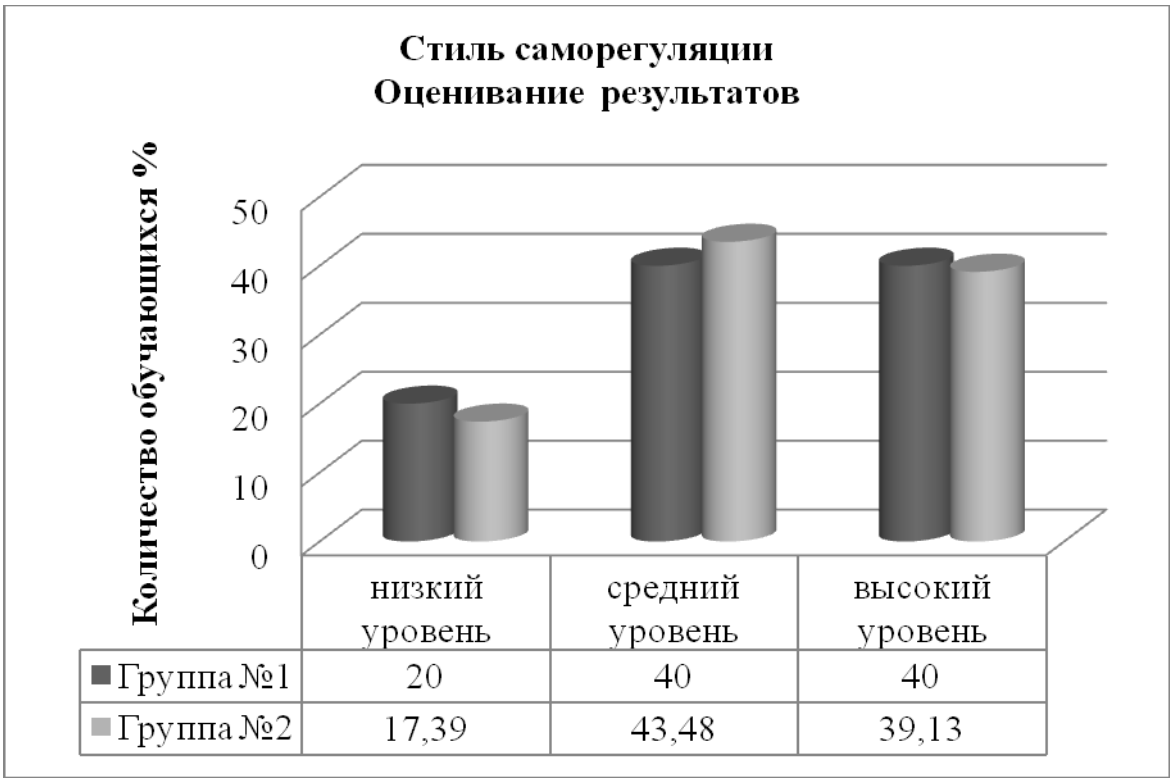

Рис. 12. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Оценивание результатов» в исследуемых группах.

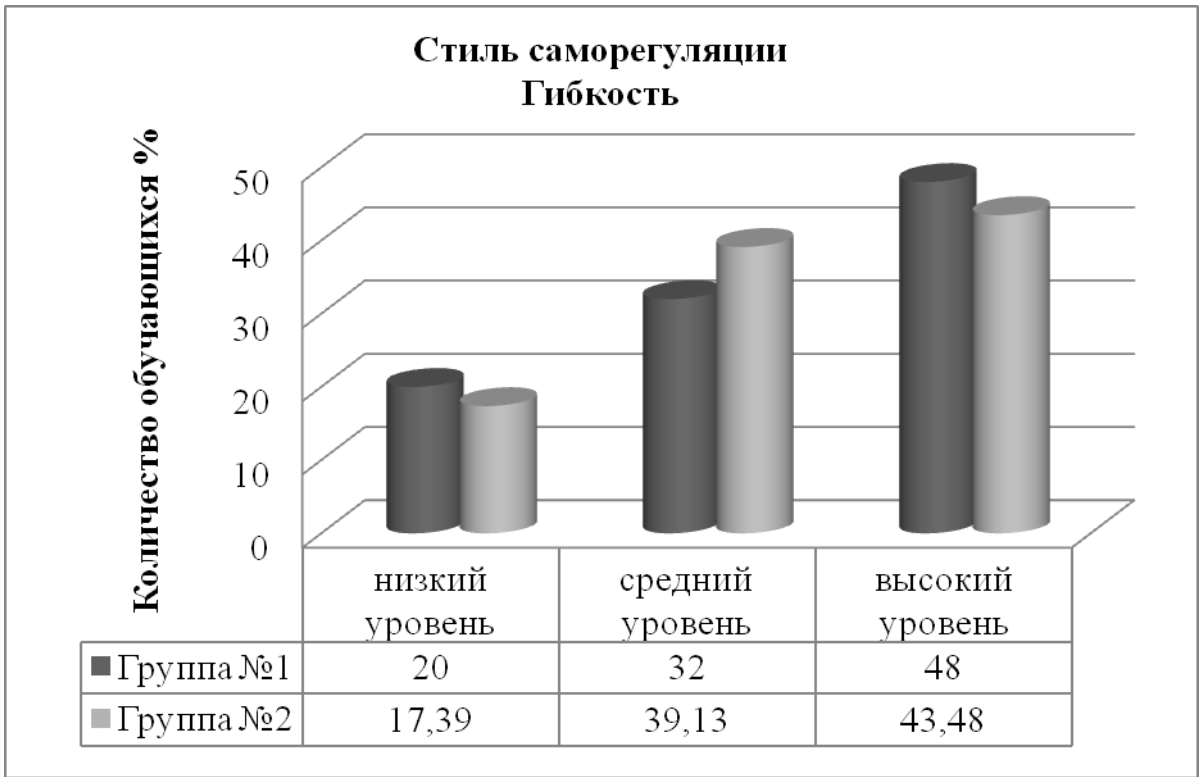

Рис. 13. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Гибкость» в исследуемых группах.

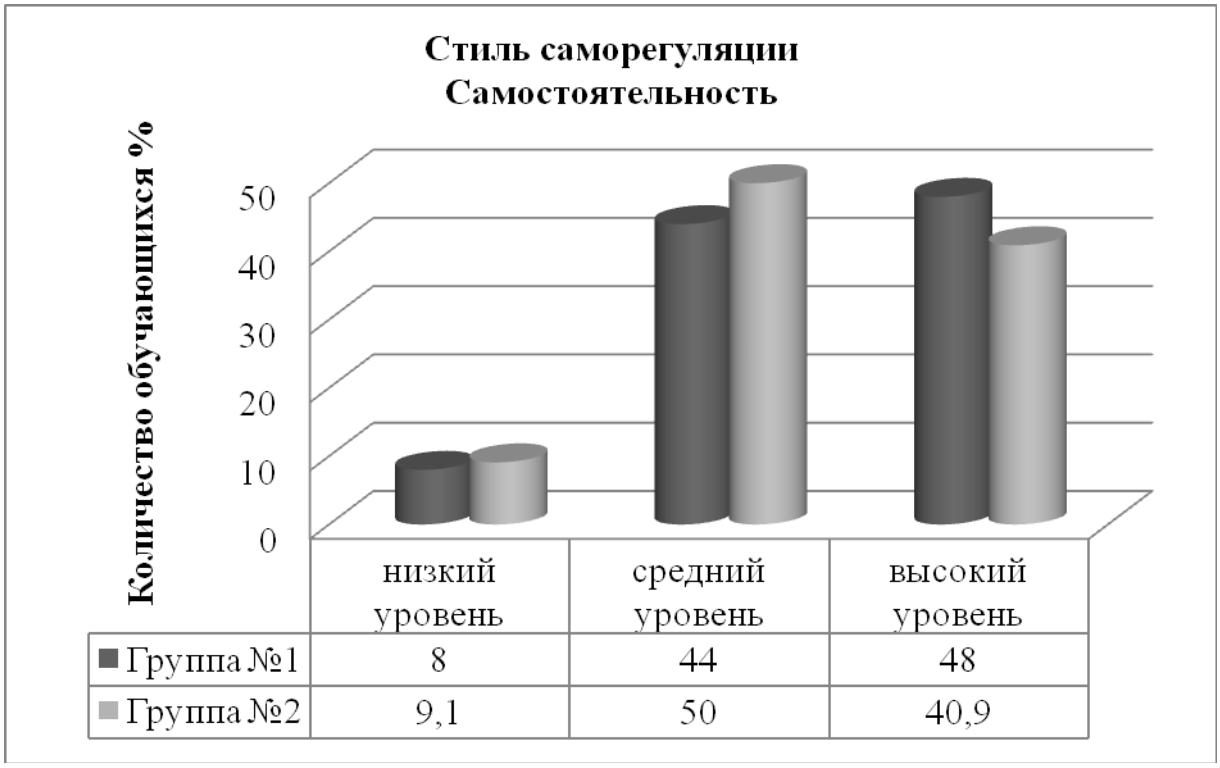

Рис. 14. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Самостоятельность» в исследуемых группах.

Опросник ССП состоит из 46 утверждений и работает как единая шкала «Общий уровень саморегуляции» (ОУ), которая характеризует уровень сформированности индивидуальной системы саморегуляции произвольной активности человека. Утверждения опросника входят в состав шести шкал (по 9 утверждений в каждой), выделенных в соответствии с основными регуляторными процессами планирования (Пл), моделирования (М), программирования (Пр), оценки результатов (Ор), а также регуляторно-личностными свойствами: гибкости (Г) и самостоятельности (С). Структура опросника такова, что ряд утверждений входит в состав сразу двух шкал. Это относится к тем утверждениям опросника, которые характеризуют как регуляторный процесс, так и регуляторно-личностное качество.

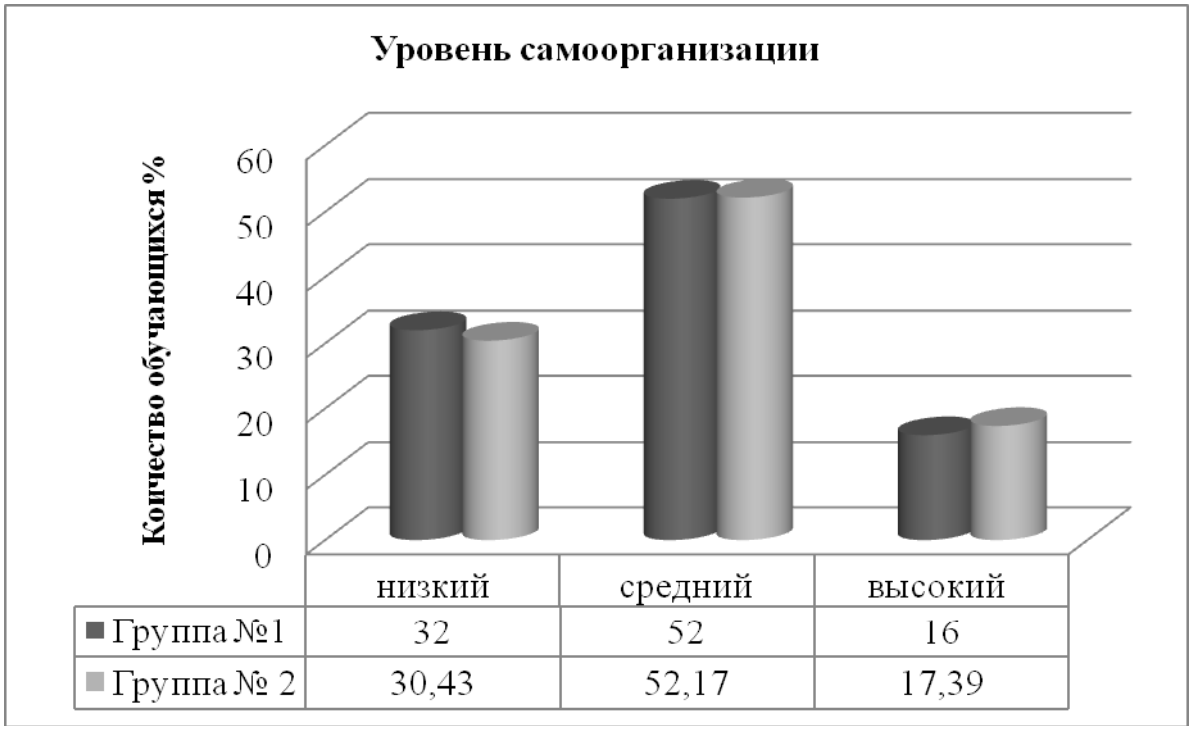

Рис. 15. Соотношение общего уровня сформированности умений самоорганизации у обучающихся

Анализируя полученные данные, мы можем отметить, что студенты исследумых групп характеризуется сформированностью звена моделирования, программирования и оценки результатов, но более низкой развитостью звена

планирования; общий уровень самоорганизации – средний. Таких студентов отличает недостаточная осознанность учебных целей, фрагментарность и неустойчивость планов. Они не пытаются планировать свою учебную деятельность и не стремятся определить ее перспективы на достаточно длительное время. Однако развитость регуляторной гибкости позволяет им быть восприимчивыми ко всему новому, дает хорошую приспособляемость и социальную адаптивность.

