

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

Объект авторского права  
УДК 378.147.091.3

**Сиренко**  
**Светлана Николаевна**

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ  
ИНТЕГРАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ  
СТУДЕНТОВ**

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
доктора педагогических наук  
по специальности 13.00.08 – теория и методика профессионального  
образования

Минск, 2025

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

**Научный консультант:** **Жук Ольга Леонидовна,**  
доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

**Официальные оппоненты:** **Хитрюк Вера Валерьевна,**  
доктор педагогических наук, профессор, директор Института инклюзивного образования учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»  
**Медведев Дмитрий Георгиевич,**  
доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теоретической и прикладной механики Белорусского государственного университета  
**Шоцкий Пётр Петрович,**  
доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры управления и психологии профессионального образования учреждения образования «Республиканский институт профессионального образования»

**Оппонирующая организация:** Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Защита состоится 11 марта 2025 года в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.21.02 при учреждении образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» по адресу: 220030, г. Минск, ул. Советская, 18, ауд. 482; e-mail: smoler.elena@yandex.by, тел. 311-20-95.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

Автореферат разослан «11» февраля 2025 года.

Учёный секретарь совета  
по защите диссертаций

Е.И.Смолер

## **ВВЕДЕНИЕ**

XXI век поставил перед странами мира ряд глобальных вызовов, от ответов на которые зависит судьба не только конкретной страны, но и мирового сообщества в целом: обострение глобальных проблем человечества, мировая конкуренция и социально-политическая нестабильность, ускоренный переход к VI технологическому укладу; цифровизация и роботизация всех сфер жизнедеятельности, резко изменившие требования к работникам.

Для ряда проблем в силу их масштаба и новизны отсутствуют или не подходят решения, накопленные предыдущими поколениями. В то же время общей характеристикой сложившейся ситуации является невозможность преодоления связанных с ней рисков средствами какой-либо одной отрасли науки. Комплексный характер обозначенных проблем диктует необходимость междисциплинарного подхода к их решению и согласованных мер, успех которых во многом зависит от профессионализма специалистов, обладающих целостным мировоззрением и соответствующими компетенциями.

Ключевая роль в поступательном, устойчивом развитии в постиндустриальную эпоху принадлежит образованию, ориентированному на подготовку и воспитание специалиста – генератора идей, производителя и потребителя инноваций. Для создания, квалифицированного и безопасного использования современной техники и технологий нужны выпускники университетов с высокоразвитыми профессиональными и социально-личностными компетенциями, системным мышлением, междисциплинарными знаниями, понимающие последствия принимаемых решений, обладающие высоким чувством социальной ответственности при работе на критически важных объектах. Образование в этом смысле обеспечивает конкурентоспособность и безопасность государства.

Вызовы современного исторического этапа социально-экономического развития определяют новый уровень требований к высшему образованию, актуализируя его опережающий характер. Акцент ставится на необходимости формирования у будущих специалистов системного мышления, междисциплинарных компетенций, пригодных для решения глобальных проблем, а также на освоении и создании технологий нового уклада и жизнедеятельности в цифровизирующемся мире, что в совокупности представляет собой важнейшую комплексную стратегическую проблему, стоящую перед современной педагогической наукой.

Междисциплинарная интеграция (далее – МИ) в процессе подготовки специалиста, которая проявляется в новой масштабной постановке научных проблем для понимания студентами, в применяемых интегральных подходах и

методах их решения, заимствованных из разных наук, нацелена на получение образовательных результатов, недостижимых средствами одной учебной дисциплины или в процессе узкоспециальной подготовки. В этой связи проблемы МИ, межотраслевого взаимодействия в подготовке современных специалистов становятся особенно актуальными для науки, сферы производства, бизнеса и образования.

В диссертационном исследовании МИ в профессиональной подготовке студентов рассматривается как тенденция в высшем образовании, как принцип модернизации профессиональной подготовки, соответствующей запросам экономики будущего, как процесс и как результат, которые связаны с необходимостью модернизации образовательного процесса в учреждении высшего образования (далее – УВО) и развитии компетенций студентов.

МИ как процесс и результат установления взаимосвязи модернизации компонентов содержания различных учебных дисциплин и образовательных технологий способствует появлению нового качества высшего образования на трёх стадиях: проектирования образовательных программ, организации процесса обучения, обеспечения взаимосвязи основных процессов УВО.

Исследование проблем МИ проведено в диссертационной работе на основе следующих исходных позиций, которые определяют его специфику: наука и образование рассмотрены в качестве главных механизмов, обеспечивающих технологическое лидерство и экономический рост страны; ответы на глобальные вызовы лежат прежде всего в гуманитарной сфере, в том числе в сфере образования, а уже затем в сфере технологий; важнейшим ресурсом общественного прогресса становится интеллектуальный капитал государства, главный драйвер которого – развивающийся человек-профессионал.

Резко изменившиеся, не имевшие аналогов в прошлом социокультурные условия актуализируют рассмотрение МИ в качественно новых контекстах:

- глобальном – МИ в профессиональной подготовке будущих специалистов рассматривается как основа технологической безопасности государства и воспитания человека в условиях постиндустриального общества, в период нового этапа развития науки (этап «синтеза») и глобальных вызовов, угрожающих выживанию человечества;

- национальном (страновом) – МИ рассматривается как средство обеспечения качества высшего образования и его соответствия социальному заказу на подготовку специалиста с междисциплинарными компетенциями;

- учрежденческом – МИ способствует получению новых образовательных результатов профессиональной подготовки студентов, универсальных для большинства профессий нового технологического уклада.

Разработка, обоснование и представление в диссертационной работе концепции МИ, модели и комплексной методики МИ в профессиональной подготовке студентов опираются на работы ряда исследователей-предшественников, затрагивавших её различные отдельные аспекты.

Социокультурные предпосылки, определяющие актуальность МИ и необходимость её развития в университетском образовании, выделены нами с учётом научных взглядов, нашедших отражение в работах: Т. С. Ахромеевой, У. Бека, Д. Белла, В. В. Иванова, М. В. Ковальчука, Н. В. Кропотовой, С. А. Посашкова, В. С. Стёпина, В. В. Цыганова, В. В. Чекмарева, В. Л. Шульца и др.

Поиск философских оснований родового понятия МИ осуществлялся в работах Е. Н. Князевой, Н. Р. Ставской, А. В. Хуторского, М. Г. Чепикова и др. В ходе обобщения идей перечисленных авторов нами определено соотношение понятий «интеграция», «междисциплинарная интеграция», «метапредметность», «уровни междисциплинарной интеграции» и др.

Педагогические основания МИ, межпредметных связей в образовании представлены в работах В. С. Безруковой, М. Н. Берулавы, А. Я. Данилюка, И. Д. Зверева, В. Н. Максимовой, Т. Е. Титовец, И. П. Яковлева. Указанными авторами исследовались педагогическая сущность понятия МИ, функции, способы её реализации. А. И. Жук, Ю. В. Левицкий в своих исследованиях обосновали необходимость и сформулировали условия интеграции высшего образования, науки и практики; А. П. Сманцер рассматривал интеграцию учебной, исследовательской и самостоятельной работы обучающихся как условие качества профессиональной подготовки. Е. А. Перминов и В. А. Тестов обращались к исследованию моделирования как инструмента МИ. Работы указанных авторов создали основу для формирования нового видения МИ, её функций и средств реализации на современном этапе.

Методологическим основанием для построения междисциплинарного содержания в нашем исследовании выступает синергетика как центральный элемент современной постнеклассической научной картины мира. Синергетическое мировоззрение определяет перспективную ценность будущего специалиста в постиндустриальном обществе, на новом этапе развития науки и технологий. При разработке проблем междисциплинарного содержания профессионального образования мы опирались на работы В. Г. Буданова, А. В. Колесникова С. П. Курдюмова, Г. Г. Малинецкого В. С. Стёпина и др., в которых отражаются различные аспекты использования элементов синергетики в высшем образовании.

Различными аспектами разработки интегрированных учебных занятий, учебных курсов и дисциплин занимались В. И. Анисимов, Н. А. Белова, Н. А. Бреднева, Н. В. Бровка, В. Г. Иванов, В. И. Казаренков, С. И. Корнеев, Н. С. Сологуб, Ю. С. Тюнников, Г. Ф. Федорец, Н. К. Чапаев, Е. И. Шагина. Исследования авторов позволили уточнить такие характеристики МИ, как формы, уровни и дидактические особенности реализации.

Исследованием проблем МИ как средства повышения качества образования и развития профессиональных компетенций занимались Д. Д. Бычкова, О. Л. Жук, Л. Е. Изотова, А. В. Коклевский, Е. Г. Копосова, В. Н. Нарушевич, Е. В. Перехожева, Н. В. Попова, Г. М. Семёнова. На основе их работ стало возможным сформулировать требования для совершенствования образовательного процесса и определения результатов МИ.

В ходе исследования выявлены следующие противоречия:

- между новыми социокультурными условиями, в которых востребованными становятся междисциплинарные компетенции специалистов, их способность осуществлять межотраслевую коммуникацию, комплексно подходить к решению проблем и задач, с одной стороны, и разработанностью педагогических основ такой подготовки в УВО лишь для отдельных специальностей, специфика которых носит очевидно междисциплинарный характер (например, специалистов инженерной сферы, сферы дизайна, журналистики и т. п.) – с другой;

- между активно развивающимися междисциплинарными направлениями исследований в науке и отсутствием инструментария (содержательного и технологического) для эффективного освоения этих научных достижений студентами в условиях университетского образования;

- между объективным возрастанием в педагогической науке и практике роли и актуальности междисциплинарной интеграции и точечным использованием междисциплинарного содержания обучения в процессе преподавания лишь отдельных учебных дисциплин.

На основе анализа ряда научных источников по проблемам МИ в высшем образовании сформулированы нерешённые исследователями-предшественниками проблемы:

- отсутствие целостной научно обоснованной концепции реализации МИ в УВО как основы системной модернизации профессиональной подготовки студентов и придания ей опережающего характера как непрерывной и охватывающей не отдельные (родственные) учебные дисциплины, а целый ряд дисциплин;

– неразработанность комплексной методики реализации МИ в УВО, универсальных требований к её результатам в профессиональной подготовке студентов разных специальностей.

Необходимость разрешения названных противоречий и проблем, обусловленных переходом общества в новую историческую фазу технологического и социального развития, актуализирует разработку теоретико-методологических основ МИ в профессиональной подготовке студентов и её научно-методического обеспечения.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Связь работы с научными программами (проектами), темами**

Тема диссертационного исследования соответствует приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы, утверждённым Указом Президента Республики Беларусь 7 мая 2020 г. № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы», пункт 6 – обеспечение безопасности человека, общества и государства: социогуманитарная, экономическая и информационная безопасность (человек, общество и государство, история, культура, образование и молодежная политика, физическая культура, спорт и туризм, управление техническими, технологическими и социальными процессами).

Диссертационное исследование выполнялось в рамках научно-исследовательских работ (далее – НИР):

– НИР, направленные на научно-техническое обеспечение деятельности Министерства образования Республики Беларусь: «Междисциплинарная интеграция на основе информационно-коммуникационных технологий как условие повышения качества профессиональной подготовки в вузе», 2013 г. (№ ГР 20130427); «Интенсификация практико-ориентированной подготовки студентов на основе формирования общепрофессиональных компетенций», 2014 г. (№ ГР 20141414);

– гранты Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований: «Междисциплинарные исследования развития сложных человекомерных систем на основе синергетических и рефлексивных подходов с позиций постнеклассической рациональности», 2016–2018 гг. (№ ГР 20162705); «Междисциплинарный анализ путей развития и перспектив цифрового общества», 2018–2020 гг. (№ ГР 20181300); «Философский, методологический и междисциплинарный анализ перспектив и рисков развития цифровой реальности», 2020–2022 гг. (№ ГР 20200902);

– государственная программа научных исследований «Общество и гуманитарная безопасность белорусского государства», подпрограмма «Образование», НИР «Разработать стратегические направления и механизмы модернизации педагогического образования в целях устойчивого развития», 2021–2025 гг. (№ ГР 20211397).

**Цель исследования:** разработать теоретико-методологическое обоснование и научно-методическое обеспечение междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке студентов.

**Задачи исследования**

1. Обосновать обновлённую сущность МИ в профессиональной подготовке студентов и раскрыть её роль в реализации опережающего характера высшего образования.

2. Разработать концепцию МИ в профессиональной подготовке студентов, отвечающую проблемам современного этапа социально-экономического развития.

3. Создать нормативную модель МИ в образовательном процессе УВО, направленную на формирование междисциплинарного ядра компетенций будущих специалистов и реализуемую на двух уровнях высшего образования.

4. Разработать и внедрить комплексную методику реализации МИ в образовательном процессе УВО.

5. Создать учебно-методическое обеспечение комплексной методики МИ с опорой на системное использование информационно-коммуникационных технологий.

6. Экспериментально апробировать и обосновать эффективность разработанной комплексной методики МИ.

**Объект исследования:** процесс профессиональной подготовки студентов.

**Предмет исследования:** междисциплинарная интеграция в профессиональной подготовке студентов.

**Научная новизна исследования**

Обогащена сущность МИ в профессиональной подготовке студентов и её результат. Впервые обоснована, разработана и реализована концепция МИ в профессиональной подготовке студентов, отвечающая требованиям, вызовам и рискам современного этапа развития белорусского общества и государства, направленная на обеспечение опережающего характера высшего образования.

Новизна работы определяется обоснованием синплицитного подхода как методологической основы проектирования и реализации МИ в профессиональной подготовке студентов.

Новой является разработанная нормативная модель МИ в УВО,

направленная на формирование междисциплинарного ядра компетенций студентов и последовательную реализацию опережающей функции высшего образования.

Впервые обоснована, разработана, экспериментально проверена и внедрена комплексная методика МИ в общем и углубленном высшем образовании в условиях цифровой трансформации, реализуемая на основе синплицитного подхода.

На комплексной основе впервые разработано и внедрено в образовательный процесс УВО учебно-методическое обеспечение МИ, включающее учебно-программную документацию (3 типовые учебные программы, 4 учебные программы УВО, 4 электронных учебно-методических комплекса и 1 учебно-методическое пособие, 3 программы практик), 79 компетентностных междисциплинарных заданий по педагогическим дисциплинам и учебным дисциплинам предметной области «информатика», включая тематику образовательных проектов, комплексные лабораторные работы, интегрирующие темы. Обоснованы сущность и типология междисциплинарных компетентностных заданий, принципы и приёмы их составления, универсальные для ряда учебных дисциплин.

Впервые предложено учебно-методическое обеспечение и практически реализованы идеи и принципы устойчивого развития в образовательном процессе университета.

Обладают новизной предложенные условия повышения развивающего потенциала информационно-образовательной среды университета; разработанные и адаптированные автором методы и технологии обучения на основе использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ), которые поэтапно реализуются в рамках комплексной методики МИ.

#### **Положения, выносимые на защиту**

**1. Сущностное определение междисциплинарной интеграции и её роль как методической основы обеспечения опережающего характера высшего образования и формирования общепрофессиональных компетенций будущего специалиста в период постиндустриальной трансформации.**

*Междисциплинарная интеграция* в профессиональной подготовке студентов – это процесс и результат реализации взаимосвязей целей, компонентов содержания различных учебных дисциплин и образовательных технологий, способствующих обеспечению нового качества высшего образования на трёх стадиях: проектирования образовательных программ, организации процесса обучения, реализации основных процессов учреждения высшего образования в их единстве.

МИ на стадии проектирования образовательных программ профессиональной подготовки предполагает их соответствие содержанию и способам будущей социально-профессиональной деятельности специалистов, отраженных в образовательных стандартах.

МИ на стадии организации процесса обучения предполагает содержательно-технологическую взаимосвязь различных учебных дисциплин, учебных практик, учебно-исследовательских проектов (курсовых, дипломных, магистерских, инновационных, социально значимых) на основе использования междисциплинарных интегрирующих тем и проблем, отражённых в содержании ряда учебных дисциплин (вертикальная интеграция) и междисциплинарных заданий в содержании конкретной учебной дисциплины (горизонтальная интеграция).

МИ на стадии реализации основных процессов УВО характеризуется содержательно-технологическим единством процессов обучения, воспитания и научно-исследовательской работы студентов, их направленностью на комплексную реализацию образовательной, социальной, исследовательской и предпринимательской функций университета.

МИ способствует реализации опережающего характера высшего образования за счёт освоения студентами обновлённых на междисциплинарной основе содержания и технологий образования, которые соответствуют научным и технологическим тенденциям, стоящим перед страной вызовам (экономическим, гуманитарным, экологическим и др.). Её интегративным результатом является сформированность у будущих специалистов *междисциплинарного ядра компетенций* (далее – МЯК).

МЯК является универсальным образовательным результатом для ряда специальностей и профессий нового технологического уклада, выступает основой осуществления междисциплинарной учебно-исследовательской и проектной деятельности будущих специалистов, способствует их успешному участию в инновационном развитии страны в сферах науки, образования, экономики и экологической деятельности.

**2. Концепция междисциплинарной интеграции в высшем образовании, отвечающая вызовам и возросшим требованиям современного этапа социально-экономического развития, направленная на обеспечение опережающего характера высшего образования.**

Концепция включает анализ предпосылок и вызовов, раскрывающих актуальность МИ в высшем образовании; методологические подходы исследования и реализации МИ в УВО; впервые выявленный новый этап становления МИ с присущими ему специфическими результатами;

обоснованные функции, средства обеспечения, уровни, а также закономерности МИ.

Выявленные в работе научные, социокультурные, технологические и собственно образовательные предпосылки позволили доказать необходимость пересмотра требований к компетенциям выпускников УВО и актуальность МИ, сформулировать суть и направления модернизации профессиональной подготовки студентов в условиях постиндустриальной трансформации.

Принципиально новым в концепции является использование *синплицитного* подхода как методологической основы на конкретно-научном уровне для проектирования и реализации МИ в профессиональной подготовке студентов. Он предполагает выявление, объяснение целостного междисциплинарного смысла процессов или явлений на основе принципов системности и синергетики при использовании цифровых технологий и моделей; позволяет интенсифицировать профессиональную подготовку студентов, придать ей междисциплинарный характер.

Определённый в диссертации новый этап развития МИ (с 2000-х гг. по настоящее время) характеризуется её пониманием как средства обеспечения новых образовательных результатов – функциональной грамотности и конкурентоспособности обучающегося; появлением нового *инструментального средства* – ИКТ, обогащённых методами и средствами компьютерного моделирования. На этом этапе появляются новые *функции* МИ: обеспечения интеллектуально-культурного суверенитета и безопасности общества, фундаментализации и общенаучного обоснования профессиональной подготовки, расширения поля межатраслевой коммуникации, развития креативного потенциала опережающей профессиональной подготовки, гносеологическая функция интенсификации когнитивных процессов, воспитания и духовного совершенствования студентов.

*Классификация уровней* МИ (уровень отдельных связей между дисциплинами, би- и полидисциплинарный; интердисциплинарный, трансдисциплинарный) основывается на различиях в направлениях и интенсивности взаимосвязи содержания учебных дисциплин, полноте и степени целостности формируемой у студентов общенаучной картины мира. Классификация позволяет выстроить взаимосвязь учебных дисциплин в учебном плане специальности, определить типы междисциплинарных учебных задач.

*Результатом МИ* в профессиональной подготовке студентов выступает сформированность у них междисциплинарного ядра компетенций (МЯК), включающего пять компетенций: а) *информационную*, б) *общенаучную*, в) *проектно-исследовательскую*, г) *компетенцию в области высоких*

гуманитарных технологий и личностного роста, д) компетенцию, связанную с жизнедеятельностью в глобализирующемся мире, и в области устойчивого развития. Освоение МЯК обеспечивает способность выпускника УВО: понимать закономерности развития сложных систем (общество, природа, личность); системно анализировать, прогнозировать и моделировать направления их развития.

Выявлены закономерности МИ:

а) закономерность социотехнологической обусловленности – уровень МИ в высшем образовании объективно обусловлен степенью интеграции научного знания, уровнем развития техники и технологий, а также социальным заказом и потребностью общества в специалистах с междисциплинарной подготовкой;

б) закономерность реализации потенциала опережающего развития высшего образования – взаимосвязь реализации МИ с обеспечением опережающего характера высшего образования и формированием способности выпускников УВО осваивать технологии VI технологического уклада, определяющие социально-экономическое лидерство страны;

в) закономерность повышения конкурентоспособности – взаимосвязь реализации МИ в высшем образовании с развитием функциональной грамотности обучающихся и с повышением конкурентоспособности выпускников УВО;

г) закономерность обеспечения качества профессиональной подготовки через многообразие форм образовательной деятельности – обусловленность успешности формирования у студентов МЯК использованием комплексной методики МИ, обеспечивающей включение студентов в разнообразные виды образовательной деятельности, в том числе научно-исследовательскую и проектную;

д) закономерность объективности – с ростом уровня сформированности МЯК оценка студентами уровня междисциплинарности образовательного процесса и их самооценка готовности к междисциплинарной деятельности становятся всё более критичными и адекватными.

**3. Нормативная модель междисциплинарной интеграции в учреждении высшего образования, направленная на формирование междисциплинарного ядра компетенций студентов, обеспечивающая её комплексную реализацию на уровнях общего и углубленного высшего образования.**

Модель МИ включает следующие компоненты: целевой, содержательный, процессуально-деятельностный и результативный.

*Целевой* компонент модели определяет интегративный результат МИ в *процессуальном* (междисциплинарный характер образовательного процесса) и *личностном* (сформированность у студентов МЯК) аспектах.

*Содержательный* компонент модели МИ задаёт изменения, связанные с внедрением МИ на трёх уровнях имплементации: уровне образовательных стандартов и учебных планов; уровне содержания учебного материала, технологий обучения, интеграции разнообразных видов учебной деятельности студентов; уровне внеаудиторной деятельности студентов. Структурной частью содержательного компонента модели МИ выступает система разнообразных усложняющихся теоретических и практических *междисциплинарных заданий* и *интегрирующих тем*, для которых выявлены *принципы и приёмы* проектирования, позволяющие реализовать различные уровни МИ.