Высокий уровень развития моделирования помогает быстро оценивать ситуацию, правильно определять цель деятельности в данных условиях, оперативно строить адекватную ситуации программу действий. Высокий уровень развития по шкале оценки результатов помогает сопоставлять и оценивать промежуточные и конечные результаты, точно определять степень рассогласования с целью деятельности, выявлять причины и оперативно перестраивать программы действий, вовремя внося необходимые коррективы. Студенты с данным профилем саморегуляции реально оценивают свои возможности и прогнозируют результаты; так, например, ожидаемая оценка за контрольную или экзамен обычно совпадает с той, которую ставит им преподаватель.

Высокая пластичность процессов саморегуляции проявляется в легкости переключения с одного вида деятельности на другой, в переходе от одних действий к другим. Развитость такого регуляторно-личностного свойства, как самостоятельность, свидетельствует о способности автономно организовать работу по достижению цели, контролировать ход ее выполнения и получаемые результаты.

Данные констатирующего этапа педагогического эксперимента подтвердили зависимость между типом мышления, типом темперамента и типом восприятия (таблица 8).

Результаты констатирующего этапа позволяют сделать вывод о том, что главная проблема обучения заключается в поиске путей управления образовательным процессом таким образом, чтобы резонансное воздействие

преподавателя направило студента на прогрессивный путь развития, что и является проявлением синергизма в обучении.

Синергетический подход к образованию заключается в стимулирующем обучении, образовании-сотрудничестве, как с самим собой, так и с окружающими.

Таблица 8

Результаты констатирующего этапа

№ группы	Преобладающий тип мышления	Преобладающий тип темперамента	Преобладающий тип восприятия	Преобладающий вид деятельности	Уровень самоорганизации
1	Словесно-логический	Сангвиник	Экстраверт, кинестетик, аудиал	Эстетический, практический	**Средний** Низкий – 32% Средний – 52% Высокий – 16%
2	Словесно-логический	Холерик	Экстраверт, кинестетик, аудиал	Эстетический, практический	**Средний** Низкий – 30,43% Средний – 52,17% Высокий – 17,39%

Таким образом, данный этап педагогического эксперимента выявил актуальность проблемы исследования и обозначил направления поиска путей решения этой проблемы.

2 этап – поисково-прогнозирующий педагогический эксперимент (2013–2014 гг.).

Мы исходили из реально существующего противоречия между современными требованиями к подготовке специалистов с высшим образованием и возможностями традиционной организации учебного процесса в вузе.

Занятия в контрольных группах осуществлялись по традиционной методике, а для экспериментальной группы в соответствии с результатами констатирующего этапа педагогического эксперимента нами были выбраны соответствующие формы организации процесса обучения. В рамках диссертационного исследования был разработан блок лекций, а также ряд практических и семинарских занятий с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся. Так, в целях активизации познавательной активности на лекциях студенты получали задания, предполагающие повторение предыдущего материала с целью успешного освоения следующей лекции. Семинарские занятия предполагали деление студентов на группы выступающих, что позволяло задействовать каждого обучающегося на протяжении всего занятия. Вариативная часть практических занятий предполагала выбор обучающимися из ряда предложенных вариантов исследовательских заданий те, которые соответствовали бы их индивидуальным возможностям и способностям.

Поисково-прогнозирующий этап педагогического эксперимента привел нас к идее, что такая организация учебной деятельности студентов способствовала развитию их самоорганизации, то есть умению правильно сформулировать цель собственной деятельности, составить план работы, выбрать соответствующие средства достижения поставленной цели, а также произвести коррекцию полученных результатов.

Была намечена тема исследования, определены объект, предмет, цели, задачи, научный аппарат и база исследования, а также составлялся библиографический список по изучаемой проблеме.

Для получения более четкой картины динамики уровня самоорганизации обучающихся за счет реализации синергетического подхода был намечен следующий – формирующий – этап педагогического эксперимента.

3 этап – формирующий педагогический эксперимент (2014–2015 гг.).

На данном этапе была проведена опытно-экспериментальная работа по проверке эффективности реализации синергетического подхода к развитию самоорганизации обучающихся. Одним из направлений работы на данном этапе был поиск методов структурно-функционального и структурно-уровневнего анализа результатов теоретического и экспериментального этапов исследования и уточнение критериев оценки уровня развития самоорганизации у студентов-химиков в высшем учебном заведении.

Целями формирующего этапа педагогического эксперимента были:

- окончательная проверка гипотезы исследования;
- анализ результатов развития самоорганизации на основе синергетического подхода в экспериментальной и контрольной группах.

На этом этапе решались следующие задачи:

- описание педагогической модели синергетического подхода к процессу обучения химии в вузе;
- внедрение в практику реального педагогического процесса технологической модели, направленной на развитие самоорганизации у обучающихся на основе синергетического подхода в процессе обучения химии в вузе;
- определение уровня умений самоорганизации обучающихся;
- получение и статистическая обработка результатов формирующего эксперимента.

Оценка эффективности использования синергетического подхода в процессе развития самоорганизации обучающихся при их обучении химии в вузе осуществлялась в группах, в которых:

- исходный уровень компонентов самоорганизации обучающихся был приблизительно равный;
- в одинаковых условиях осуществлялся контроль динамики изменения основных показателей эффективности.

Результаты исследования психофизиологических особенностей личности обучающихся (тип темперамента, тип мышления, тип восприятия) среднего уровня самоорганизации обучающихся показали приблизительно одинаковый результат в выбранных группах (таблица 8).

Нами был повторно определен общий уровень самоорганизации у обучающихся по показателям развития регуляторно-личностных свойств, а также направленности личности. Результаты опросника показали, что студенты экспериментальной группы (студенты КГУ) в отличие от контрольной (студенты КГСА) характеризуются более высоким уровнем развития по шкале моделирования и достаточно высоким уровнем развития по остальным шкалам (по сравнению с результатами 1 этапа). Для данного профиля характерны высокие значения по регуляторно-личностным качествам – по самостоятельности и гибкости; общий уровень самоорганизации выше среднего.

Обучающихся отличает четкость постановки целей деятельности, тщательное планирование, назначение конкретных сроков ее выполнения и, как следствие, организованность процесса обучения. Им свойственна энергичность, быстрая переключаемость с одного вида деятельности на другой. Высокая степень развития такого регуляторно-личностного свойства, как гибкость, что позволяет им быть восприимчивыми ко всему новому, способствует быстрой и оперативной ориентировке в окружающем мире, хорошей приспособляемости и социальной адаптивности. Достаточно высокий уровень развития моделирования позволяет правильно оценить учебную ситуацию, оперативно подобрать пути и способы достижения цели. Студенты адекватно и объективно оценивают свои возможности. Сфера интересов разнообразна. Их больше интересуют конкретные задачи. В общении присутствует стремление к независимости, жизненные перспективы разнообразны и касаются всех сфер: личных, профессиональных, материальных. Имеется четкое осознание необходимости самосовершенствования.

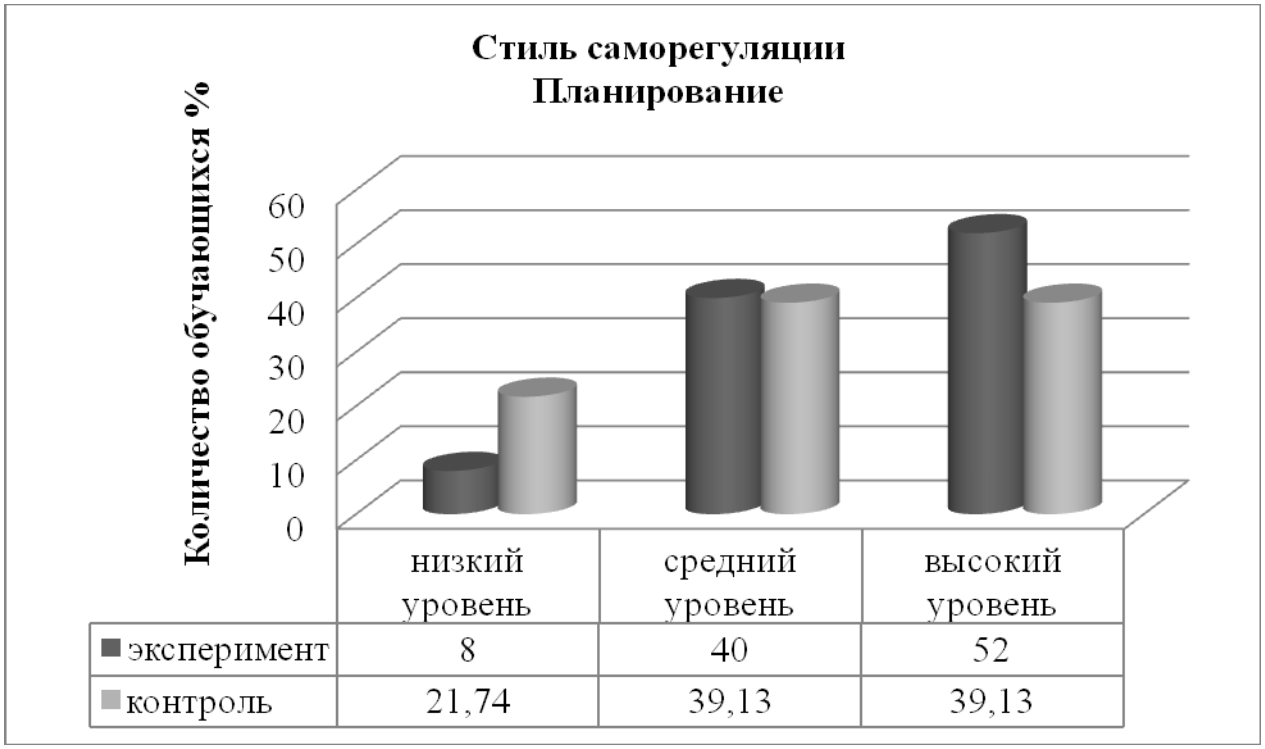

Рис. 16. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Планирование» в исследуемых группах.

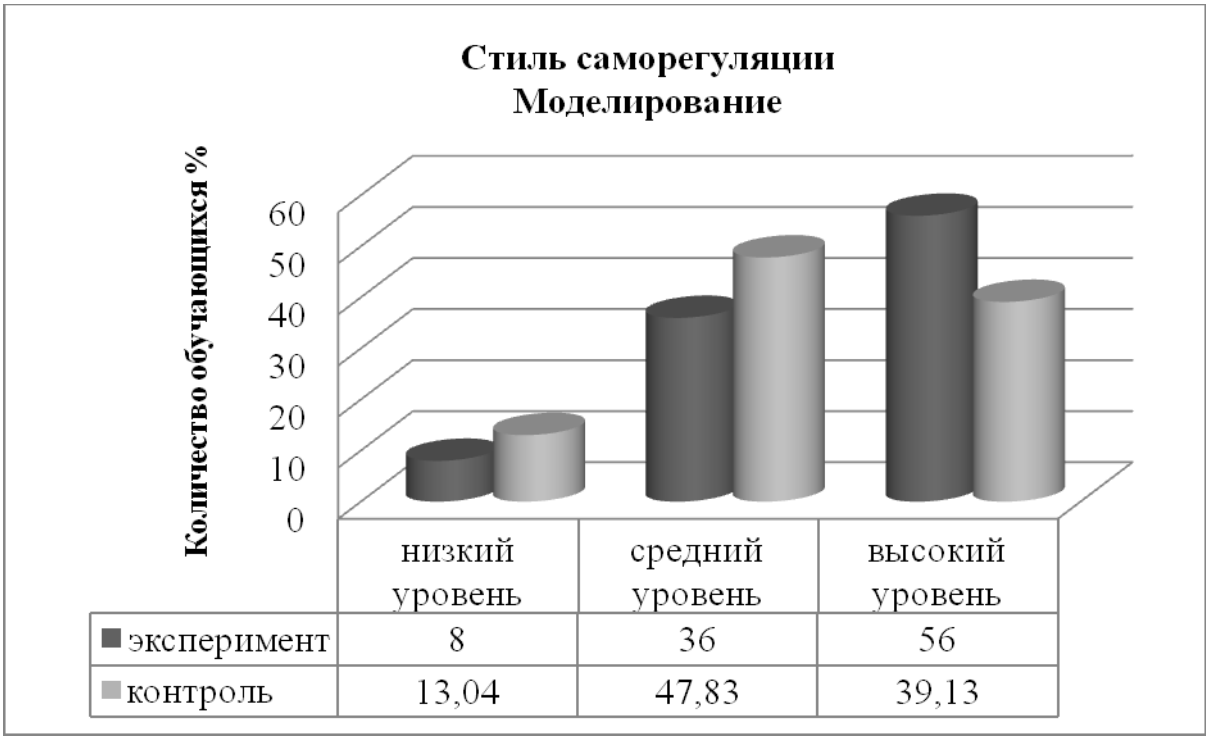

Рис. 17. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Моделирование» в исследуемых группах.