*Процессуально-деятельностный* компонент модели МИ представлен *комплексной трёхэтапной методикой* МИ в УВО для общего и углубленного высшего образования, реализуемой на основе синплицитного подхода.

*Результативный* компонент модели МИ содержит конкретные, измеримые результаты реализации модели (в соответствии с процессуальным и личностным видами критериев), включающие компонентный состав МЯК современного специалиста, показатели и уровни его сформированности; условия реализации МИ (комплексность, содержательно-методическая обеспеченность, создание саморазвивающейся цифровой информационно-образовательной среды).

**4. Комплексная методика реализации междисциплинарной интеграции, позволяющая поэтапно осуществлять ее на двух уровнях высшего образования и последовательно формировать междисциплинарное ядро компетенций студентов.**

Методика позволяет обеспечить: а) интеграцию разных учебных дисциплин на основе междисциплинарных заданий, интегрирующих тем с использованием цифровых технологий и компьютерного моделирования; б) интеграцию разнообразных видов деятельности студентов (учебной, в том числе в период педагогических практик, воспитательной, исследовательской, проектной).

Методика реализуется на трех последовательных этапах и предполагает:

1 этап (1–2 курсы) – *изучение информатики и основ синергетики как фактора МИ*. Этап реализуется в процессе изучения дисциплин предметной области «Информатика» (например, «Основы информационных технологий»). Он направлен на формирование у студентов информационной компетентности, а также важнейших составляющих сложносистемного мышления через освоение

понятий и моделей синергетики, что позволяет в дальнейшем использовать междисциплинарные связи в процессе обучения, способствует формированию общенаучной компетенции;

2 этап (2–4 курсы) – *решение междисциплинарных компетентностных задач на основе цифровых технологий как средств МИ*. Этап предполагает: использование междисциплинарных заданий, в том числе на основе ИКТ и компьютерного моделирования, при освоении содержания общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, а также в научно-исследовательской работе студентов, в период практик; изучение дисциплин с ярко выраженным междисциплинарным содержанием;

3 этап (магистратура) – *включение обучающихся в квазипрофессиональную междисциплинарную деятельность*. На этом этапе осуществляется командная работа магистрантов разных специальностей над реальной и актуальной междисциплинарной проблемой. Этап направлен на формирование у магистрантов умений постановки и решения междисциплинарных задач в профессиональной сфере и междисциплинарной коммуникации. В проведённом исследовании такая работа осуществлялась в предметном поле учебной дисциплины государственного компонента «Педагогика и психология высшего образования».

Методика включает использование *авторских методов обучения на основе ИКТ*: 1) *проектное обучение с использованием ИКТ* в вариациях: а) совместная проектная работа в междисциплинарных командах с использованием сетевых ресурсов; б) совместная проектная работа в рамках целостного онлайн-занятия; в) проектная работа в рамках моделирования квазипрофессиональной или игровой ситуации с использованием сетевых сервисов и ресурсов; 2) *комплексные лабораторные работы*, предполагающие использование компьютерного моделирования; 3) *дизайн-мышление в образовании* и его реализация на основе цифровых сервисов; 4) *интерактивные рефлексивные игры на развитие стратегического мышления* с использованием цифровых инструментов.

Условиями эффективного использования ИКТ для реализации МИ и повышения развивающего потенциала информационно-образовательной среды университета являются: 1) учёт при использовании ИКТ психолого-педагогических закономерностей и принципов обучения; 2) обеспечение субъектной позиции обучающихся; 3) вовлечение студентов в разрешение междисциплинарных научно-прикладных проблем на основе ИКТ; 4) использование компьютерного моделирования и компьютерного эксперимента, мультимедиа, возможностей виртуальных лабораторий и

тренажёров как средств обеспечения наглядности, активизации мышления, освоения профессиональной деятельности.

**5. Разработанное и внедрённое учебно-методическое обеспечение методики реализации междисциплинарной интеграции, созданное на основе компетентностного и синплицитного подходов:**

а) *учебно-программная документация*, которая включает содержательный компонент модели МИ: 3 типовые учебные программы «Педагогика», «Основы психологии и педагогики», «Педагогика и психология высшего образования»; 4 учебные программы УВО: «Инновационные практики в образовании», «Образование в интересах устойчивого развития», «Технологии личностно-профессионального саморазвития педагога», «Цифровые технологии в научно-педагогической деятельности», программы ознакомительной, учебно-поисковой, производственной практик (в соавторстве);

б) 4 разработанных и внедренных *электронных учебно-методических комплекса* (в соавторстве) по указанным выше педагогическим дисциплинам, в которых представлены содержание учебных дисциплин, методы и средства реализации МИ;

в) *учебно-методическое пособие* «Информатика. Практикум на основе междисциплинарных заданий с элементами моделирования и синергетики» по дисциплине «Основы информационных технологий», содержащее комплексные лабораторные работы междисциплинарного характера;

г) *компетентностные междисциплинарные задания, интегрирующие темы, темы междисциплинарных образовательных проектов* (79 ед.), которые обогащают междисциплинарной составляющей учебные дисциплины (педагогические и предметной области «Информатика») и придают им практико-ориентированный характер;

д) *научно-методические материалы по имплементации идей и принципов устойчивого развития в образовательный процесс университета*, включающие обоснование их актуальности, результаты имплементации, практические рекомендации по эффективным способам включения.

**6. Результаты экспериментальной проверки комплексной методики междисциплинарной интеграции, подтверждающие её эффективность.**

Выявлено, что имеется устойчивая положительная динамика:

а) в овладении студентами экспериментальных групп (ЭГ) общенаучными знаниями из междисциплинарных областей «синергетика», «устойчивое развитие» и цифровыми инструментами (в том числе и компьютерным моделированием) как средствами МИ и основой для формирования сложносистемного мышления; б) формировании МЯК студентов ЭГ;

в) овладении студентами ЭГ умениями профессиональной деятельности в междисциплинарных командах; г) уровне междисциплинарности образовательного процесса (целевой, содержательный, организационно-деятельностный критерии), который достигается при реализации методики МИ.

Эффективность методики МИ достигается за счёт выполнения следующих условий:

1) комплексная модернизация на междисциплинарной основе содержания профессиональной подготовки студентов на трёх уровнях (уровне образовательных стандартов и учебных планов; уровне содержания учебного материала, технологий обучения и интеграция разнообразных видов учебной деятельности студентов; уровне внеаудиторной работы студентов);

2) наличие разработанного учебно-методического обеспечения МИ, позволяющего реализовать «горизонтальную» и «вертикальную» МИ по крайней мере на двух из трёх этапов комплексной методики МИ;

3) построение цифровой информационно-образовательной среды УВО как саморазвивающейся, что предполагает её открытость и субъектную (преобразующую) позицию студента по отношению к среде, взаимодействие всех субъектов.

При этом установлено, что изучение отдельной дисциплины междисциплинарного характера недостаточно для существенного прироста МЯК студентов.

### **Личный вклад соискателя ученой степени в результаты диссертации с ограничением их от соавторов совместных исследований и публикаций**

Автором самостоятельно сформулирована оригинальная концепция МИ, определено междисциплинарное ядро компетенций как результат МИ; представлено обоснование синплицитного подхода как методологической основы реализации МИ. Модель и комплексная методика МИ являются авторскими продуктами. Опытно-экспериментальная работа осуществлялась на протяжении 12 лет лично соискателем, а также с участием коллег под научным руководством автора. При непосредственном участии автора осуществлялись: разработка учебно-методического обеспечения профессиональной подготовки студентов на основе МИ, проектирование содержания типовых учебных программ, учебных программ УВО, программ практики, проведение учебных занятий со студентами и руководство их учебно-исследовательской работой.

В работах, выполненных в соавторстве с О. Л. Жук, по проблемам информатизации образования авторский вклад состоит в обосновании условий эффективного использования ИКТ и средств моделирования для междисциплинарной интеграции. В совместных работах по проблемам

использования компетентностно ориентированных заданий авторский вклад состоит в разработке приёмов создания междисциплинарных компетентностных заданий и их примеров, в том числе для педагогических дисциплин. В совместных публикациях по вопросам использования идей синергетики в образовательном процессе университета А. В. Колесниковым отобраны классические и предложены авторские математические и компьютерные модели из области синергетики, которые затем были включены в содержание профессиональной подготовки студентов разных специальностей. Авторским вкладом является обоснование принципов включения моделей синергетики в содержание учебных программ, разработка учебно-методического обеспечения учебных дисциплин с использованием моделей синергетики. В совместных с Г. Г. Малинецким публикациях по проблемам опережающего образования авторский вклад связан с обоснованием роли опережающего образования, реализуемого на основе МИ, в обеспечении социально-экономического лидерства Республики Беларусь и Российской Федерации.

#### **Апробация диссертации и информация об использовании её результатов**

Результаты исследования докладывались на заседаниях и семинарах кафедры педагогики и проблем развития образования БГУ, научно-методических семинарах, проводимых в БГПУ, заседаниях кафедры педагогики БГПУ. Доклады по исследуемой проблеме состоялись на 16 международных и 2 республиканских научных конференциях, в том числе: «Информатизация образования: Педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды» (Минск, 2014), «Педагогическое образование в условиях трансформационных процессов: пространство самореализации личности» (Минск, 2020), «Воспитание как стратегический национальный приоритет» (Екатеринбург, 2021), Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы (Москва, 2021), серии конференций «Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности» (Москва, 2021– 2023) и др.

#### **Опубликованность результатов диссертации**

По теме диссертации опубликовано 76 научно-методических работ, в том числе: 29 статей в рецензируемых научных изданиях, включённых в Перечень ВАК Республики Беларусь, и иностранных научных изданиях – (17 а.л.); 12 статей в коллективных монографиях, сборниках научных трудов, рецензируемых научных журналах и других изданиях (10 а.л.), 20 статей в сборниках материалов конференций (6 а.л.), 6 учебно-методических пособий (13 а.л.), 3 типовые учебные программы, 4 учебные программы учреждения высшего образования, 2 программы практики (3 а.л.).

**Структура и объём диссертации.** Материал диссертации изложен во введении, четырёх главах и заключении. Объём основного текста диссертации составляет 258 страниц. Перечень использованных источников включает в себя 337 наименований. Список публикаций автора включает 76 наименований. Диссертация содержит 89 рисунков, 56 таблиц, 17 приложений на 189 страницах.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

В первой главе **«Теоретико-методологические основы междисциплинарной интеграции в высшем образовании»** обоснована авторская концепция МИ.

Изучены и выявлены образовательные и внеобразовательные предпосылки МИ. Среди внеобразовательных социокультурных предпосылок, определяющих актуальность диссертационного исследования, выявлены: необходимость решения комплексных и многофакторных глобальных проблем, массовый переход ряда стран мира к VI технологическому укладу; принципиально междисциплинарный характер большинства технологически и экономически значимых современных и перспективных научно-исследовательских программ.