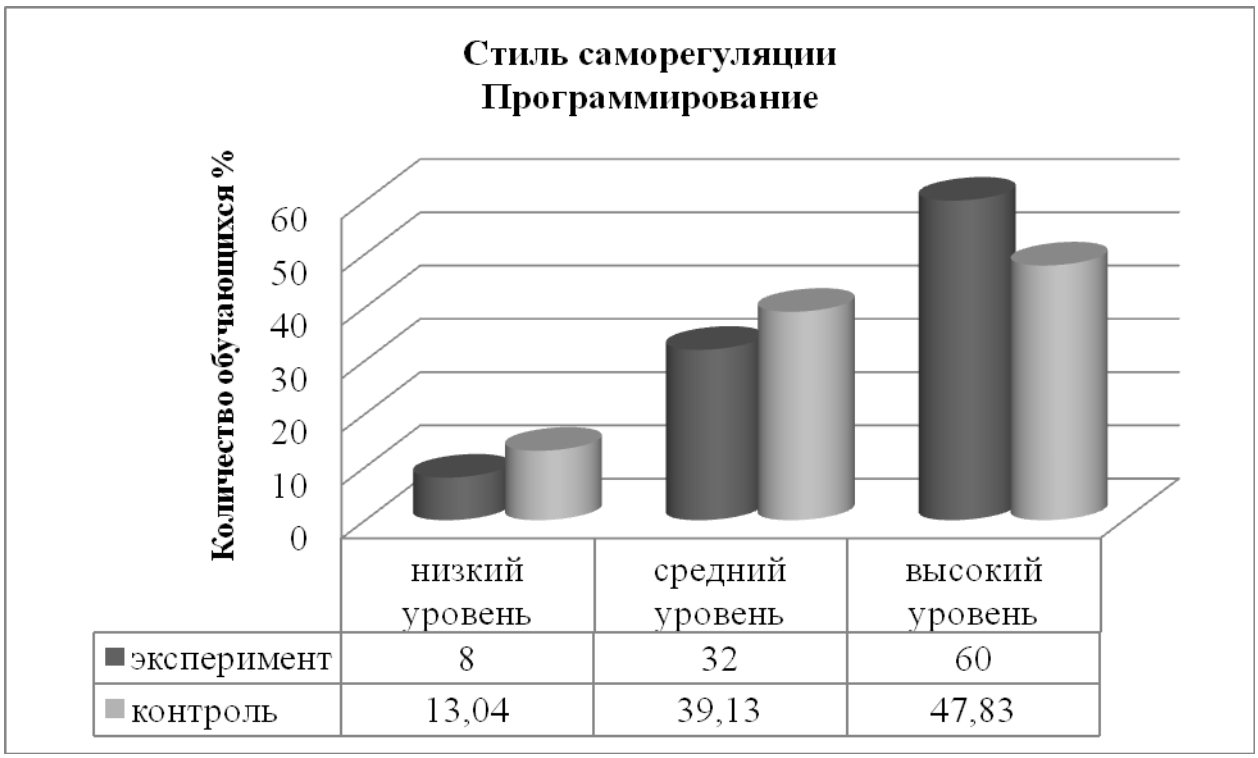

Рис. 18. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Программирование» в исследуемых группах.

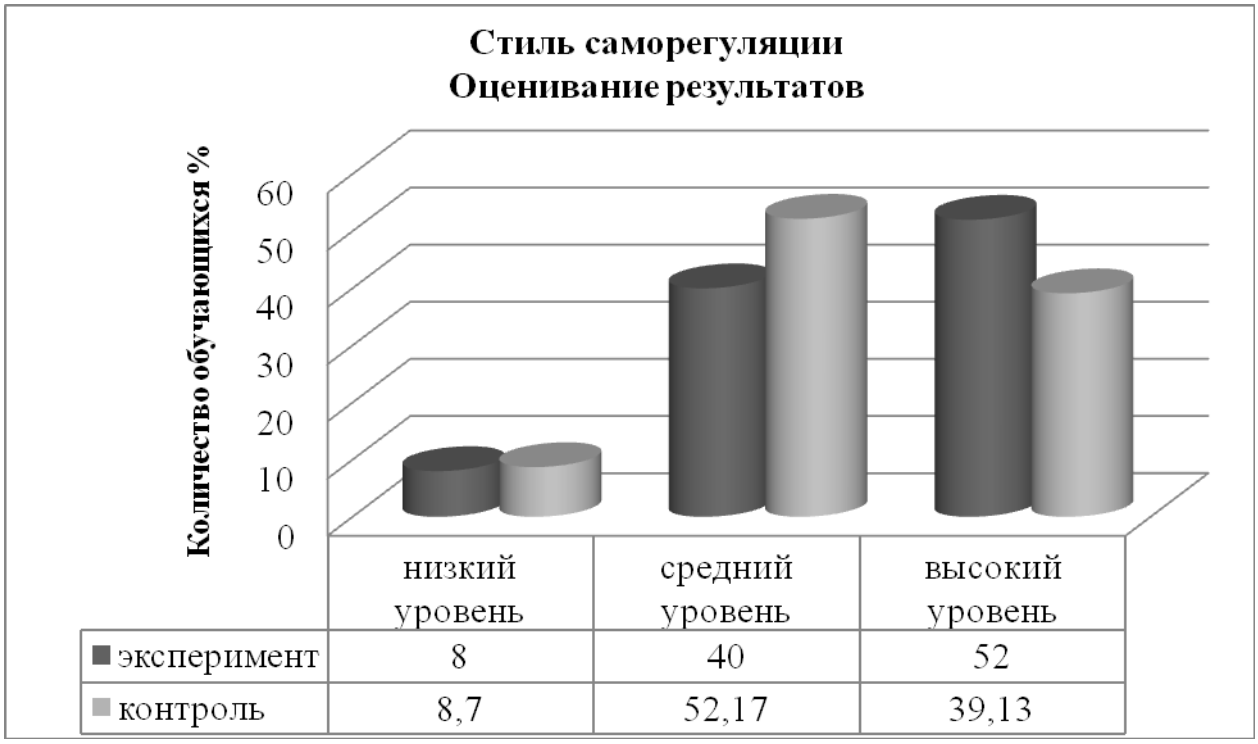

Рис. 19. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Оценивание результатов» в исследуемых группах.

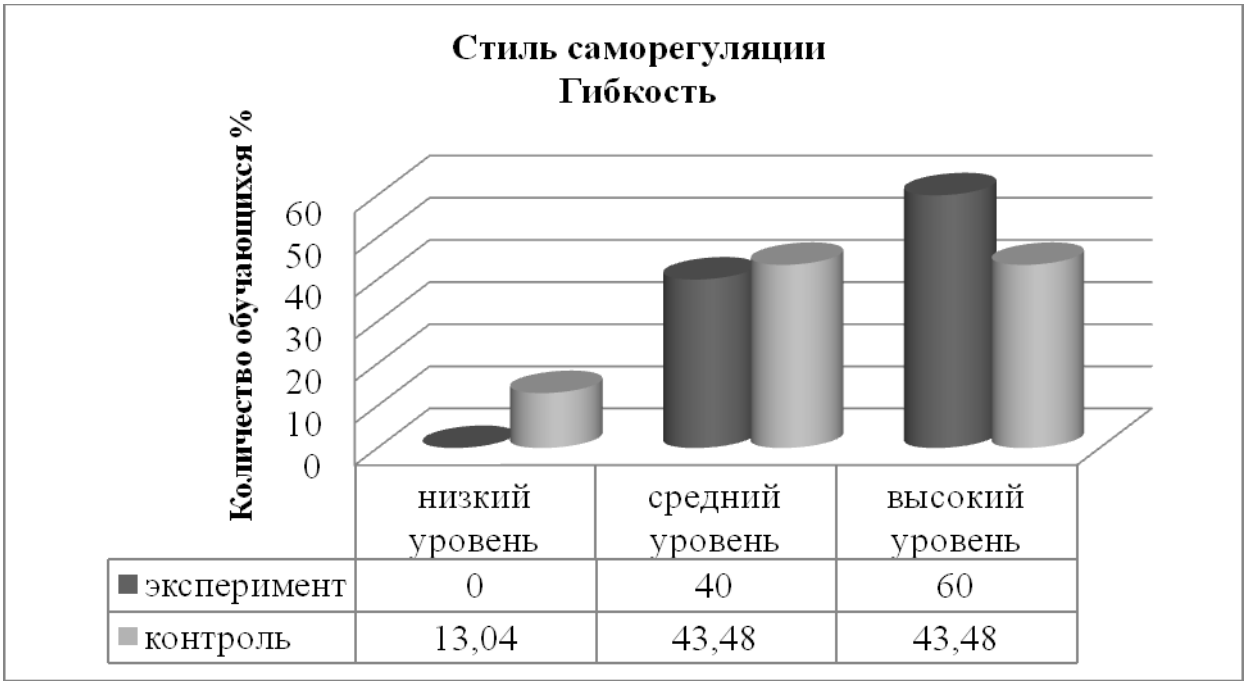

Рис. 20. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Гибкость» в исследуемых группах.

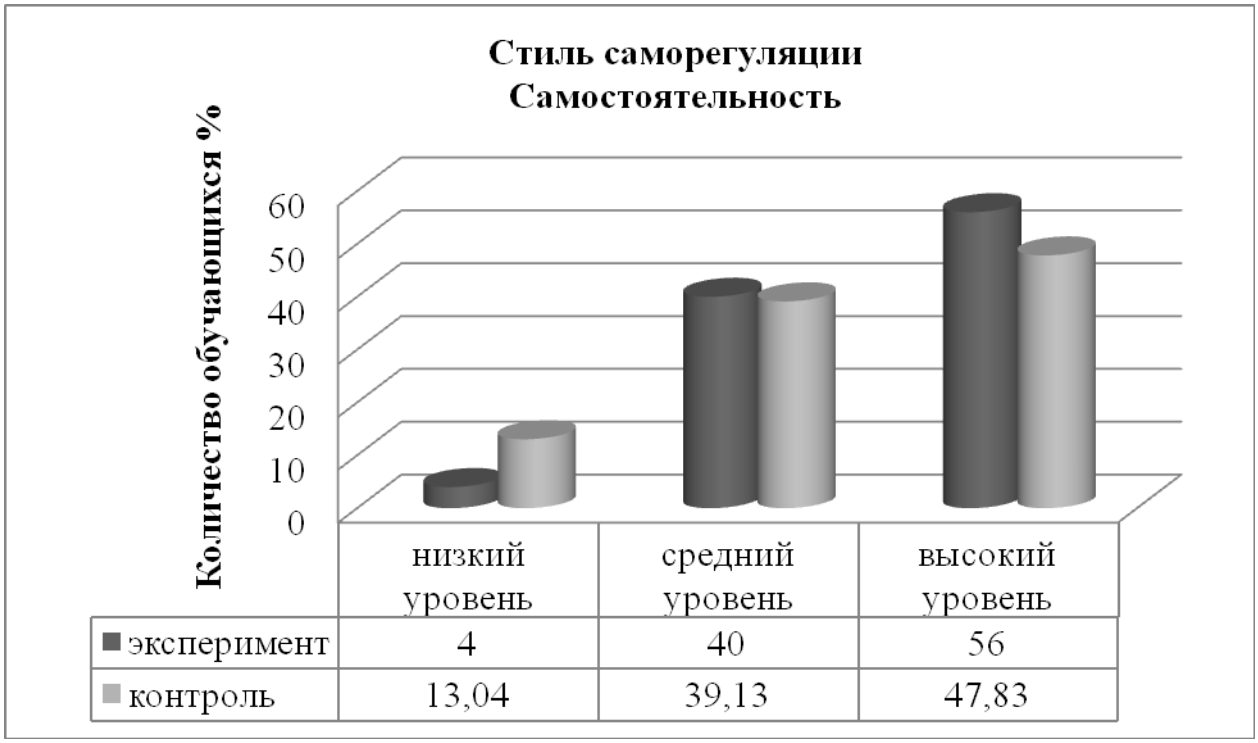

Рис. 21. Соотношение уровней сформированности компонента самоорганизации «Самостоятельность» в исследуемых группах.

Рис. 22. Соотношение общего уровня сформированности умений самоорганизации у обучающихся на разных этапах мониторинга

На диаграммах (рис. 22) показаны результаты мониторинга уровня саоорганизации студентов, который проводился на протяжении 3-х лет эксперимента. Мы видим незначительный прирост в уровне самоорганизации в контрольной и экспериментальной группах при переходе с первого на второй курс и довольно существенный прирост в экспериментальной группе по окончании второго и третьего курсов. Это еще раз доказывает эффективность методик обучения на основе синергитического подхода.

По результатам опросника мы отметили, что увеличение общего уровня самоорганизации в контрольной группе довольно незначительное, однако исходный показатель доказывает, что самоорганизация – это личностное качество, фундамент которого уже заложен у обучающихся и развивается и при использовании традиционных методик, но развитие самоорганизации не направлено на становление профессиональных компетенций как более высокого уровня.