Перечень собственно образовательных предпосылок составляют: гуманитарно-технологическая революция, определившая потребность общества и нацеленность высшего образования на эффективное личностно-профессиональное развитие будущего специалиста; потребность в опережающем характере образования для сохранения социально-экономического лидерства страны; направленность школьного образования на развитие функциональной грамотности обучающихся как предпосылки формирования системного мышления и междисциплинарных компетенций будущих педагогов; повышение значимости междисциплинарной подготовки педагогических кадров для обеспечения высокого уровня и опережающего характера образования. Представлена сущность понятия «опережающее образование» и сформулированы требования к его результатам, выраженным через личностно-профессиональные характеристики выпускников.

Анализ международного и отечественного опыта реализации МИ в профессиональной подготовке позволил определить её как значимую тенденцию в высшем образовании в мире. Для Республики Беларусь характерно наличие отдельных практик реализации МИ. При этом представлены гибридные специальности, однако компетенции студентов формируются по кумулятивному принципу, учебные дисциплины изучаются без существенных междисциплинарных связей.

Нами обоснованы философско-методологические подходы, определяющие направления исследования проблемы МИ. На основе философской базы проведенного исследования выявлена ключевая идея о МИ как инструменте формирования личности будущего специалиста с междисциплинарными компетенциями и как средстве опережающего профессионального образования в эпоху постиндустриальной трансформации.

В качестве общенаучных методологических подходов в исследовании использованы системный и синергетический подходы. Синергетический подход определил способы перестройки связей между субъектами образовательного процесса и элементами информационно-образовательной среды через использование локальных взаимодействий, а также включение идей синергетики в содержание высшего образования. На конкретно-научном уровне исследование базируется на положениях компетентностного и средового подходов. На основе положений компетентностного подхода формулируются цели-результаты осуществления МИ, требования к организации междисциплинарного образовательного процесса. Главные идеи средового подхода определили позиции о необходимости использования всего потенциала образовательной среды университета и расширения связей между университетом и социумом, научной, инновационной сферами.

В первой главе диссертации представлен анализ проблемы МИ в общенаучном, психолого-педагогическом и дидактическом аспектах. Сущностная характеристика МИ дополнена исследованием уровней, форм, механизмов реализации и образовательных результатов, общих закономерностей. Определён и обоснован четвёртый этап исследования проблемы МИ (с 2000-х гг. – по настоящее время), на котором она рассматривается как средство обеспечения новых образовательных результатов – функциональной грамотности, компетентности и конкурентоспособности обучающегося. Критериями выявления нового этапа исследования проблемы МИ явились её новые функции и результаты.

Уточнено сущностное определение МИ в профессиональной подготовке студентов. МИ предполагает модернизацию и получение нового качества образовательного процесса на трёх стадиях. В отличие от работ других авторов, концентрирующих внимание на процессе обучения, в проведённом исследовании введены стадия проектирования образовательных программ и стадия реализации основных процессов УВО в их взаимосвязи.

Определено, что новый этап развития МИ характеризуется:

– наделением МИ новыми *смыслами* (инструмент придания высшему образованию инновационного характера; взаимосвязь теории обучения и

реальной производственной, бизнес- и образовательной практик; взаимосвязь содержания высшего образования со значимыми научными и / или социальными проблемами и личностным опытом обучающегося; взаимосвязь учебной, воспитательной, исследовательской, социокультурной работы, проектной деятельности студентов);

- выполнением новых *функций* МИ (они представлены в положениях, выносимых на защиту), которые определяют её стратегическое значение для обеспечения интеллектуально-культурного суверенитета и безопасности общества; указывают её место в системе общепрофессиональных и специальных дисциплин и позволяют уточнить новые образовательные результаты;

- появлением нового *инструментального средства* МИ – ИКТ, обогащённых методами и средствами компьютерного моделирования.

В основу предлагаемой в работе *классификации уровней МИ* положены полнота и взаимосвязь компонентов формируемой у студентов общенаучной картины мира при освоении учебных дисциплин: уровень отдельных связей между дисциплинами, би- и полидисциплинарный; интердисциплинарный, трансдисциплинарный уровни.

Выявлены общие закономерности реализации МИ в профессиональной подготовке студентов: социотехнологической обусловленности; реализации потенциала опережающего развития высшего образования; повышения конкурентоспособности.

Во второй главе **«Междисциплинарная интеграция как условие развития компетенций будущих специалистов»** представлены результаты моделирования междисциплинарного образовательного процесса в УВО.

Обоснована сущность авторского синплицитного подхода как методологической основы реализации МИ в профессиональной подготовке студентов, конкретизированы его принципы. Синплицитный подход (от греческого σύν, или «син» – с, вместе, совместно и латинского explicātus, или эксплицитный – явный, понятный) предполагает выявление, объяснение целостного междисциплинарного смысла процессов или явлений на основе принципов *системного подхода и синергетики* с использованием *цифровых технологий и моделей*. Необходимость введения синплицитного подхода связана с потребностью конкретизировать возможные способы включения междисциплинарных знаний и методов в содержание профессиональной подготовки, а также повысить эффективность образовательного процесса на основе МИ.

Синплицитный подход является конкретно-научным, основывается на следующих принципах, определяющих его инновационный потенциал. Принцип

диффузного проникновения общенаучных знаний и принцип обобщённости задают способы включения междисциплинарных составляющих в содержание профессиональной подготовки. Принципы интенсификации и гибридизации указывают на способы повышения эффективности образовательного процесса при МИ. Принцип учёта социокультурных страновых различий определяет необходимость опоры на достижения отечественного высшего образования при его модернизации.

Механизмами МИ выступают интегрирующие темы, пронизывающие содержание разных дисциплин и таким образом объединяющие их содержание (вертикальная интеграция) и междисциплинарные задания в содержании учебных дисциплин, комплексное использование ИКТ (горизонтальная интеграция).

Целью и результатом реализации МИ в профессиональной подготовке студентов является развитие междисциплинарного ядра компетенций (МЯК), которое содержит универсальные для целого ряда профессий компоненты-компетенции, позволяющие успешно осуществлять МИ в профессиональной деятельности и межотраслевую коммуникацию. Его сформированность у выпускников обеспечивает опережающий ответ на запросы экономики будущего и выступает основой для осуществления междисциплинарной учебно-исследовательской и проектной деятельности, а также наращивания профессиональных компетенций.

В состав МЯК включены пять компетенций: 1) *информационная*; 2) *общенаучная*; 3) *проектно-исследовательская*; 4) *компетенция в области высоких гуманитарных технологий и личностного роста*; 5) *компетенция, связанная с жизнью в глобализирующемся мире, и в области устойчивого развития*. Для каждой из составляющих МЯК определены компоненты по трём общепринятым в мировой практике образования основаниям: знание-понимание, умение-осуществление деятельности, ценностные установки и позиции. Уточнены показатели и уровни (высокий, средний и низкий) сформированности МЯК у выпускников УВО, отличающиеся степенью самостоятельности и рефлексии деятельности.

Во второй главе представлена *нормативная модель МИ* в УВО, направленная на последовательную реализацию МИ и формирование МЯК, базирующаяся на системном, синергетическом, компетентностном, средовом и синплицитном подходах. Модель МИ включает целевой, содержательный, процессуально-деятельностный и результативный компоненты. Структурно-логическая схема модели представлена на рисунках 1 и 2.

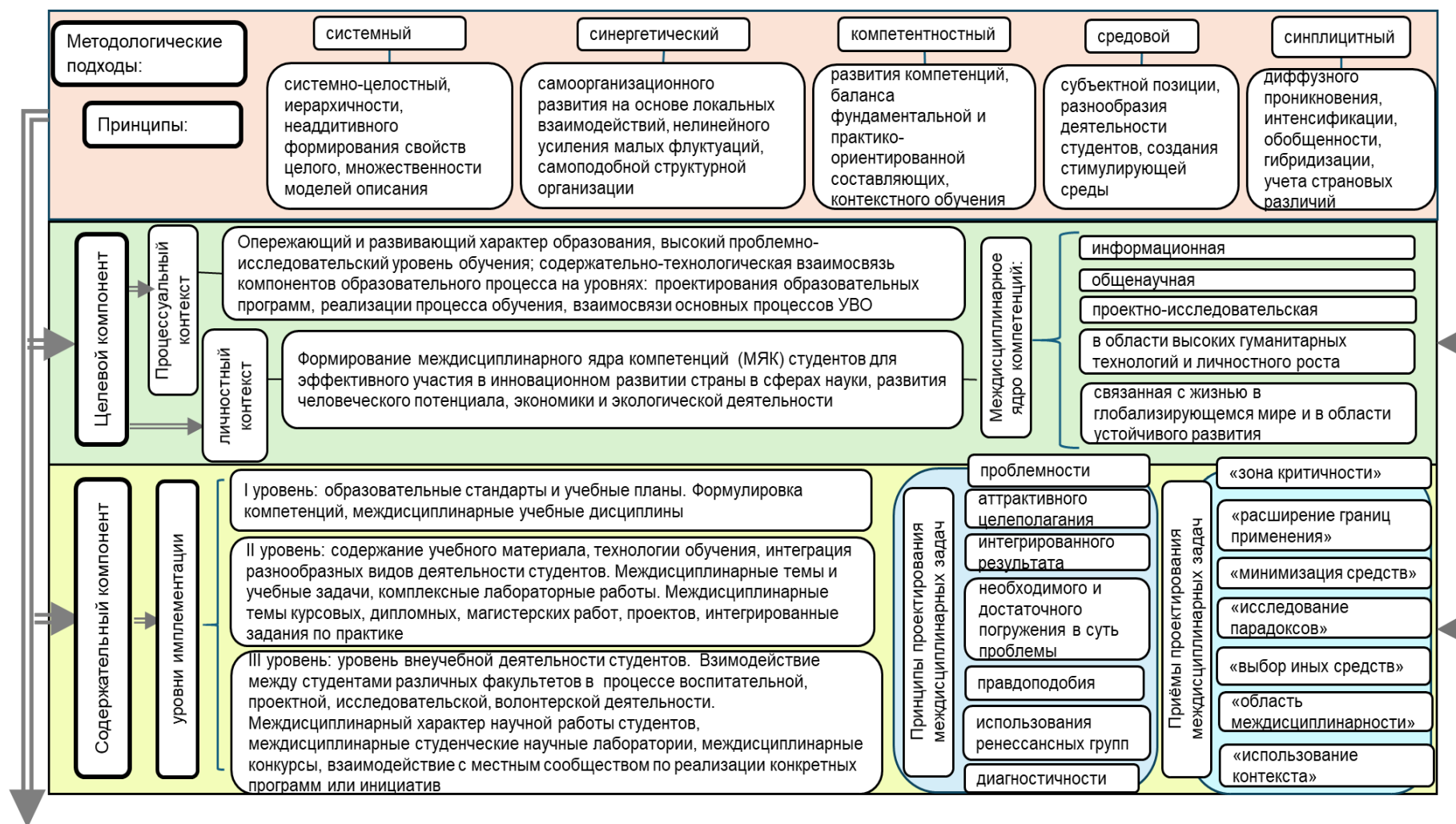


Рисунок 1 – Нормативная модель междисциплинарной интеграции (часть 1)

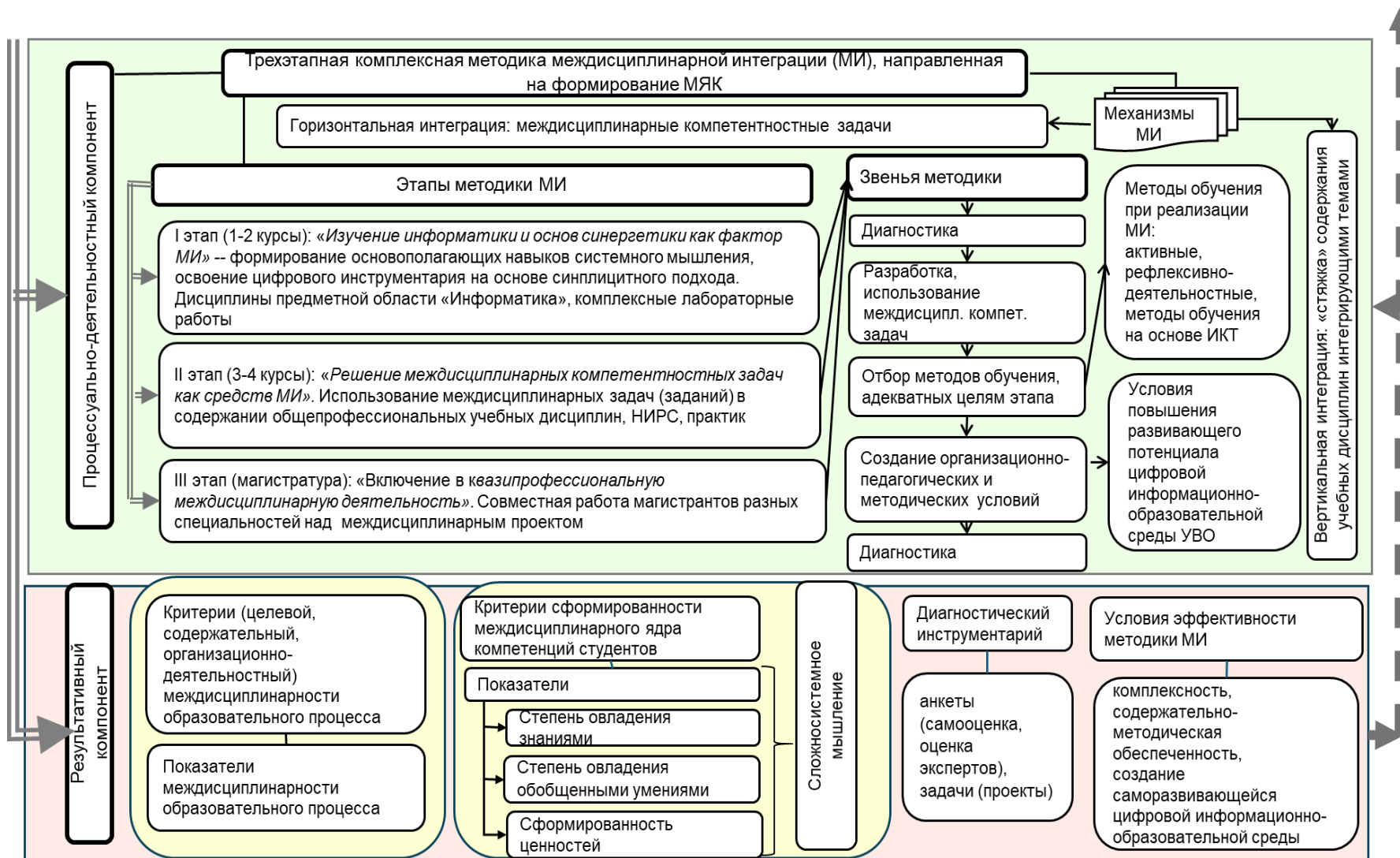


Рисунок 2 – Нормативная модель междисциплинарной интеграции (часть 2)

В целевом компоненте определён ожидаемый результат МИ в *процессуальном* (междисциплинарный характер образовательного процесса) и *личностном* (развитие МЯК) аспектах.

Содержательный компонент модели указывает на суть необходимых структурно-содержательных изменений, которые происходят на разных уровнях. На уровне образовательных стандартов и учебных планов компетенции, связанные с МЯК, включены в перечень универсальных профессиональных компетенций, в учебные планы вводятся дисциплины с междисциплинарным содержанием. На уровне содержания учебного материала, технологий обучения происходили изменения на основе принципов синплицитного подхода. Механизмами реализации МИ на этом уровне выступали междисциплинарные задачи и интегрирующие темы в содержании разных дисциплин. Разработаны и внедрены комплексные лабораторные работы, междисциплинарные задания и проекты; тематика курсовых, дипломных и магистерских работ обогащена идеями междисциплинарности, на период практики разработаны и введены интегрированные задания. На уровне внеаудиторной деятельности студентов изменения охватили внеучебную исследовательскую, воспитательную, проектную виды деятельности студентов и обеспечили более широкие возможности для самоорганизации и саморазвития студентов в сфере междисциплинарности. При этом студенты разных специальностей включены в научно-исследовательские, конструкторские, волонтерские и другие проекты совместно со специалистами научных центров, общественных организаций, предприятий с выходом на реальные научно-практические, социально значимые результаты в решении междисциплинарных проблем. Организованы междисциплинарные студенческие научно-исследовательские лаборатории и междисциплинарные конкурсы.

Процессуально-деятельностный компонент модели представлен комплексной трехэтапной методикой МИ в УВО, реализуемой на основе синплицитного подхода. Подробнее суть методики представлена ниже.

Результативный компонент модели содержит указание на диагностируемые результаты ее реализации, включающие: компонентный состав МЯК будущего специалиста и уровни его сформированности; показатели и индикаторы для оценки междисциплинарности образовательного процесса в соответствии с критериями; диагностический инструментарий, представленный разноуровневыми междисциплинарными заданиями (в том числе проектами), анкетами для самооценки и экспертной оценки; условия обеспечения эффективности комплексной методики МИ, которые выявлены в ходе её экспериментальной апробации.

*Комплексная методика МИ* определяет способы поэтапного осуществления МИ и методы последовательного формирования МЯК. Выделены *три этапа* реализации комплексной методики МИ в процессе изучения студентами разнообразных дисциплин, где расширяются и углубляются проявления междисциплинарности в профессиональной подготовке студентов.

Первый этап – *изучение информатики и основ синергетики как фактор МИ* – реализуется на 1–2 курсах при изучении дисциплин предметной области «Информатика». Данный этап направлен на формирование у студентов важнейших составляющих сложносистемного мышления через освоение понятий и методов синергетики, философии и других наук (фрактал, дерево бифуркаций, динамический хаос, сильная зависимость от начальных условий, самоорганизация в сложных системах и т. п.), а также на развитие информационной компетентности в качестве основы для дальнейшего использования цифровых технологий и элементов компьютерного моделирования как инструментов МИ. Разработаны и используются комплексные лабораторные работы междисциплинарного характера. Полученные на этом этапе компетенции в области ИКТ и общенаучные знания в области синергетики позволяют студентам на более высоком уровне осуществлять междисциплинарный синтез в процессе дальнейшего обучения.

Второй этап – *решение междисциплинарных компетентностных задач как средств МИ* – реализуется на 2–4 курсах обучения в УВО. Содержание общепрофессиональных и специальных дисциплин наполняется компетентностными заданиями профессиональной направленности, требующими междисциплинарных знаний и методов. Тематика курсовых и дипломных работ дополняется междисциплинарными проблемами. Организуется изучение студентами ряда учебных дисциплин с ярко выраженной междисциплинарной составляющей, интегрирующие темы используются для взаимосвязи учебных дисциплин. ИКТ выступает инструментом МИ, они используются для сбора, анализа информации, визуализации данных, моделирования, создания цифровых продуктов, реализации комплексных проектов исследовательской, инновационной и социальной направленностей.

Третий этап – *включение обучающихся в квазипрофессиональную междисциплинарную деятельность* – реализуется в магистратуре. Магистранты разных специальностей включаются в совместную разработку научно-прикладных междисциплинарных проектов, направленных на формирование у них умений постановки и решения междисциплинарных задач в профессиональной сфере. Магистранты, взаимодействуя между собой,

обогащают опыт своих коллег, необходимый для формирования целостного взгляда на проблему, осуществляется межотраслевая коммуникация.

Комплексная методика МИ предполагает реализацию следующих звеньев на каждом из этапов: 1) диагностика; 2) разработка и использование междисциплинарных задач, лабораторных работ и проектов, реализующихся на основе синплицитного подхода и выступающих механизмами МИ; 3) отбор методов обучения, адекватных целям этапа (проблемно-исследовательские, в том числе с комплексным использованием ИКТ как средства МИ); 4) создание организационно-педагогических и методических условий для формирования МЯК; 5) диагностика на основе самооценки, оценки экспертов и решения разноуровневых междисциплинарных задач.

Вариативность методики состоит в возможности её реализации в рамках неполного цикла (что проверено в результате опытно экспериментальной работы и представлено в главе 4). При отсутствии возможности у обучающегося пройти все три этапа, пропуск одного из них компенсируется за счет содержательных и организационных изменений второго и четвёртого звена методики.

В третьей главе **«Содержательно-методическое обеспечение междисциплинарной интеграции в высшем образовании»** конкретизируются инструменты реализации МИ и методы обучения, поэтапно реализующиеся в рамках комплексной методики МИ; обосновываются организационно-педагогические условия обеспечения эффективности методики.

Структурной единицей учебного процесса при реализации МИ выступает система разнообразных усложняющихся теоретических и практических заданий разного уровня: *би- и полидисциплинарные, интердисциплинарные, трансдисциплинарные*. Выявлены характеристики междисциплинарного компетентностного задания: интегрирующая общенаучная идея, значимая проблема, взятая из социального, профессионального, личностного контекстов; невозможность эффективного выполнения задания средствами одной учебной дисциплины или научной отрасли; необходимость и возможность взаимодействия студентов разных специальностей при его выполнении; активизация мыслительных операции высокого порядка (анализ, синтез, оценка), использование моделирования при выполнении задания; открытый характер задания, возможность получения нескольких непротиворечивых решений.

Обоснованы *принципы* конструирования междисциплинарных компетентностных заданий: проблемности; аттрактивного целеполагания; интегрированного результата; необходимого и достаточного погружения в суть проблемы; использования ренессансных групп; диагностичности. Определены и апробированы следующие *приёмы*: исследование процесса в зоне критических

значений параметров; расширение границ применения метода; минимизация средств достижения желаемого результата; исследование парадоксов в науке; решение известной задачи иными средствами; выбор предметной области задачи, уже затрагивающей междисциплинарную проблему; использование контекста; представлены их *примеры*.