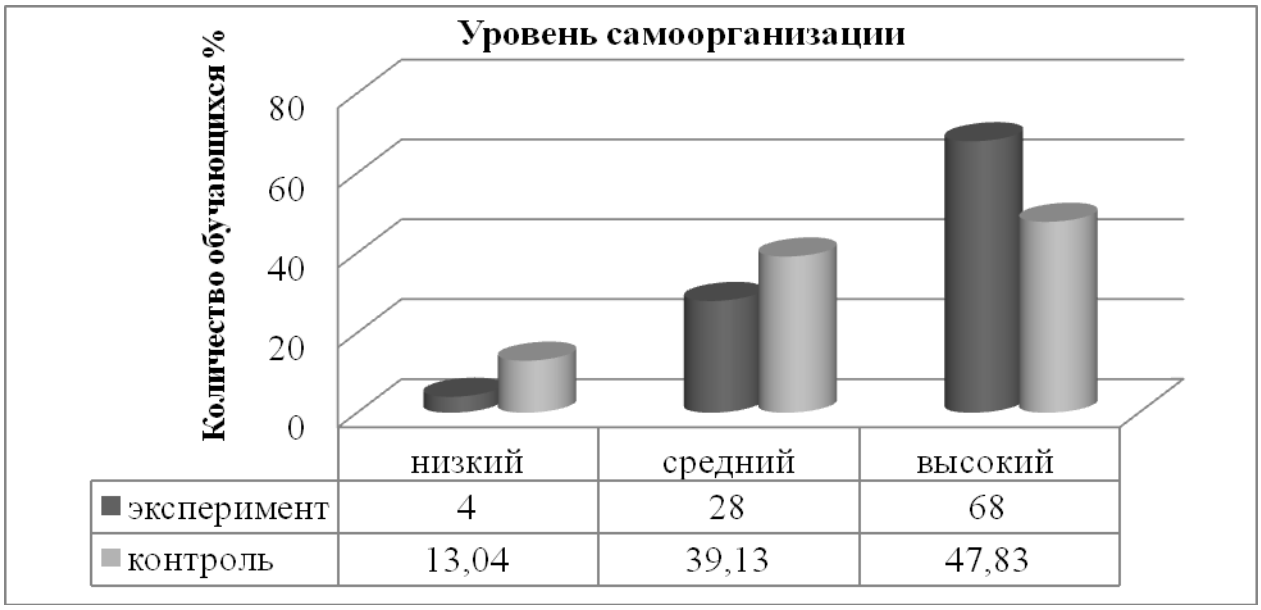

Рис. 23. Соотношение общего уровня сформированности умений самоорганизации у обучающихся по окончании эксперимента.

Анализ результатов анкетирования позволяет говорить о том, что преобладающими видами направленности у студентов является направленность на дело и на общение. Для таких студентов характерно стремление поддер-

живать отношения с коллективом, ориентация на совместную деятельность, но часто в ущерб выполнению конкретных заданий, способность отстаивать в интересах дела собственное мнение, которое полезно для достижения общей цели [52].

Тип направленности

Рис. 24. Личностная направленность обучающихся.

Определение познавательной активности обучающихся проводилось по критериям, выдвинутым Х.Й. Лийметсом: инициатива, поддержка, согласие, подчинение, отвержение. Коэффициент общей познавательной активности вычислялся по формуле:

$$K = \frac{5a + 4b + 3c + 2d + 1e}{N},$$

где K – коэффициент активности группы, который может принимать значения от 1 до 5 (1 – минимальная активность, 5 – максимальная активность); a – количество студентов, проявивших инициативу, b – количество студентов, проявивших согласие, c – количество студентов, проявивших безразличие, d – количество студентов, проявивших подчинение, e – количество студентов, проявивших отвержение; N – общее количество студентов.

Для проверки эффективности применения разработанной нами модели образовательного процесса мы провели контрольные срезы усвоения материала и рассчитали средний коэффициент усвоения знаний K_α по В.П. Бес-

палько [25]: $K_\alpha = \frac{a}{p}$, где а – число правильно выполненных операций обучающихся; р – число существенных операций, ведущих к решению задания. По результатам исследований В.П. Беспалько уровень усвоения знаний можно считать достаточным при $\overline{K_\alpha} \geq 0{,}7$ (таблица 9) [25].

Таблица 9

Результаты формирующего этапа

Группы	Коэффициент познавательной активности, К	Коэффициент усвоения знаний, $К_\alpha$	Тип личностной направленности	Уровень самоорганизации
Контрольная группа	3,75	0,79	- на дело 32%, - на общение 68%	**Средний** Низкий – 13,04% Средний – 39,13% Высокий – 47,83%
Экспериментальная группа	4,26	0,89	- на дело 71%, - на общение 28%	**Выше среднего** Низкий – 4% Средний – 28% Высокий – 68%

Анализ результатов формирующего этапа педагогического эксперимента позволяет говорить о положительной тенденции в развитии уровня самоорганизации у студентов и ряда других личностных свойств (гибкость, самостоятельность). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что разработанная нами педагогическая модель синергетического подхода в образовательном процессе способствует развитию у студентов самоорганизации, лежащей в основе целого ряда компетенций и являющейся базой для подготовки к продуктивной профессиональной деятельности (рис. 23).

Таким образом, мы видим, что формирование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в следующих направлениях деятельности:

- научно-исследовательской;
- проектно-производственной;
- контрольно-ревизионной;
- административной;
- педагогической, базирующейся на формировании и развитии основных компонентов самоорганизации (программирования, моделирования проектирования, самостоятельности, гибкости и оценивания результатов).

В этом случае личностное и профессиональное саморазвитие и самоорганизация выступают как единое целое и являются важнейшими составляющими в становлении будущего специалиста. В системе подготовки обучения студентов по направлению подготовки «Экология и природопользование» синергетический подход позволяет достичь оптимального сочетания различных технологий и методов в преподавании ряда дисциплин, закрепленных за кафедрой химии. Реализация таких дисциплин, как «Химия», «Аналитическая химия», «Токсикология», «Техногенные системы и экологический риск», «Радиационная экология», «Методы химического анализа», «Химия окружающей среды», требует среди множества технологий и методов выбрать такое сочетание, которое позволяло бы находить необходимое их соответствие способам действенных практических шагов по усвоению учебного материала, исходя из требованиий Государственных образовательных стандартов. Как показывает практика, гарантированность достигаемых результатов должна сочетаться с оптимальностью затраченных средств и усилий, а критерием успешности должна стать способность самостоятельно, грамотно и обоснованно выполнять те или иные профессиональные действия. Все это невозможно без актуализации поведения и мышления, повышения степени мотивации, эмоциональности и творческого отношения к процессу обучения, стремления к самообразованию и самоорганизации.

Эффективность синергетического подхода в становлении и развитии компонентов самоорганизации, проявляющихся в выполнении тех или иных профессиональных действий, мы проверяли при проведении эколого-

геохимических исследований на полевых практиках. Выполнение данных исследований невозможно без определенного уровня сформированности самоорганизации, т.к. практические действия студентов здесь многогранны, требуют хорошей домашней подготовки и слаженности в работе в полевых условиях. Ниже мы приводим важнейшие действия (шаги), в которых легко просматриваются практически все важнейшие компоненты самоорганизации:

1. Подготовка посуды, пробоотборников, навигатора и других вспомогательных средств:
   - продумывание необходимого оборудования;
   - подготовка необходимого оборудования;
   - упаковка и транспортировка необходимого оборудования.
2. Осмотр места пробоотбора.
3. Определение источника загрязнения.
4. Оценка удаленности от загрязняющих источников.
5. Выбор места для пробоотбора.
6. Пробоотбор.
7. Выполнение испытаний «первого часа».
8. Выполнение записей в журнале опробирования.
9. Составление актов пробоотбора.
10. Нанесение на топографическую карту пункта отбора проб.
11. Составление паспорта проб.
12. Продуктивное использование рабочего времени.

Анализ правильности выполнения данных действий показал, что число студентов, характеризующихся более высоким уровнем развития самоорганизации и выполнивших все действия верно достаточно высок. В экспериментльной группе, где высокий уровень самоорганизации составлял 68%, доля студенто, выполнивших все операции правильно – 76%, то есть часть студентов со средним уровнем самоорганизации также справились с заданием. В контрольной группе эти показатели значительно ниже (при 47,83% студентов с высоким уровнем самоорганизации успешно выполнили задание 52,17%).

Выводы по второй главе

Экспериментальное исследование эффективности применения синергетического подхода к развитию самоорганизации студентов при обучении химии подтвердило выдвинутую рабочую гипотезу, а также доказало результативность и успешность применения разработанной педагогической модели формирования умений самоорганизации студентов-химиков на основе синергетического подхода.

В рамках синергетического подхода образовательный процесс рассматривается как сложная самоорганизующаяся, открытая, нелинейная система со всеми присущими ей свойствами и принципами развития. Предлагаемая нами педагогическая модель синергетического подхода к процессу обучения химии в вузе, основанная на принципах самоорганизации, бифуркационного ограничения и бифуркационного развития, принципах синергизма и интегративности, позволяет наиболее полно и содержательно отразить существенные свойства субъектов процесса обучения, их взаимосвязь и порядок функционирования.

Анализ экспериментальных данных позволяет нам сделать вывод о том, что сенергетический подход способствует развитию всех компонентов самоорганизации (в экспериментальной группе высокий уровень самоорганизации у 68 % студентов, в контрольной – у 47,8 % студентов).

Таким образом, самоорганизация как важнейшее качество личности субъекта обучения непосредственно направлена на развитие профессиональных компетенций. Чем выше уровень самоорганизации студента, тем успешнее он осваивает профессиональные умения и навыки. Личность с высоким уровнем самоорганизации высоко адаптирована, имеет достаточный уровень подготовки к будущей профессиональной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты экспериментальной работы по проверке эффективности применения педагогической модели формирования умений самоорганизации у студентов на основе синергетического подхода позволили сделать следующие выводы:

1. Самоорганизация студента-химика – это процесс сознательного и целенаправленного конструирования личности будущего профессионала в соответствии с эталонными представлениями и результатами самооценки. Процесс самоорганизации деятельности студента-химика должен обеспечивать наиболее оптимальные пути достижения профессионально значимых целей самим обучающимся.

Приоритетным подходом, обеспечивающим эффективность формирования умений самоорганизации, выступает синергетический подход, который представляет собой междисциплинарное научное направление, основанное на учете закономерностей самоорганизующейся системы, между элементами которой возникает взаимосвязь, приводящая к относительной ее устойчивости и определяющая траекторию дальнейшего развития личности будущего профессионала.

Под умениями самоорганизации у студентов понимается способность субъектов учения формулировать цель и определять пути ее достижения на основе сформированности следующих групп умений: планировать профессиональную деятельность; моделировать; рационально организовывать профессиональную деятельность; поэтапно осуществлять профессиональную деятельность; организовывать контроль и самоконтроль; корректировать ход и результаты профессиональной деятельности.

Умения самоорганизации представляют собой универсальную группу умений, которые могут быть применены в различных сферах профессиональной деятельности, в том числе в области химии. Умения самоорганизации у студента-химика формируются с учетом уровня развития его познава-

тельной активности, креативности, нелинейности мышления и специфики решаемых профессиональных задач в области химического образования.

2. Педагогическая модель самоорганизации студентов-химиков функционирует на основе принципа интеграции, который выводит обучающихся на качественно новый уровень решения профессиональных задач в учебной, научно-исследовательской, внеаудиторной и практической (производственной) деятельности за счет их тесной взаимосвязи.

Педагогическая модель формирования умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода представлена четырьмя взаимосвязанными компонентами: целевым, структурно-содержательным, организационно-методическим, результативно-оценочным. Целевой компонент направлен на формирование адаптивной, инициативной, гибкой самоорганизующейся личности будущего специалиста. Структурно-содержательный компонент отражает специфику содержания профессионального образования студента в области химии. Организационно-методическая составляющая представлена условиями и методами организации образовательного процесса, результативно-оценочная составляющая модели реализуется за счет мониторинга образовательного процесса, направленного на формирование умений самоорганизации с помощью системы критериально-оценочных средств.

3. Основными критериями эффективности процесса формирования умений самоорганизации у студентов-химиков являются: мотивационный, когнитивный, операционный и рефлексивно-творческий.

4. Педагогические условия, обеспечивающие эффективное внедрение синергетического подхода в процессе формирования умений самоорганизации у студентов-химиков, включают в себя следующие: соответствие учебной, научно-исследовательской, внеаудиторной и практической деятельности студентов-химиков требованиям ФГОС ВПО; включение студентов в совместную с педагогом деятельность по организации, контролю и самоконтролю за профессионально-значимой учебной работой; интегрированное применение активных форм, методов обучения и специально разработанных экспе-

риментальных заданий, нацеленных на формирование самоорганизации; координацию когнитивной деятельности обучающихся на основе синергетического подхода; установление и реализацию междисциплинарных связей в учебной и научно-исследовательской деятельности, обеспечивающих образование профессиональных компетенций; вариативность современных интерактивных методов обучения; организацию индивидуальной работы; осуществление педагогической поддержки обучающихся в учебной и научно-исследовательской деятельности; развитие у студентов рефлексивной позиции.

Проведенное диссертационное исследование не претендует на полноту всестороннего раскрытия проблемы научно-теоретического осмысления возможностей применения синергетического подхода в процессе формирвания умений самоорганизации у студентов-химиков. Масштабность и значимость обозначенной проблемы требует продолжения теоретического и практического ее изучения. Перспективным направлением является разработка логики функционирования каждой из подсистем, которые определяют их саморазвитие.

Проведенное исследование позволяет наметить приоритетные направления дальнейшей разработки проблемы: технологическое обеспечение процесса подготовки будущих специалистов, направленное на формирование умений самоорганизации и определение путей взаимодействия всех подсистем, что позволит показать, как изменение в одной саморазвивающейся подсистеме влияет на развитие и саморазвитие другой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абасов, З. Инновация в образовании и синергетика [Текст] / З. Абасов // Almamater. – 2007. – №4. – С. 3–12.
2. Абдыкаримов, Б. Синергетическая концепция образования для устойчивого развития [Текст] / Б. Абдыкаримов, З. Жанабаев, Б. Мукушев // Вестн. высш. шк. (Almamater). – 2005. – №11. – С. 56–57.
3. Айнштейн, В. Линейность и нелинейность в мышлении, познании мира и образовании [Текст] / В. Айнштейн, Л. Серафимов // Вестник высшей школы. – 1998. – №3. – С. 44–45.
4. Амирова, С.С. Самоорганизация личности в процессе обучения. [Текст] / С.С. Амирова // Педагогика. – 1993. – №5. – С. 49–52.
5. Андреев, В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания школьников [Текст] / В.И. Андреев. – Казань: Изд-во КГУ, 1988. – 297 с.
6. Аршинов, В.И., Буданов, В.Г. Синергетика на рубеже XX-XXI веков [Текст] / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов. – М.: ИНИОН РАН, 2007. – 354 с.
7. Аршинов, В.И. Событие и смысл в синергетическом измерении [Текст] / В.И. Аршинов // Событие и смысл: (Синергетический опыт языка). – М., 1999. – С. 11–38.
8. Аршинов, В.И. Принципы процессов становления в синергетике [Текст] / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов, В.Э. Войцехович // Тр. XI Междунар. конф. «Логика, методология, философия науки». – Т. VII. – М. – Обнинск, 1995. – С. 3–7.
9. Аршинов, В.И. Синергетика на рубеже XX–XXI веков [Текст] / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов. – М.: ИНИОН РАН, 2006. – 217 с.
10. Аршинов, В.И. Роль синергетики в формировании новой картины мира [Текст] / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов // Вызов познанию: Стратегии развития науки в современном мире / Отв. ред. Н.К. Удумян. – М., 2004. – С. 374–393.

11. Аршинов, В.И. Философия образования и синергетика [Текст] / В.И. Аршинов // Материалы Московского синергетического форума. – М., 1997.
12. Аршинов, В.И. Синергетика наблюдения как познавательный процесс [Текст] / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов // Философия, наука, цивилизация. Под. Ред. В.В. Казютинского. – М.: Эдиториал УРСС, 1999.
13. Аршинов, В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки [Текст] / В.И. Аршинов. – М., 2005. – 231 с.
14. Аршинов, И. Синергетическое знание: между сетью и принципами [Текст] / И. Аршинов, В.Э. Войцехович // Синергетическая парадигма. – М., 2000. – С. 107–120.
15. Астафьева, О.И. Синергетический подход к исследованию социокультурных процессов: возможности и пределы. [Текст] / О.И. Астафьева. – М.: МГИДА, 2002. – 295 с.
16. Афанасьев, В.Г. Мир живого: системность, эволюция и управление [Текст] / В.Г. Афанасьев. – М.: Политиздат, 1986. – 334 с.
17. Ахундов, М.Д. Пространство, самоорганизация [Текст] / М.Д. Ахундов., Л.Б. Баженов // Самоорганизация и наука. Опыт философского осмысления. – М., 1994. – С. 275–305.
18. Бабанский, Ю.К. Рациональная организация учебной деятельности [Текст] / Ю.К. Бабанский. – М., 1981. – 196 с.
19. Баженова, Н.Г. Самоорганизация студенчества: заданность или данность? [Текст] / Н.Г. Баженова // Образование в России. – 2012. – №3. – С. 81–85.
20. Баранцев, Р.В. Имманентные проблемы синергетики [Текст] / Р.В. Баранцев // Вопросы философии. – 2002. – №9. – С. 91–101.
21. Баранцев, Р.Г. Синергетика в естественночаучном образовании. [Текст] / Р.Г. Баранцев. – М.:УРСС, 2003. – 144 с.

22. Безручко, Б.П. Путь в синергетику. Экскурс в десяти лекциях. [Текст] / Б.П. Безручко, А.А. Короновский, Д.И. Трубецков, А.Е. Храмов. – М.: КомКнига / URSS, 2005. – 304 с.
23. Березин, Б.Д. Основные законы химии [Текст] / Б.Д. Березин, Г.А. Крестов. – М.: Наука, 1999. – 476 с.
24. Бермус, А.Г. Российское образование и российское общество: развитие во взаимодействии [Текст] / А.Г. Бермус // Общественные науки и современность. – 1998. – №5. – С. 39–40.
25. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
26. Блауберг, И.В. Проблема целостности и системный подход. [Текст] / И.В. Блауберг. – М.: Едиториал УРСС, 1997. – 448 с.
27. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода. [Текст] / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 270 с.
28. Блонский, П.П. Избранные педагогические произведения [Текст] / П.П. Блонский. – М., 1961. – 177 с.
29. Боброва, Н.В. К вопросу о формировании у учащихся гибкости и критичности мышления. [Текст] / Н.В. Боброва // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Артемовские чтения» / Под общей редакцией д.п.н., проф. М.А. Родионова. – Пенза, 2010. – Т.3. – С. 15–19.
30. Боброва, Н.В. Дифференцированное обучение как средство реализации индивидуального подхода к обучающимся. [Текст] / Н.В. Боброва // Актуальные проблемы математики, физики, информатики в вузе и школе: материалы Всероссийской региональной научно-практической конференции 25 марта 2011 года. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПГУ, 2011. – С. 99–108.
31. Бондаревская, Е.В. Научно-теоретические основы личностно-ориентированного образования // Личностно-ориентированный образо-

вательный процесс: сущность, содержание, технологии [Текст] / Е.В. Бондаревская.: сб. науч. раб. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского госпедуниверситета, 1995. – 288 с.

32. Бородкин, Л.И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики в методологии исторических исследований [Текст] / Л.И. Бородкин // Новая и новейшая история. – 2003. – №2. – С. 29.
33. Бранский, В.П. Глобализация и синергетический историзм. [Текст] / В.П. Бранский, С.Д. Пожарский. – СПб., 2004. – 400 с.
34. Буданов, В.Г. Концепция естественнонаучного образования гуманитариев: эволюционно синергетический подход [Текст] / В.Г. Буданов // Высшее образование в России. – 1994. – №4. – С. 21–32.
35. Буданов, В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании: дис. ... д-ра филосо. наук: 09.00.08 / Буданов Владимир Григорьевич; [Место защиты:Ин-т философии РАН]. – М., 2007. – 340 с.: ил. РГБ ОД, 71 07–9/153.
36. Буданов, В.Г. Синергетические механизмы роста научного знания и культура [Текст] / В.Г. Буданов // Философия науки. Вып. 2. – М., 1996. С. 191–199.
37. Буданов, В.Г. О синергетических механизмах роста рационального знания [Текст] / В.Г. Буданов // Труды междунар. конф. Экологический опыт человечества: прошлое на стоящем и будущем. Симпозиум – Проблемы самоорганизации в природе, машинах и сообществах. – М., 1995.
38. Буданов, В.Г. Синергетика для гуманитариев. Программа курса [Текст] / Синергетическая парадигма. Синергетика в образовании // Отв. ред. В.Г. Буданов. – М.: Прогресс традиция, ИФ РАН, 2007. – С. 584–592.
39. Буданов, В.Г. Междисциплинарные технологии и принципы синергетики [Текст] / В.Г. Буданов // Человек – Философия – Гуманизм: Материалы докладов и выступлений Первого Российского философского конгресса (4–7 июня 1997). Том VIII. – СПб., 1998. – С. 29–33.

40. Буданов, В.Г. Эпоха бифуркаций и синергетика в образовании [Текст] / В.Г. Буданов // Московский синергетический форум. Тезисы. – М., 1996. – С. 42.
41. Буданов, В.Г. Синергетические стратегии в образовании. [Текст] / В.Г. Буданов // Синергетика и образование. – М.: РАГС, 1996.
42. Буданов, В.Г. Трансдисциплинарное образование, технологии и принципы синергетики. [Текст] / В.Г. Буданов // Синергетическая парадигма / Под ред. В.И. Аршинова, В.Г. Буданова, В. Э. Войцеховича. – М., 2000. – С. 285–304.
43. Буданов, В.Г. Синергетическая методология в постнеклассической науке и образовании [Текст] / В.Г. Буданов // Синергетическая парадигма. Синергетика в образовании / Отв. ред. В.Г. Буданов. – М., 2006. – С. 174–211.
44. Буданов, В.Г. Управление образовательный процессом в современных условиях: инновации и проблемы моделирования [Текст] / В.Г. Буданов, В.А. Журавлев, В.А. Харитонова // Синергетическая парадигма. Синергетика в образовании / Отв. ред. В.Г. Буданов. – М., 2006. – С. 450–469.
45. Буданов, В.Г. Синергетическая методология [Текст] / В.Г. Буданов // Вопр. философии. – 2006. – №5. С. 79–94.
46. Буданов, В.Г. Синергетика: проблемы, перспективы, трудности. Материалы круглого стола [Текст] / В.Г. Буданов // Вопросы философии. – 2006. – №9. – С. 2–18.
47. Буданов, В.Г. Самоорганизация времени: эволюция партитуры [Текст] / В.Г. Буданов // Синергетика времени / Под ред. В.И. Аршинова. – М., 2006. – С. 46–72.
48. Будинайте, Г.Л. Личностные ценности и личностные предпочтения субъекта [Текст] / Г.Л. Будинайте, Т.В. Корнилова // Вопросы психологии. – 1993. – №5. – 49 с.

49. Васильева, П.Д. Синергетика в обучении химии [Текст] / П.Д. Васильева, И.М. Титова // Химия в школе. – 2003. – №8. – С. 23–26.
50. Васильева, П.Д. Профессионально-методическая подготовка учителя химии в вузе как самоорганизующаяся система: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Васильева Полина Дмитриевна [Место защиты: Рос.гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена]. – СПб., 2004. – 384 с.: 71 05–13/76.
51. Васильева, П.Д. Профессионально-методическая подготовка учителя химии в вузе: синергетический подход. [Текст] / П.Д. Васильева // Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 197 с.
52. Васильева, П.Д. Синергетический подход к подготовке учителя химии [Текст] / П.Д. Васильева // Академические чтения. Вып 3. «Теория и практика модернизации отечественного образования. – СПб. – 2002. – С. 78–81.
53. Виненко, В.Г. Синергетика в школе [Текст] / В.Г. Виненко // Педагогика, 1997. – №2. – С. 55–60.
54. Волкова, С.А. Обновление содержания химического образования на основе принципов научной рациональности и синергетики [Текст] / С.А. Волкова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 59 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 18–21 апреля 2012 года. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – С. 53–56.
55. Восприятие, и деятельность [Текст] / Под ред. А.Н. Леонтьева. – М.: Изд-во Московск. ун-та, 1976. – 320 с.
56. Выготский, Л.С. Педагогическая психология [Текст] / Л.С. Выготский. – М., 1996. – 342 с.
57. Вяткин, Л.Г. Основы педагогики высшей школы [Текст]: учеб. Пособие / Л.Г. Вяткин. – Саратов, 1999. – 364 с.
58. Гапонцева, М.Г. Применение идеологии синергетики к формированию содержания непрерывного естественнонаучного образования / М.Г. Га-

понцева, В.А. Федоров, В.Л. Гапонцев, [Электронный ресурс] – URL: http://spkurdyumov.ru/education/primenenie-ideologii-sinergetiki/. [дата обращения: 20.04.2015].

59. Гарел, Д. Колебательные химические реакции [Текст] / Д. Гарел, О. Гарел. – М.: Мир, 1986. – 321 с.

60. Гасанова, Р.Р. Мотивационные детерминанты осознанной саморегуляции учебно-профессиональной деятельности студентов вуза: автореф. дис. … канд. псих.наук: 19.00.07 / Гасанова Рената. Рауфовна; [Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т]. – Нижний Новгород, 2010. – 28 с.

61. Гвоздева, А.В., Хтун Хтун Наинг. Синергетический подход к методам обучения [Электронный ресурс] – URL: http://scientific-notes.ru/pdf/038-021.pdf [дата обращения: 28.04.2015].

62. Гвоздева, А.В., Хтун Хтун Наинг. Структурно-функциональная модель синергетического подхода к процессу обучения химии в вузе: [Электронный ресурс] – URL: http://scientific-notes.ru/pdf/039-026.pdf [дата обращения: 28.04.2015].

63. Гвоздева, А.В. Интегративно–дифференцированный подход к развитию субъектности студентов вуза в процессе обучения французскому языку: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.02 / Гвоздева Анна Вячеславовна [Место защиты: Курск. гос. ун-т]. – Курск, 2009. – 550 с.

64. Гвоздева, А.В. Алгоритмы и опорные конспекты как средство интенсификации процесса обучения / А.В. Гвоздева // Язык и образование: Сб. научн. тр.: В 2 ч. – Курск: Изд-во Курск. гос. пед. ун-та. – 1999. – Ч. 2. – С. 108–110.