Обосновано научно-методическое обеспечение и представлен практический опыт использования проблематики устойчивого развития как одной из интегрирующих тем в содержании педагогической подготовки, рассмотренной в качестве универсальной составляющей для разных специальностей, в том числе непдагогических (в ходе апробации в БГУ и БГПУ).

Опора на синергетический, средовой и синплицитный подходы позволила предложить способы формирования цифровой информационно-образовательной среды УВО как открытой самоорганизующейся системы. Это достигается за счет взаимодействия УВО с рынком труда, предоставления студентам возможности изменять среду, взаимодействовать между собой, влиять на процесс образования, оценивать его качество, осуществлять выбор образовательной траектории, производить самоконтроль и самооценку.

Внедрение синплицитного подхода предполагает активное применение ИКТ как средства МИ. В контексте проблемы МИ обоснованы условия, позволяющие максимизировать потенциал ИКТ в образовательном процессе УВО: 1) соответствие ИКТ психолого-педагогическим закономерностям и принципам обучения (полисенсорность и учёт индивидуальных особенностей обучающегося, установление действенной обратной связи в ходе обучения, поддержание проблемности учебного процесса); 2) обеспечение субъектной позиции обучающихся; 3) вовлечение студентов в разрешение междисциплинарных компетентностных задач на основе ИКТ (обеспечение доступа к образовательным, научным сетям и сервисам для актуализации и постановки междисциплинарных проблем, предоставление возможностей для сетевой разработки проектов); 4) использование компьютерного моделирования и эксперимента, мультимедиа, возможностей виртуальных лабораторий и тренажёров как средств обеспечения наглядности, активизации мышления, освоения социально-профессиональной деятельности.

В материалах главы представлены авторские и адаптированные для целей МИ методы обучения на основе использования ИКТ.

Собственными разработками являются: 1) система *проектного обучения с использованием ИКТ* в вариациях: а) совместная проектная работа в междисциплинарных командах с использованием сетевых ресурсов;

б) совместная проектная работа в рамках целостного онлайн-занятия; в) проектная работа в рамках моделирования квазипрофессиональной или игровой ситуации с использованием сетевых сервисов и ресурсов; 2) комплексные лабораторные работы с использованием метода компьютерного моделирования; 3) технология дизайн-мышления в образовании на основе цифровых сервисов; 4) комплекс интерактивных рефлексивных игр с использованием цифровых инструментов на развитие стратегического мышления.

В четвертой главе **«Опытно-экспериментальная работа по проверке эффективности комплексной методики междисциплинарной интеграции»** представлены результаты апробации и проверки эффективности комплексной методики МИ. Опытно-экспериментальная работа являлась лонгитюдным (проведена с 2010 г. по 2022 г.), комплексным исследованием, в которое были включены студенты разных специальностей Белорусского государственного университета (БГУ) и учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (БГПУ). Методика реализовывалась в процессе изучения студентами ряда дисциплин: «Основы информационных технологий» (студенты социально-гуманитарных специальностей БГУ), дисциплин педагогического цикла «Педагогика», «Инновационные практики в образовании» и др. (будущие учителя-предметники естественно-научных, математических и гуманитарных специальностей БГПУ); дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» (студенты естественно-научных и математических специальностей магистратуры БГУ).

В опытно-экспериментальной работе участвовали студенты на уровне общего высшего образования – 878 человек; в магистратуре – 420 человек. Экспертами выступили 184 специалиста (преподаватели УВО, учителя первой и высшей квалификационных категорий, завучи школ). Экспериментальные группы (ЭГ) насчитывали 927 участников (из них 616 – на уровне общего высшего образования, 311 – в магистратуре), контрольные группы (КГ) – 371 человек (262 – на уровне общего высшего образования, 109 – в магистратуре).

После каждого этапа осуществлялась диагностика результатов развития компетенций студентов; производилось уточнение как самой методики, так и её содержательно-методического обеспечения; корректировались направления работы на следующих этапах в соответствии с достигнутыми результатами. Для определения статистических различий между экспериментальными и контрольными группами использовался критерий Пирсона  $\chi^2$  на уровне значимости 0,05.

Этапность методики и экспериментальное доказательство её эффективности на каждом из этапов позволили представить различные варианты её реализации с сохранением приемлемого уровня эффективности. Данный результат является важным условием масштабирования предложенной комплексной методики МИ.

На I этапе комплексной методики МИ *«Изучение информатики и основ синергетики как фактор МИ»* осуществлено три цикла опытно-экспериментальной работы в БГУ. В 2010 г. и 2011 г. были сформированы экспериментальная группа (ЭГ) и контрольная группа (КГ), в 2014 г. – ещё одна экспериментальная группа (ЭГ-2). Экспериментальные группы насчитывали в общей сложности 249 студентов. Реализация комплексной методики МИ на первом этапе позволила обеспечить освоение студентами более широкого спектра общенаучных знаний из междисциплинарных областей – синергетика и концепция устойчивого развития, информационной компетентности. Эти знания явились основой для формирования сложносистемного мышления студентов.

Как наиболее существенный результат изучения информатики студенты отмечают развитие научного мировоззрения (приобретение новых знаний из математики, физики, биологии, синергетики, общей теории систем), освоение умений компьютерного моделирования, понимания его ценности как профессионального навыка, овладение умением создавать простейшие компьютерные программы. Изучение информатики положительно повлияло на развитие умения понимать красоту и гармонию природных и искусственно созданных объектов на основе научных знаний.

Результаты сравнения образовательных результатов студентов контрольной (КГ,  $k = 100$ ) и двух экспериментальных групп (ЭГ,  $n = 143$  и ЭГ-2  $n_2 = 106$ ) представлены на рисунке 3. Столбцы диаграммы показывают долю студентов в каждой из групп, оценивающих сформированность некоторых важных для междисциплинарной интеграции умений и качеств на высоком уровне.

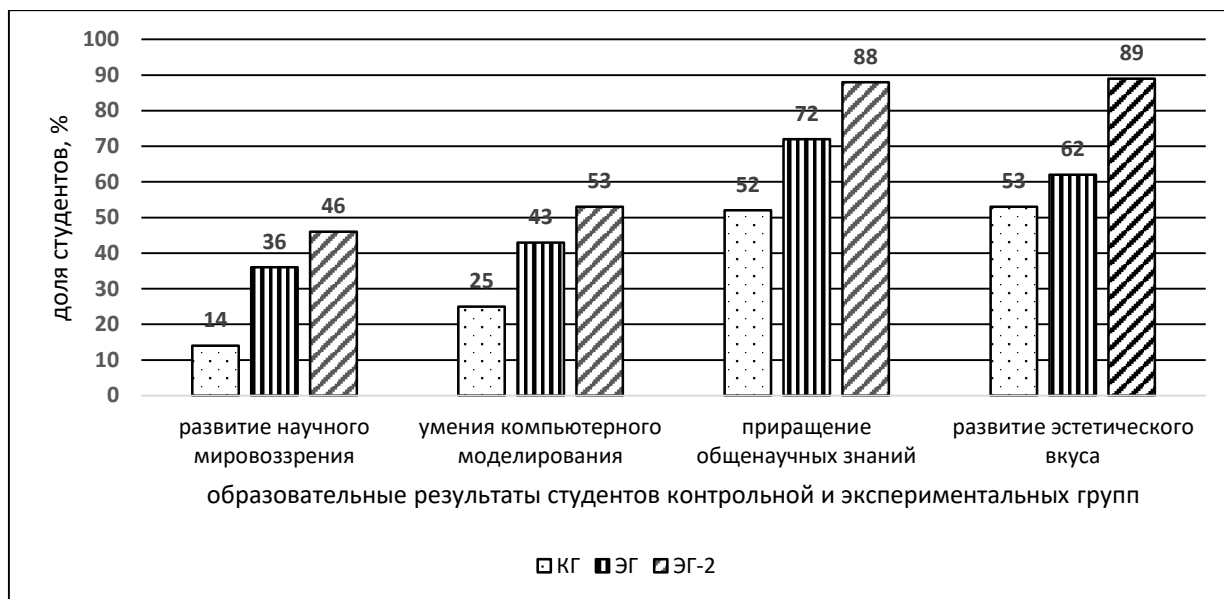


Рисунок 3 – Сравнение самооценки некоторых важных для МИ образовательных результатов студентов в КГ, ЭГ и ЭГ-2 после первого этапа опытно-экспериментальной работы

Данные самооценки подтверждены результатами решения компетентностных задач и ответами на проверочные вопросы в анкетах. Более 70 % студентов экспериментальной группы справляются с задачами и вопросами, касающимися самоорганизации в сложных системах, образования сложных структур в природе, динамического хаоса, моделирования, устойчивого развития. К проектно-исследовательской деятельности студенты ЭГ-2 относятся позитивно, высоко оценивая значимость научных исследований (74 %) и участия в разнообразных социальных и образовательных проектах (88 %).

На II этапе «Решение междисциплинарных компетентностных задач как средств МИ», проведенном в БГПУ для студентов пяти факультетов, доказано, что реализация комплексной методики МИ придает междисциплинарный характер образовательному процессу в университете и обеспечивает эффективное формирование у студентов МЯК.

Анкеты для студентов и экспертов, которые использовались для оценки МЯК, позволяли зафиксировались факты участия студентов в междисциплинарных видах деятельности, а также осуществить самооценку студентов или оценку экспертами 18 показателей развития МЯК, соответствующих 5 компонентам ядра. Уровень междисциплинарности образовательного процесса оценивался по 7 показателям, которые характеризовали целевой, содержательный, организационно-деятельностный критерии. Проводился анализ продуктов деятельности студентов, их ответов на

государственных экзаменах, фиксировалось изменение количества участников в междисциплинарных конкурсах и проектах и их результаты.

Были проведены два цикла формирующего эксперимента на втором этапе с 2020 г. по 2022 г. (контрольная группа КГ,  $k = 162$ , экспериментальные группы ЭГ-1  $n_1 = 239$  и ЭГ-2,  $n_2 = 128$ ). При этом во втором цикле МИ охватила большее количество учебных дисциплин и видов деятельности.

Значительно большее количество студентов в ЭГ-1 и ЭГ-2 по сравнению с количеством студентов в КГ овладели следующими умениями на высоком уровне: 1) распознавать междисциплинарные аспекты проблемы и формулировать задачу как междисциплинарную; 2) формулировать междисциплинарную задачу для школьников; 3) руководить выполнением межпредметного проекта для школьников; 4) организовать интегрированный урок межпредметного характера; 5) использовать ИКТ для организации совместной деятельности школьников по выполнению проектов и решению задач. Указанные номера умений от 1 до 5 использованы для их идентификации на диаграммах (рисунки 4, 5). Значимость различий для КГ и ЭГ-1 и ЭГ-2 подтверждена на основе критерия Пирсона  $\chi^2$ .

Результаты сравнения самооценки студентов и мнения экспертов для контрольной и экспериментальной групп представлены на рисунках 4 и 5.