65. Гвоздева, Л.А. Методологические принципы системно-синергетического подхода в естественнонаучном образовании [Текст] / Л.А. Гвоздева // Актуальные проблемы химического и экологического образования: материалы 58 Всеросс. науч.-практ. конф. химиков с междунар. участием. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2011. – С. 319–322.

66. Голубева, О. Дополнительность и целостность в современном образовании [Текст] / О. Голубева, А. Суханов // Вестник высшей школы. – 1997. – №10. – С. 5–6.
67. Гольдштейн, Д. Вавилонская башня в нелинейной динамике: о терминах [Текст] / Д. Гольдштейн // Синергетика и психология. – М., 1997. – 132 с.
68. Гомаюнов, С.Н. От истории синергетики к синергетике истории [Текст] / С.Н. Гомаюнов // Общественные науки и современность. – 1994. №2. – С. 46–58.
69. Гончаров, И. Какой быть российской школе [Текст] / И. Гончаров // Воспитание школьников. – 1993. – №5. – С. 3–12.
70. Горбунова, О.Е. О реализации принципа доступности в процессе обучения [Текст] / О.Е. Горбунова // Химия в школе. – 2010. – №1. – 57 с.
71. Гребеньков, Н.Н. Компьютерная экспресс – психодиагностика личности и коллектива школьников [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Гребеньков, А.В. Корнев, С.В. Сарычев, А.С. Чернышев. – М.: Педагогическое общество России, 2003. – 144 с.
72. Гребенюк, Е.Н. Студенческое самоуправление вуза как саморазвивающаяся система: синергетический подход. [Текст]/ Е.Н. Гребенюк. // Вектор науки ТГУ. – 2012. – №2(9). – С. 86–89.
73. Гребенюк, О.С. Педагогика индивидуальности [Текст]: курс лекций / О.С. Гребенюк. – Калининград, 1995. – 94 с.
74. Гузеев, В.В. Технологические парадигмы в мировом образовании [Текст] / В.В. Гузеев // Химия в школе. – 2003. – №6. – С. 57.
75. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения [Текст] / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
76. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения [Текст] / В.В. Давыдов. – М., 1996. – 237 с.

77. Данилов, Ю.А. Роль и место синергетики в современной науке [Текст] / Ю.А. Данилов // Онтология и эпистемология синергетики. – М., 1997. – С. 4.
78. Данилов, М.А. Педагогический процесс как объект педагогической теории. [Текст] / М.А. Данилов // Вопросы обучения и воспитания. – М., 1972. – 362 с.
79. Данилов, Ю.А. Что такое синергетика? / Ю.А. Данилов, Б. Б. Кадомцев [Электронный ресурс] – URL: www.synergetic.ru [дата обращения: 20.04.2015].
80. Дидактика химии [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.С. Пак. – М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2004. – 315 с.
81. Добронравова, И.С. Синергетика: становление нелинейного мышления [Текст] / И. С. Добронравова. – К.: Лебедь, 1990. – 147 с.
82. Додонов, Б.И. О системе «личность» [Текст] / Б.И. Додонов // Вопросы психологии. – 1985. – №5. – С. 36–45.
83. Дульнев, Г.Н. Введение в синергетику. [Текст] / Г.Н. Дульнев. – Проспект, СПб., 1998. – 256 с.
84. Евстафьева, Е.И. Развитие внутренней мотивации [Текст] / Е.И. Евстафьева, И.М. Титова // Химия в школе. – 2003. – №7. – С. 33–41.
85. Жанабаев, З. Синергетическая сущность педагогического процесса [Текст] / З. Жанабаев, Н. Хмель // Поиск (Алматы). – 1996. – №1. – С. 61.
86. Занков, Л.В. Дидактика и жизнь [Текст] / Л.В. Занков. – М., 1986. – 189 с.
87. Захидов, С.Т. Самоорганизация и развитие экологических систем в условиях катастрофических изменений окружающей среды [Текст] / С.Т. Захидов // Синергетика: тр. семинара. Т. 3. – М., 2000. – С. 345–353.
88. Зимняков, А.М. Синергетический подход к преподаванию естественнонаучных дисциплин [Текст] / А.М. Зимняков // Сб. науч. ст. Всерос.

науч.-практ. конф. учителей химии и преподавателей вузов (г. Пенза, 4 декабря 2013 г.) / под общ. ред. Н. В. Волковой. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. – С. 132–135.

89. Зорина, Л.Я. Показатели качества современного образования [Текст] / Л.Я. Зорина // Синергетическая парадигма / Под ред. В.Г. Буданова. – М., 2006. – С. 311–327.

90. Иванов, О.П. Особенности самоорганизации сложных систем в процессе эволюции [Текст] / О.П. Иванов // Синергетика: тр. семинара. Т. 3. – М., 2000. – С. 264–271.

91. Игнатова, В.А. Идеи синергетики и педагогика [Текст] / В.А. Игнатова // Наука и школа. – 2001. – №3. – С. 9.

92. Игнатова, В.А. Педагогические аспекты синергетики [Текст] / В.А. Игнатова // Педагогика. – 2001. – №8. – С. 26–31.

93. Игнатова, В.А. Синергетика как метод познания природы и общества [Текст] / В.А. Игнатова // Экология и жизнь. – 1999. – №2. – С. 29–32.

94. Изох, Е.А. Что такое синергетика? [Текст] / Е.А. Изох // Химия: Методика преподавания в школе. – 2001. – №2. – С. 27.

95. Интервью с профессором Г. Хакеном // Вопросы Философии. – 2000. – №3. – С. 53–58.

96. История и синергетика: методология исследования [Текст] / Е.Н. Князева. – М.: КомКнига, 2005. – 184 с.

97. История и синергетика. Методология исследования. Синергетика в гуманитарных науках [Текст] / Отв. ред.: С. Ю. Малков, А.В. Коротаев. – М.: КомКнига, 2005. – 184 с.

98. Ишков, А.Д. Развитие уровня самоорганизации профессиональной деятельности. / А.Д. Ишков [Электронный ресурс]. – URL: http://euis.mgsu.ru/organizations/RealizDogovorov/ realizatsiya-2009/2009-4-polnye/11.4.1.12-uroven-samoorg-polnaya.pdf [дата обращения: 25.04.2010].

99. Капица, С.П. Синергетика и прогнозы будущего [Текст] / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М.: Наука, 2005. – 321 с.
100. Капустин, В.С. Синергетика социальных процессов [Текст]: учеб. пособие / В.С. Капустин. – М.: Изд. МЭИ, 2005. – 227 с.
101. Князева, Е.Н. Основания синергетики. Синергетическое мировидение [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: КомКнига, 2005. – 240 с.
102. Князева, Е.Н. Основания синергетики. Человек, конструирующий себя и свое будущее [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: КомКнига, 2007. – 232 с.
103. Князева, Е.Н. Основания синергетики. [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: Алетея, 2002. – 414 с.
104. Князева, Е.Н. Синергетика и новые подходы к процессу обучения [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов // Синергетика и учебный процесс. – М., 1999. – С. 8–18.
105. Князева, Е.Н. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: Наука, 1994. – 236 с.
106. Князева, Е.В. Синергетика об условиях устойчивого равновесия сложных систем [Текст] / Е.В. Князева // Синергетика. Труды семинара. Выпуск 1. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
107. Князева, Е.Н., Курдюмов, С.П. Синяя птица синергетики [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов // Химия и жизнь. – 1995. №6. – С. 17–19.
108. Князева, Е.Н. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. [Текст] / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М., Наука, 1994. – 238 с.
109. Ковалев, А.Г. Темперамент и характер [Текст] / А.Г. Ковалев, В.Н. Мясищев // Психология индивидуальных различий. – М., 1982. – 167 с.

110. Кольцова, Э.М. Методы синергетики в химии и химической технологии: Учебное пособие для вузов. [Текст] / Э.М. Кольцова, Л. С. Гордеев. – М.: Химия, 1998. – 256 с.
111. Комов, В.П. Биохимия: учебник для вузов. [Текст] / В.П. Комов. – М.: Дрофа, 2004. – 638 с.
112. Конопкин, О.А. Саморегуляция деятельности в условиях временной неопределенности используемых сигналов [Текст] / О.А. Конопкин, В.И. Степанский // Вопросы психологии. – 1972. – №4. – 100 с.
113. Копеина, Н.С. Самоорганизация в системе психодиагностики. Типы самоорганизации. [Текст] / Н.С. Копеина // Вопросы практической психодиагностики и психологического консультирования в вузе. – Л.: ЛГУ, 1984. – С. 144–150.
114. Котельников, Г.А. Теоретическая и прикладная синергетика [Текст] / Г.А. Котельников. – Белгород: БелГТАСМ, 2000. – 162 с.
115. Левич, А.П. Критерии самоорганизации и управляющие параметры в экологии сообществ / А.П. Левич // Критерии самоорганизации в физических, химических и биологических системах: тр. междунар. конф. – Суздаль, 1995. – С. 108–113.
116. Курдюмов, С.П. Синергетика теория самоорганизации: Идеи, методы, перспективы. [Текст] / С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – М.: Знание, 1983. – 64 с.
117. Курдюмов, С.П. Синергетика – теория самоорганизации. Идеи, методы, перспективы. [Текст] / С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – М.: Знание, 1983. – С. 6–7.
118. Курдюмов, С.П. Пролог. Синергетика и системный синтез [Текст] / С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий // Новое в синергетике: Взгляд в третье тысячелетие. – М., 2002. – 478 с.
119. Курнев, М.М. Педагогическая система формирования умений самоорганизации студентов юридических вузов МВД РФ: На материале физической подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Курнев

Михаил Михайлович [Место защиты: СГУ им. Н. Г. Чернышевского]. – Саратов, 2005. – 195 с.: РГБ ОД, 61:05–13/2185.

120. Лавриненко, В.Н. «Концепция современного естествознания» [Текст] / В.Н. Лавриненко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 317 с.
121. Лебедев, О.Е. Разработка образовательных программ как управленческая задача [Текст] / О.Е. Лебедев // Народное образование. –1999. –№7–8. – С. 178–184.
122. Леонтьева, Л.С. Синергетический контекст масс – медийного становления [Текст] / Л.С. Леонтьева // «Знание. Понимание. Умение». – М., 2009. – №1. – 44 с.
123. Лоскутов, А.Ю. Введение в синергетику. [Текст] / А.Ю. Лоскутов, А.С. Михайлов. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
124. Лоскутов, А.Ю. Синергетика и нелинейная динамика: новые подходы к старым проблемам [Текст] / А.Ю. Лоскутов // Синергетика: тр. семинара. Т. 3. – М., 2000. – С. 204–223.
125. Ляпцев, А.В. Самоорганизация в природе. [Текст] / А.В. Ляпцев. – Спб.: СПбГУМП., 2000. – 46 с.
126. Майнцер, К. Сложность и самоорганизация. Возникновение новой науки и культуры на рубеже века [Текст] / К. Майнцер // Синергетическая парадигма. – М., 2000. – С. 58–79.
127. Макарова, Л.Н. Преподаватель высшей школы: индивидуальность, стиль, деятельность: монография: в 2 ч. / Л.Н. Макарова. – М: МГПУ, ТГУ им. Г.Р. Державина. – М.: Тамбов: изд-во ТГУ, 2000. – Ч. 2. – 2000. – 142 с.
128. Малинецкий, Г.Г. Современные проблемы нелинейной динамики. 2-е изд. [Текст] / Г.Г. Малинецкий, А.Б. Потапов. – М.: УРСС, 2002. – 360 с.
129. Малинецкий, Г.Г. Нелинейная динамика: подходы, результаты, надежды [Текст] / Г.Г. Малинецкий, А.Б. Потапов. – М.: УРСС, 2006. – 229 с.

130. Мелехова, О.П. Синергетика как общая методология современного образования в области наук о жизни. [Текст] / О.П. Мелехова // Синергетика и образование: хрестоматия. – Ижевск, 2003. – С. 359–366.
131. Мелик-Гайказян, И.В. Информация и самоорганизация. [Текст] / И.В. Мелик-Гайказян. – Томск: Томск. политех. ун-т, 1995. – 207 с.
132. Мендубаева, З.А. Требования к учебной книге [Текст] / З.А. Мендубаева // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – 427 с.
133. Меньшиков, И.В. Методология синергетики и моделирование развития образования. [Текст] / И.В. Меньшиков, О.В. Санникова, В.А. Харитонова // Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – С. 4–21.
134. Методика «Тип мышления» / Г.В. Резапкина // Отбор в профильные классы [Текст]. – М.: Генезис, 2005. – С. 2–3.
135. Михневич, С.Н. Комплекс умений самоорганизации первокурсников: структура и характеристика [Текст] / С.Н. Михневич // Социально-экономическая ситуация в России: состояние и перспективы: сб. ст. и науч. материалов ст-тов и аспир. – Киров: ВСЭИ, 2011. – С. 23–27.
136. Моросанова, В.И. Диагностика индивидуально-стилевых особенностей саморегуляции в учебной деятельности студентов [Текст] / В.И. Моросанова, Р.Р. Сагиев // Вопросы психологии. – 1994. – №5. – С. 134–140.
137. Москалева, М.С. Синергетические принципы функционирования педагогической системы [Текст] / М.С. Москалева // MateriályVIIImezinárodní vědecko–praktická konference «Dnyvědy–2012». – Díl 33. Pedagogika: Praha. PublishingHouse «Education and Science» s.r.o – 104 stran. – С. 83–85.
138. Мукушев, Б.А. Интегрированный урок по синергетике. [Текст] / Б.А. Мукушев // Естествознание в школе. – 2006. – №6. – С. 34–39.