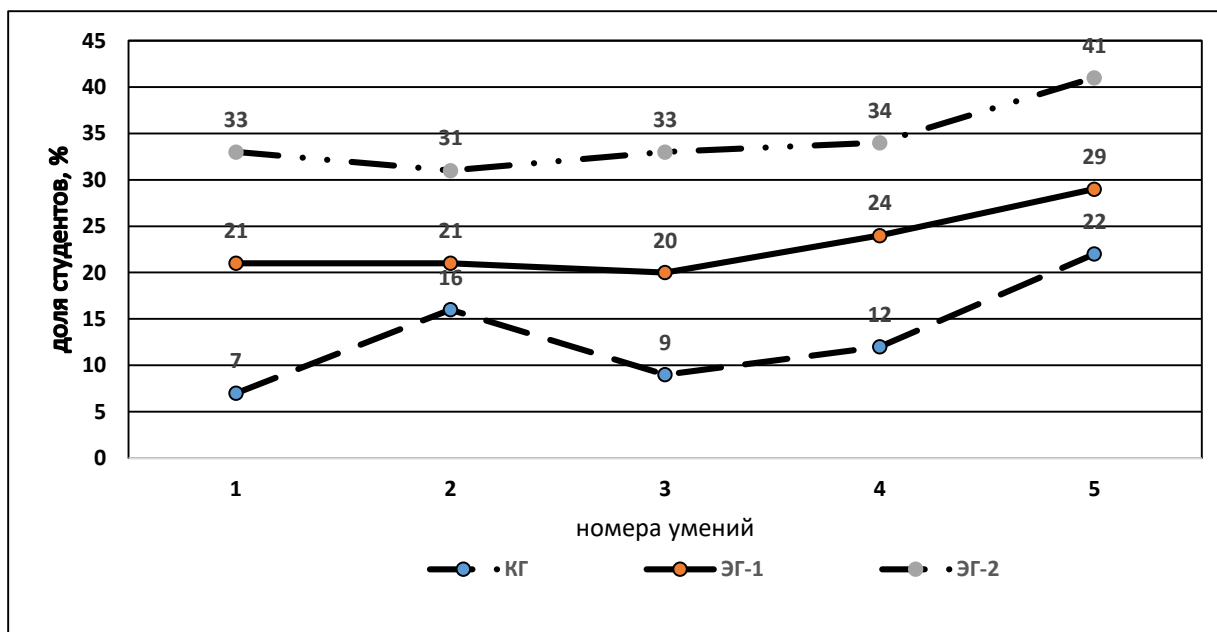


Рисунок 4 – Доля студентов в КГ и ЭГ-1, ЭГ-2, которые оценили важные для реализации междисциплинарной интеграции умения (указаны номерами 1–5) как сформированные на высоком уровне

Данные самооценки подтверждены мнением экспертов и положительной оценкой результатов выполнения студентами междисциплинарных заданий.

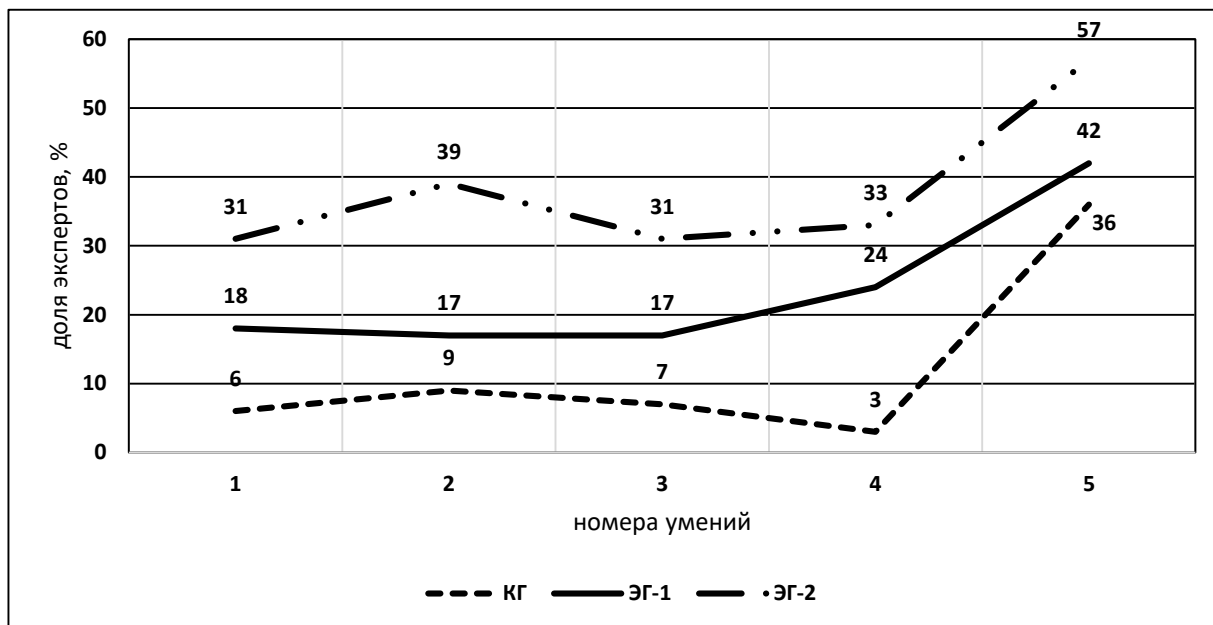


Рисунок 5 – Доля экспертов, которые оценили умения (указаны номерами 1-5) студентов на высоком уровне для КГ, ЭГ-1 и ЭГ-2

Изменения в развитии МЯК в ЭГ-1 и ЭГ-2 являются качественными: от наличия декларативных знаний о феноменах, связанных с МЯК, к приобретению опыта участия студентов ЭГ-1 и ЭГ-2 в конкретных видах деятельности. Например: в ЭГ-2 руководили научными работами школьников 33 % студентов, участвовали в STEM-проектах – 78 %, в деятельности, связанной с устойчивым развитием – 84 %. Эти показатели представлены на рисунке 6. Данные подтверждены мнением экспертов и фактами участия в проектной деятельности, конкурсах, международных олимпиадах.

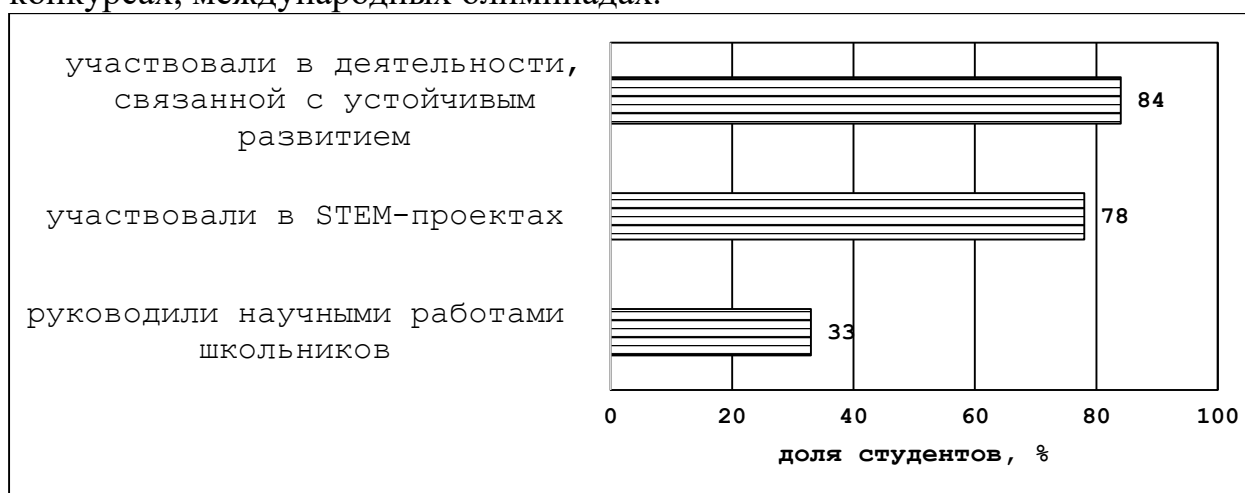


Рисунок 6 – Доля студентов, которые участвовали в междисциплинарных видах деятельности

Характеризуя развитие МЯК, следует отметить различия для студентов КГ и ЭГ-1, ЭГ-2. Мнение студентов КГ и экспертов существенно расходится по 9 из 18 показателей, в то время как для студентов ЭГ-1 расхождение наблюдается по 3 показателям, а для ЭГ-2 – по 4. Значимость различий подтверждена на основе критерия Пирсона  $\chi^2$ . Общий уровень развития МЯК у студентов КГ оценен как низкий, у студентов ЭГ-1 – как средний, а у ЭГ-2 – как приближающийся к высокому.

На рисунках 7–9 представлены результаты сравнений самооценки студентов и экспертов по 18 показателям, характеризующим развитие 5 компонентов МЯК, для контрольной и двух экспериментальных групп. Показана доля студентов или экспертов, которые оценивают уровень развития каждого из 18 показателей МЯК как высокий.

В процессе опытно-экспериментальной работы произошёл прирост показателей целевого, содержательного и организационно-деятельностного критериев, используемых для оценки междисциплинарности образовательного процесса. Оценка повысилась с низкого до среднего уровня, приближающегося к высокому. В учебные планы педагогических специальностей включены дисциплины, непосредственно направленные на формирование МЯК; содержание педагогических дисциплин наполнено интегрирующими проблемами; тематику курсовых работ дополнили междисциплинарные темы; педагогическая практика приобрела интегрированный характер; функционирует междисциплинарная научно-исследовательская лаборатория СНИЛ «Синтез»; проводится конкурс междисциплинарных проектов студентов. В ЭГ увеличились частота участия и количество студентов-призёров международных олимпиад и конкурсов научных работ. Например, в 2022 г. 7 участников СНИЛ «Синтез» приняли участие в международной олимпиаде «Педагогическое цифроведение», проводимой Московским педагогическим государственным университетом, при этом 5 из них стали победителями олимпиады (всего 532 участника). В 2022 и 2023 гг. победителями Республиканского конкурса научных работ студентов учреждений высшего образования Республики Беларусь стали 4 участника СНИЛ «Синтез» (лауреат конкурса, дипломы I–III категорий).