139. Мукушев, Б.А. Синергетическая картина мира [Текст] / Б.А. Мукушев. – Семипалатинск, 2005. – 124 с.
140. Назарова, Т.С. «Синергетический синдром» в педагогике [Текст] / Т.С. Назарова, В.С. Шаповаленко // Педагогика. – 2001. – №9. – С. 25–33.
141. Непомнящий, А.В. Самоорганизация, самоконтроль и саморегуляция в учебном процессе: учеб. пособие [Текст] / А.В. Непомнящий, В.Г. Захаревич. – Таганрог, 1989. – 82 с.
142. Николаева, Е.М. Синергетическая парадигма: От естествознания к обществознанию (философский анализ): дис. … канд. филос. наук: 09.00.08 / Николаева Евгения Михайловна [место защиты: Казанский гос. университет]. – Казань, 2000. – 175 с.: ил. РГБ ОД, 61 00–9/333–2.
143. Николис, Г. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации [Текст] / Г. Николис, И. Пригожин. – М.: Мир, 1979. – 512 с.
144. Образовательный студенческий портал. – Синергетика [Электронный ресурс]. – URL: http://area7.ru/referat.php?16541 [дата обращения: 20.04.2015].
145. Ольховая, Т.А. Ценностно-синергетический подход к исследованию проблемы становления субъектности студентов университета [Текст] / Т.А. Ольховая // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №2 (121). – С. 268–269.
146. Орлова, И.А. Интегративно-синергетический подход в химико-экологическом образовании на вузовском этапе. [Текст] / И.А. Орлова, М.С. Пак // Актуальные проблемы модернизации хим.-пед. и хим. образования: материалы всеросс. науч. практ. конф. – СПб., 2002. – С. 144–146.

147. Осницкий, А.К. Психология самостоятельности. Методы исследования и диагностики. [Текст] / А.К. Осницкий. – Нальчик: Издат. центр «Эль-ФА», 1996. – 126 с.
148. Пахомкина, М.Е. Перспективы синергетических идей в педагогике [Текст] / М.Е. Пахомкина. // Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. – 2011. – №3(5). – URL: http://digital-mag.tti.sfedu.ru/5.htm [дата обращения: 20.04.2015].
149. Печчеи, Аурелио. Человеческие качества. / Аурелио Печчеи; пер. с англ. О.В. Захаровой / Под общ. ред. Д.М. Гвищиани. – М.: Прогресс. – 1985. – 312 с.
150. Писаренко, В.И. Синергетические идеи в педагогике [Текст] / В.И. Писаренко // Известия Южного федерального университета – Технические науки. – 2012. – №10. – Т. 135. – С. 111–119.
151. Платонов, К.К. О знаниях, навыках и умениях [Текст] / К.К. Платонов // Советская педагогика. – 1963. – №11. – С. 98–103.
152. Поддубный, Н.В. Синергетика: диалектика самоорганизации систем: онтологический и гносеологический аспекты. [Текст] / Н.В. Поддубный. – Ростов н/Д., Белгород.: Изд-во БГУ, 1999. – 352 с.
153. Подласый, И.П. Педагогика [Текст] / И.П. Подласый. – М.: Просвещение, 1996. – 432 с.
154. Пономарев, К.Н. Синергетика как общая методология современного образования и возможный подход к исследованию педагогических проблем туризма [Текст] / К.Н. Пономарев // Вестник ЧГПУ им И.Я. Яковлева. Сер. «Гуманитарные и педагогические науки». – 2013. – №3(79). – С. 130–136.
155. Порядок и хаос в развитии социально-экономических систем: Материалы 2 науч. семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе». – Томск. – 1998. – 130 с.
156. Практикум по общей химии / под ред. В.В. Васильева. – СПб.: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2003. – 158 с.

157. Прангишвили, И.В. Системный подход и общесистемные закономерности. [Текст] / И.В. Прангишвили. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.
158. Пригожин, И. Конец определенности [Текст] / И. Пригожин. – Ижевск, 1999. – 146 с.
159. Психологическая лаборатория. Бланки тестов, описание: [Электронный ресурс]. – URL: http://vch.narod.ru/about.htm [дата обращения 20.04.2015].
160. Пугачева, А. Синергетический подход к системе высшего образования [Текст] / А. Пугачева // Высш. образование в России. – 1998. – №2 – С. 41–45.
161. Розин, В.М. Образование как синергетическая система [Текст] / В.М. Розин // Синергетика и образование. – М., 1997. – С. 77–80.
162. Руденко, А.П. Самоорганизация и синергетика [Текст] / А.П. Руденко // Синергетика: тр. семинара. Т. 3. – М., 2000. – С. 61–99.
163. Рыбакова, Н.Н. Педагогическое управление развитием самоорганизации подростков в процессе обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Рыбакова Наталья Николаевна [Место защиты: Омский гос. пед. университет]. – Омск, – 2004. – 205 с.: ил. РГБ ОД, 61 04–3/2241.
164. Садовничий, В.А. Устойчивость глобального развития и хаотичность глобальных явлений в нелинейных динамических процессах [Текст] / В.А. Садовничий, В.В. Козодеров, Л.А. Ушакова, С.А. Ушаков // Синергетика: тр. семинара. Т. 3. – М., 2000. – С. 3–26.
165. Сережникова, Р.К. Ценностно-синергетический подход к организации педагогического процесса в высшей школе [Текст] / Р.К. Сережникова // Высшее образование в России – 2012. – №3. – С. 77–80.
166. Сериков, Г.Н. Самообразование: Совершенствование подготовки студентов [Текст] / Г.Н. Сериков. – Иркутск, 1992. – 227 с.
167. Симонов, В.П. Педагогический менеджмент: 50 ноу-хау в области управления педагогическими системами: учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. [Текст] / В.П. Симонов. – М.: Изд-во, 1999. – 427 с.

168. Синергетика как новая методология в системе образования [Электронный ресурс]. – URL: /http://kontrolnaja.ru/dir/pedagogika/131774 [дата обращения: 20.04.2015].
169. Синергетика. Труды семинара по синергетики. МГУ. – М., 1999. – 232 с.
170. Синергетика и учебный процесс. – М.: РАГС, 1999. – 300 с.
171. Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 236 с.
172. Синергетическая парадигма. Синергетика образования [Текст] / В.Г. Буданов. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – 564 с.
173. Скрипкина, А.В. Междисциплинарный анализ понятия «самоорганизация» в контексте самостоятельной работы студентов в вузе / А.В. Скрипкина, В.А. Карамбиров // Теория и практика общественного развития. – 2013. – №5. – С. 136–139.
174. Современная учебная книга: подготовка и издание / Под ред. С.Г. Антоновой, А.А. Вахрушева. – М.: МГУП, 2004. – 224 с.
175. Солодова, Е.А. Новые модели в системе образования. Синергетический подход [Текст] / Е.А. Солодова. – М.: Либроком, 2012. – 344 с.
176. Степин, В.С. Динамика научного знания как процесс самоорганизации [Текст] / В.С. Степин // Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления. – М.: АРГО, 1994. – С. 11.
177. Степин, В.С. О философских основаниях синергетики [Текст] / В.С. Степин // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 99.
178. Стереотип и процессы стереотипизации в школьном образовании / Речкин, Н.С. [Текст] / Н.С. Речкин. – Ростов н/Д.: Северо-Кавказский научный центр высшей школы, 2005. – 308 с.
179. Талагаев, Ю.В. Системно-синергетический подход к изучению физико-математических дисциплин в общеобразовательной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Талагаев Юрий Викторович [Место защи-

ты: Сарат. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского]. – Саратов, 2000. – 171 с. РГБ ОД, 61 01–13/838–4.

180. Токарев, Д.И. Синергетика о природе и человеке [Текст] / Д.И. Токарев // Экология и жизнь. – 2007. – №12. – С. 4–7.
181. Трубецков, Д.И. Введение в синергетику. Хаос и структуры. [Текст] / Д.И. Трубецков. – М.: УРСС, 2004. – 235 с.
182. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – URL:http://минобрнауки.рф/336 [дата обращения: 20.04.2015].
183. Фирсова, С.П. Синергетический подход к изучению и моделированию образовательного пространства [Текст] / С.П. Фирсова // Фундаментальные исследования. Педагогические науки. – 2011. – №8. – С. 568–571.
184. Формирование системного мышления в обучении: учеб. пособие для вузов / под ред. З.А. Решетовой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 344 с.
185. Хакен, Г. Синергетика [Текст] / Г. Хакен. – М., 1985. – 320 с.
186. Хакен, Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах [Текст] / Г. Хакен. – М.: Мир, 1985. – 357 с.
187. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии [Текст] / Г. Хакен. – М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.
188. Хакен, Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. [Текст] / Г. Хакен. – М.: Мир, 1991. – 240 с.
189. Хакен, Г. Основные понятия синергетики // Синергетическая парадигма. [Текст] / Г. Хакен. – М., 2000. – С. 28–57.
190. Хакен, Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. [Текст] / Г. Хакен. – М.: Мир, 1984. – 158 с.

191. Хакен, Г. Синергетика как мост между естественными и социальными науками [Текст] / Г. Хакен // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. – М., 2003. – С. 106–123.
192. Харитонова, В.А. Образование: стратегия развития и синергетика [Электронный ресурс] / В.А. Харитонова, О.В, Санникова, И.В. Меньшиков. – URL: http://spkurdyumov.ru/education/obrazovanie-strategiya-razvitiya-i-sinergetika / [дата обращения: 20.04.2015].
193. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. [Текст] / К. Хаускрофт, Э. Констебл. – Т. 1, 2. – М.: Мир, 2002. – 540 с. (1 т.), – 528 с. (2 т.).
194. Хмель, Н.Д. Педагогический процесс в общеобразовательной школе [Текст] / Н.Д. Хмель. – Алматы: Мектеп, 1984. – 134 с.
195. Хтун Хтун Наинг. Основные направления синергетики в образовательном процессе [Электронный ресурс]. – URL: http://scientific-notes.ru/index.php?page=6&new=30 [дата обращения: 28.04.2015].
196. Хтун Хтун Наинг. Свойства педагогической системы как самоорганизующегося объекта синергетики [Текст] / Л.А. Гвоздева, Хтун Хтун Наинг // Актуальные проблемы химического и экологического образования», СПб., 2013. – С. 130–132.
197. Хтун Хтун Наинг Формирование саморегуляции студенческой деятельности в свете синергетического подхода [Текст] / Хтун Хтун Наинг, М.С. Москалева // ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА НА XXI ВЕК-2012. – Т. 26. – София, 2012. – С. 44–46.
198. Хтун Хтун Наинг. Синергетический подход как фактор развития самоорганизации субъектов обучения [Текст] / Хтун Хтун Наинг // «VEDECKY POKROK NA PRELOMU TYSYACHALETY-2013. – Т. 24. – Прага, 2013. – С. 5–6.
199. Хтун Хтун Наинг. Синергетический подход к разработке лабораторного практикума [Текст] / Хтун Хтун Наинг // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: материалы между-

нар. науч.-практ. конф. (23–24 декабря 2013 г). – М., 2013. – С. 167–169.

200. Хтун Хтун Наинг. Особенности формирования самоорганизации студентов при обучении в вузе [Текст] / Хтун Хтун Наинг // The First International Conference on Eurasian scientific development, 11thApril, 2014. Vienna, 2014. – С. 225–228.
201. Хтунг Хтунг Наинг Практикум по органическому синтезу / Хтунг Хтунг Наинг, Бу Хунг, С.А. Золотухин, С.Н. Дроздова, Г.М. Емельянова, Т.Н. Кудрявцева: учеб. электрон. пособие на 1 CD]: http://trak.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302726.
202. Цветков, Л.И. Эксперимент по органической химии. [Текст] / Л. И. Цветков. – М.: Просвещение, 2000. – 311 с.
203. Центр бизнес технологий. – Теоретические основы синергетики [Электронный ресурс]. – URL:http://www.centerbt.narod.ru/theoria.html [дата обращения: 20.04.2015].
204. Чернавский, Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации. 2-е изд., испр., доп. [Текст] / Д.С. Чернавский. – М.: УРСС, 2004. – 327 с.
205. Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе [Текст] / Д.В. Чернилевский. – М.: Юнити, 2002. – 438 с.
206. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 2000. – 336 с.
207. Шаронин, Ю. Разорвать замкнутый круг [Текст] / Ю. Шаронин // Учитель. – 1998. – №2. – С. 18–22.
208. Шаронин, Ю. Синергетика в управлении образовательными учреждениями [Текст] / Ю. Шаронин // Высшее образование в России, 1999, №4. – С. 14.
209. Шепель, О.М. О синергетическом преподавании химии [Текст] / О.М. Шепель // Химия в школе. – 2006. – №6. – С. 31–33.

210. Шиленков, Р.В. Развитие самостоятельности учащихся в условиях индивидуализации обучения [Текст] / Р.В. Шиленков, Г.М. Чернобельская // Химия в школе. – 2009. – №5. – С. 58–59.
211. Шишкин, Е.А. Обобщение знаний по решению расчетных задач: учеб.-метод, пособие для ст-тов химич. спец. педвузов и учителей химии [Текст] / Е.А. Шишкин. – Киров, 1997. – 50 с.
212. Юшко, Г.Н. Использование синергетических подходов для организации эффективной самостоятельной работы студентов [Текст] / Г.Н. Юшко // Фундаментальные исследования. – 2012. – №6–1. – С. 77–81; URL:www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=9999118 [дата обращения: 20.04.2015].
213. Budanov, V.G. Synergetics of Communicative Scripts. // TawardsOtherland. Languages of Science and Languages Beyond. / eds. R.E. Zimmerman, V.G. Budanov. – Kassel. Kasse university press GmbH, 2005. – P. 189–199.
214. Jantsch, E. The Self-Organizing Universel Scientific and Human Implication of the Emerging Paradigm of Evolution / E. Jantsch.– Oxford, 1980. – 343 p.
215. Johnstone, A. H. The development of chemistry teaching / A. H. Johnstone // Journal of Chemical Education. – 1993. – V. 70. – № 9. – P. 701–705.
216. Kumar K.S., Krishna K.R., Rao D.B. Methods of teaching chemistry / K.S. Kumar, K.R. Krishna, D.B. Rao. – India: Discovery publishinghouse, 2004. – 336 p.
217. Sjöström, Jesper. Towards Bildung-oriented chemistry education / Jesper Sjöström / J. Sjöström // Science & Education. – 2013. – Vol. 22. – Issue 7. – P. 1873–1890.
218. Valcárcel, Miguel. Synergistic relationships between Analytical Chemistry and written standards / Miguel Valcárcel Rafael Lucena // AnalyticaChimicaActa – Vol. 788. – 2013. – P. 1–7.

Приложения

Приложение 1

План лекции «Углеводы как полифункциональные соединения»

Описание занятия	Деятельность преподавателя по развитию самоорганизации обучающихся
Тема лекции: «Углеводы как полифункциональные соединения». Цель: развитие системы знаний обучающихся об основных характеристиках и свойствах углеводов, их практическом применении. Задачи: – Образовательная: создать условия для осознанного усвоения знаний о строении, классификации, свойствах и практическом применении углеводов; – Развивающая: способствовать развитию познавательного интереса посредством использования методов проблемного обучения, ИКТ; создать условия для развития умения самостоятельно определять цель деятельности, выбирать оптимальный путь ее достижения, а также осуществлять ее контроль и коррекцию; способствовать развитию умения ясно и точно излагать свою точку зрения; способствовать развитию коммуникативных умений обучающихся с целью обеспечения продуктивной со-	Цели и задачи занятия конкретизированы, соответствуют содержанию учебного материала, предполагают самостоятельный поиск ответов на вопросы.

вместной работы и развития навыка познавательной рефлексии; – Воспитывающая: способствовать осознанию обучающимися значения биохимических процессов, протекающих в организме человека; способствовать развитию умений выступать перед аудиторий, критично оценивать результаты собственной деятельности и нести ответственность за совместную работу. План: 1. Углеводы: понятие, общая характеристика, функции. 2. Классификация углеводов: моносахара, олигосахара, полисахариды. 3. Практическое применение углеводов. Ход занятия Организационный момент Преподаватель начинает лекцию с исторической справки. Примерно в 16 веке в европейские страны начинают ввозить сахар, но в то время он был заморской диковинкой и непозволительной роскошью. Потребность в новом продукте резко возросла, когда в моду вошли чай и кофе. Стали предприниматься попытки получения сахара из растений. Производство сахара из свеклы связано с именем Андреаса Сигизмунда Марграффа, немецкого химика и металлурга. Он одним из первых при-	Создается атмосфера заинтересованности каждого обучающегося в процессе обучения.

менил в химических исследованиях микроскоп, с помощью которого и обнаружил в 1747 году кристаллы сахара в свекольном соке (преподаватель представляет соответствующий слайд подготовленной заранее презентации). К середине 19 века химикам было известно уже более десятка веществ, обладающих схожими с сахарозой свойствами. Из сладких плодов и ягод был выделен виноградный сахар, названный впоследствии глюкозой. В составе меда обнаружено вещество, очень похожее на глюкозу, но в отличие от неё очень трудно кристаллизующееся. Его назвали плодовым сахаром (фруктоза). Из молока млекопитающих еще в 18 веке был получен кристаллический молочный сахар (лактоза) [59, 193]. Несмотря на столь разные источники получения углеводов, разную степень их сладости, химики констатировали, что состав всех этих веществ может быть выражен формулой $Cn(H_2O)m$. И в 1844 г. К. Шмидт предложил термин «углеводы». Как вы думаете, почему был предложен именно этот термин? В чем разница и сходство между понятиями «углеводороды» и «углеводы»? Какова же цель нашего занятия? Обучающиеся высказывают свои точки зрения, обсуждают их и делают предположение, что углеводы представляют собой гидраты углерода, то есть соединения углерода с водой, но состав некоторых углеводов не соответствует их общей	Преподаватель конструирует процесс целеполагания обучающимися, используя проблемный метод обучения, методы анализа и сравнения, тем самым способствуя развитию деятельностно-коммуникативной активности обучающихся.

формуле, и наоборот, многие вещества с подобным составом не являются углеводами. Вывод: выход из такой проблемной ситуации нужно искать в химическом строении и свойствах этого класса веществ. Обучающиеся записывают общую характеристику углеводов. – Углеводы – важный класс природных веществ – встречаются повсеместно в растительных, животных и бактериальных организмах. – Общая формула углеводов $Cn(H_2O)m$. – Основоположником учения о химии углеводов является немецкий ученый Э. Фишер, первым установивший во второй половине XIX в. структуру нескольких моносахаров. Большой вклад в развитие учения об углеводах внесли отечественные ученые А.М. Бутлеров, А.А. Колли, Н.Н. Кочетков и др. – Углеводы включают соединения, начиная от низкомолекулярных, содержащих всего несколько атомов углерода, до веществ, молекулярная масса которых достигает нескольких миллионов. Преподаватель предлагает вспомнить обучающимся, какие функции углеводов им уже известны. Основные функции:	Организация осмысления обучающимися учебной информации путем раскрытия их субъектного опыта через дискуссию, конструктивный конфликт, что способствует развитию компонентов самоорганизации.

– являются источником углерода, который необходим для синтеза белков, нуклеиновых кислот, липидов; – обеспечивают до 70 % потребности организма в энергии. При окислении 1 г углеводов выделяется – 16,9 кДж энергии. Другие функции углеводов: 1. Резервная. Крахмал и гликоген представляют собой форму хранения питательных веществ, выполняя функцию временного депо глюкозы. 2. Структурная. Целлюлоза и другие полисахариды растений образуют прочный остов; в комплексе с белками и липидами они входят в состав биомембран всех клеток. 3. Защитная. Кислые гетерополисахариды выполняют роль биологического смазочного материала, выстилая трущиеся поверхности суставов, слизистой пищеварительных путей, носа, бронхов, трахеи и др. 4. Специфическая функция – участие в образовании гибридных (комплексных) молекул, а именно гликопротеинов и гликолипидов. Так, гликопротеины служат маркерами в процессах узнавания молекулами и клетками друг друга, определяют антигенную специфичность, обусловливают различия групп крови, выполняют рецепторную, каталитическую и другие функции [193, 201].	Создание условия для участия каждого обучающегося в активной деятельности.
Обучающиеся сравнивают предложенные функ-	Преподаватель способст-

ции и функции, представленные преподавателем на слайде, и записывают их в тетради. Преподаватель. Перейдем ко второму вопросу лекции «Классификация углеводов». Углеводы, которые нельзя превратить гидролизом в более простое соединение, называются моносахарами. Если углевод содержит несколько (от двух до десяти) остатков моносахаридов и образует их при гидролизе, его называют олигосахаридом. Полисахариды представляют собой природные полимеры, состоящие из нескольких сотен и даже тысяч остатков моносахаридов. На чем основана такая классификация углеводов?	вует усвоению материала лекции обучающимися изнутри, то есть со стороны самих студентов.
Обучающиеся делают вывод, что используемая классификация осуществляется по числу остатков моносахаридов в молекуле, а также по отношению углеводов к окислителям. Преподаватель подтверждает предположение обучающихся и предлагает выступить тем студентам, которые на предыдущем занятии получили индивидуальные задания по классификации углеводов (краткое выступление на 10–12 минут, сопровождающееся представлением презентации). После каждого выступления преподаватель предлагает обучающимся на основе полученной информации выполнить несколько заданий, пред-	Осуществляется подбор разного уровня сложности заданий, что способствует развитию таких компонентов самоорганизации, как планирование, программирование учебной деятельности.

ставленных на слайде презентации. Примеры заданий в тестовой форме. 1. Моносахариды классифицируются по: 1) числу углеродных атомов; 2) характеру карбонильной группы; 3) физическому состоянию; 4) типу химической связи. 2. При гидролизе сахарозы образуется: 1) крахмал; 3) глюкоза и этанол; 2) глюкоза и фруктоза; 4) глюкоза и лактоза. 3. Водные растворы сахарозы и глюкозы можно отличить с помощью: 1) уксусной кислоты; 2) раствора $KMnO_4$; 3) гидроксида меди (II); 4) аммиачного раствора Ag_2O. 4. Молекулы крахмала имеют структуру: 1) линейную; 2) разветвленную; 3) линейную и разветвленную. 5. Гликоген – высокомолекулярный углевод, в виде которого в печени откладывается: 1) избыток глюкозы; 3) избыток крахмала; 2) избыток клетчатки; 4) избыток глюкозы и крахмала	

Примеры заданий на составление структурных формул. 1. Изобразите формулу амилопектина, содержащегося в крахмале, если остатки D-глюкозы в линейных участках полисахарида связаны α-1-4-гликозидными связями, а в точках ветвления имеются дополнительные α-(1–6)-связи. 2. Изобразите формулу целлюлозы, если полисахарид состоит из остатков D-глюкозы, соединенных друг с другом β-(1–4)-связью. Примеры задач. 1. Какая масса сахарозы подверглась гидролизу, если при взаимодействии продуктов гидролиза с аммиачным раствором оксида серебра получено 21,6 г металлического серебра? 2. При спиртовом брожении глюкозы получено 0,23 кг этанола. Какой объем углекислого газа образовался при этом (н.у.)? 3. При молочнокислом брожении 45 кг глюкозы получено 40 кг молочной кислоты. Вычислите выход продукта реакции (в %) от теоретического. После выполнения заданий преподаватель переходит к третьему вопросу лекции «Практическое применение углеводов» и предлагает обучающимся высказать свои предположения на основе	

усвоенных в ходе лекции знаний. После краткого обсуждения делаются соответствующие записи в тетрадях. Практическое применение углеводов. Углеводы различной природы и их производные широко применяются в медицинской и фармацевтической практике для приготовления различных лекарственных форм в аптечных и заводских условиях. Раствор глюкозы используется для внутривенных инъекций. К группе кардиотонических средств относятся сердечные гликозиды, усиливающие сократимость миокарда (дигитоксин). Некоторые антибиотики также относятся к гликозидам (эритромицин). Многие повышают устойчивость организма к бактериальным и вирусным инфекциям, то есть обладают иммуностимулирующим действием; препятствуют возникновению и развитию опухолей, действию рентгеновских лучей. На основе бактериального полисахарида декстрана разработаны плазмозамещающие растворы – полиглюкин, реополиглюкин, рондекс, реоглюман. Полисахариды используют в фармацевтической промышленности как основу для приготовления мазей, эмульсий, гелей. Большой интерес для практики представляет микробный полисахарид курдалан (от англ. curda – коагулировать, уплотнять), применяемый в хлебопечении, пищевой, медицинской промышленности.	Преподаватель объективно оценивает результаты учебной деятельности, достижение поставленных целей.

Преподаватель: «Какую полезную информацию вы усвоили сегодня для себя ? Достигли ли мы целей, поставленных в начале занятия?» Обучающиеся отвечают, высказывают свое мнение. Преподаватель: «Подводя итог занятия, хотелось бы узнать, насколько положительно или отрицательно влияет на усвоение знаний такая форма организации учебного процесса, как совместная лекция?» Обучающиеся высказывают свою точку зрения.	Обеспечивается положительная обратная связь посредством рефлексии обучающихся, их способности к оцениванию результатов собственной деятельности.

Приложение 2

Оценочный бланк

№ п/п	Оценочные аспекты	Оценка в баллах (1–12)	Замечания и рекомендации
1	Степень актуальности темы		
2	Соответствие доклада целям и задачам, поставленным преподавателем		
3	Владение фактическим материалом		
4	Уровень теоретических и практических знаний		
5	Способность отстаивать свою точку зрения		
6	Способность делать выводы		
7	Логика построения материала		
8	Взаимосвязь теории и практики		
9	Разнообразие методов и приемов, используемых докладчиком		
10	Использование ТСО и информационных технологий		
11	Готовность аудитории к восприятию информации		
12	Рациональное распределение времени		