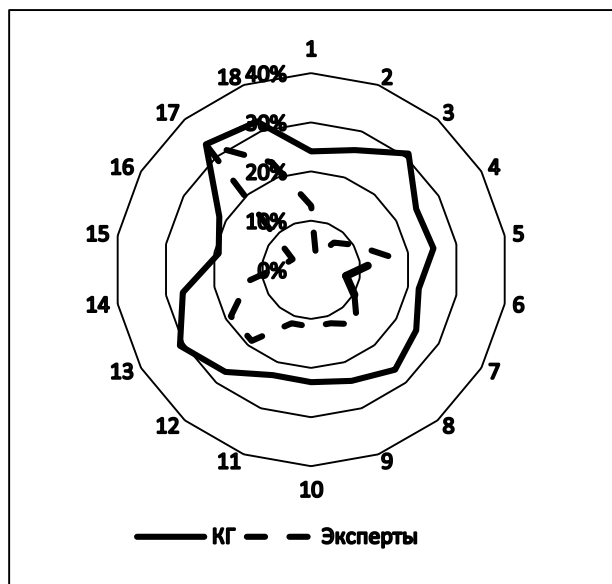


Рисунок 7 – Сравнение самооценки студентов КГ и оценки экспертов по 18 показателям, характеризующим МЯК

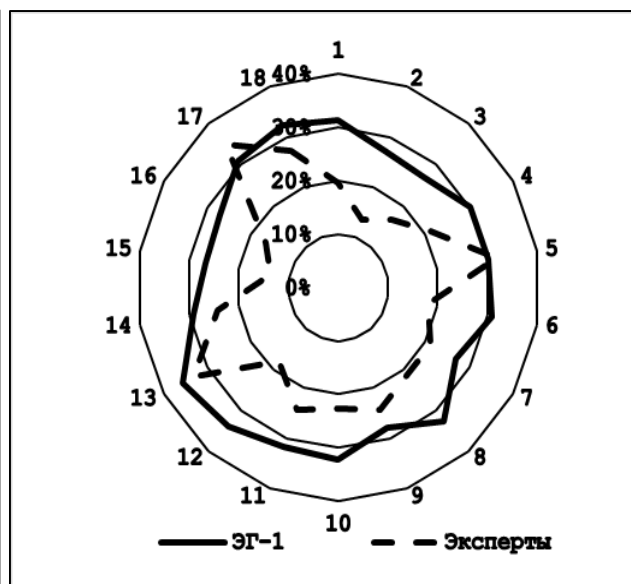


Рисунок 8 – Сравнение самооценки студентов ЭГ-1 и оценки экспертов по 18 показателям, характеризующим МЯК

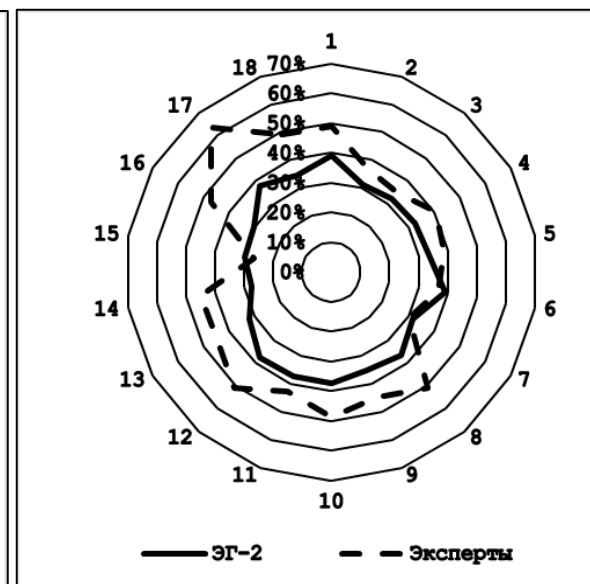


Рисунок 9 – Сравнение самооценки студентов ЭГ-2 и оценки экспертов по 18 показателям, характеризующим МЯК

На III этапе «Включение обучающихся в квазипрофессиональную междисциплинарную деятельность» опытно-экспериментальная работа осуществлялась в магистратуре БГУ. Реализация комплексной методики МИ обеспечила для ЭГ более высокий, чем для КГ, уровень овладения профессиональной деятельностью при работе в междисциплинарных командах над междисциплинарным проектом. Были разработаны и внедрены более 20 тем междисциплинарных проектов, на основе которых магистранты создавали собственные продукты.

Осуществлены 4 цикла формирующего этапа опытно-экспериментальной работы на третьем этапе (2014–2016 гг., 2019 г.). Общая численность ЭГ составила 311 человек.

В междисциплинарную проектную деятельность, разработку и представление командного авторского междисциплинарного проекта были включены 100 % участников ЭГ; 81 % из них отметили, что такое взаимодействие было продуктивным.

Взаимодействие в междисциплинарной команде предполагало совместное определение проблемы и темы проекта, распределение видов работы, синтез результатов в единый проект-результат, формулировку междисциплинарной задачи для студентов / школьников, совместную защиту проекта, работу с системой управления обучением по наполнению контента и взаимооценке проектов. Студенты ЭГ по сравнению с КГ показали существенно более высокие результаты (доказано на основе критерия Пирсона  $\chi^2$ ) по следующим важным показателям, характеризующим уровень сформированности МЯК и отражающим их умения осуществлять профессиональную междисциплинарную деятельность: постановка междисциплинарных проблем; формулировка междисциплинарных учебных задач для школьников или студентов; самостоятельный синтез идей из разных областей знания (рисунок 10).

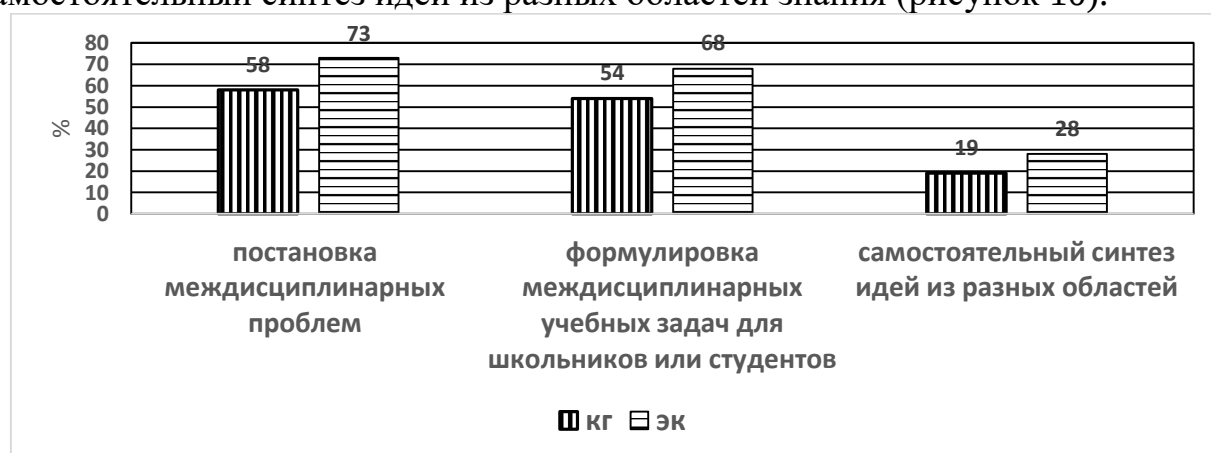


Рисунок 10 – Сравнение доли магистрантов в КГ и ЭГ, которые овладели важными междисциплинарными умениями

Таким образом, анализ проведенной опытно-экспериментальной работы позволяет сделать вывод об эффективности комплексной методики МИ, возможности её масштабирования и вариативной реализации.

В результате проведения опытно-экспериментальной работы выявлены *закономерности частного характера* в реализации МИ: закономерность обеспечения качества профессиональной подготовки через многообразие форм образовательной деятельности; закономерность объективности.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты исследования**

1. Актуальность МИ в профессиональной подготовке студентов обусловлена рядом выявленных в диссертации социокультурных и образовательных предпосылок. Следствиями кардинально изменившейся социокультурной ситуации являются обеспечение опережающего характера профессиональной подготовки на основе реализации МИ и пересмотр требований к компетенциям выпускников УВО, главными из которых становятся: сложносистемное мышление, высокая социальная ответственность, способности к эффективной жизнедеятельности в быстроменяющемся цифровом мире, решению задач устойчивого социально-экономического развития, созданию инноваций [4; 5; 16; 17; 19–22; 32; 36; 57; 58].

2. В диссертации впервые МИ исследуется как системообразующая универсальная основа личностно-профессионального развития современного специалиста. Главным результатом реализации МИ является сформированность инвариантного по структуре пятикомпонентного междисциплинарного ядра компетенций, универсального для специалистов различных отраслей экономики. Обосновано, что на основе междисциплинарного ядра компетенций наращиваются специальные знания, умения и компетенции, развивается системное мышление выпускника [15; 28].

Междисциплинарная интеграция в профессиональной подготовке студентов понимается как процесс и результат реализации взаимосвязей целей, компонентов содержания различных учебных дисциплин и образовательных технологий, способствующих обеспечению нового качества высшего образования на трёх стадиях: проектирования образовательных программ, организации процесса обучения, реализации основных процессов УВО (обучения, воспитания и научно-исследовательской деятельности студентов) в их единстве [24; 60].

На стадии проектирования образовательных программ МИ предполагает обеспечение их соответствия содержанию и способам будущей социально-

профессиональной деятельности специалистов, нацеленность образовательных программ на решение актуальных социально-экономических, производственных проблем и вызовов. Механизмами реализации МИ на этой стадии являются включение в образовательные программы разработанного междисциплинарного ядра компетенций, проектирование и внедрение в учебные планы междисциплинарных по сути учебных дисциплин [15; 24; 28; 60].

МИ на стадии организации процесса обучения предполагает обеспечение взаимосвязи различных учебных дисциплин, учебных практик, учебно-исследовательской деятельности студентов на основе вертикальной и горизонтальной интеграции. Механизмом реализации вертикальной интеграции выступает освоение интегрирующих тем, связанных с решением актуальных комплексных научных, технологических или социально значимых проблем на основе изучения разных учебных дисциплин. Горизонтальная интеграция реализуется через использование междисциплинарных компетентностных задач. Междисциплинарный смысл изучаемых процессов или явлений раскрывается и осваивается на основе принципов системности и синергетики при использовании цифровых технологий и компьютерных моделей как новых инструментов МИ [9; 10; 15; 28; 38; 42; 44].

Осуществление МИ на стадии реализации основных процессов УВО характеризуется содержательно-технологическим единством процессов обучения, воспитания и научно-исследовательской работы студентов. Механизмами реализации МИ на этой стадии выступают освоение содержания учебных дисциплин на основе проектной деятельности на учебных занятиях, реализация научно-исследовательских, воспитательных, социально значимых проектов студентов [12; 15; 24; 25; 28; 38].

МИ в профессиональной подготовке может осуществляться на разных уровнях (уровне отдельных связей учебных дисциплин, би- и полидисциплинарном, интердисциплинарном, трансдисциплинарном), которые различаются способами интеграции содержания учебных дисциплин, степенью взаимного обогащения методологий соответствующих научных областей, реализацией целостного подхода к решению проблем. Данная классификация легла в основу разработки различных типов учебных задач междисциплинарной направленности [15; 30].

Реализация МИ с учётом вышеуказанных её особенностей приводит к закономерному повышению качества образовательного процесса УВО: целостности (за счет согласованности и взаимосвязи целей и содержания различных учебных дисциплин, учебных практик, учебно-исследовательских проектов студентов); интенсивности (за счет обеспечения взаимосвязи

процессов обучения, воспитания и научно-исследовательской работы студентов посредством междисциплинарных заданий, интегрирующих тем, проектов); опережающего характера (за счет обновления содержания образовательных программ содержанием и перспективными технологиями будущей социально-профессиональной деятельности специалистов) [17–20; 23; 30; 31; 39–41].

3. Теоретической основой реализации МИ в УВО выступает разработанная концепция междисциплинарной интеграции в подготовке специалистов, в которой впервые обоснованы общие педагогические основы организации непрерывной междисциплинарной профессиональной подготовки студентов и представлены её универсальные результаты для выпускников разных специальностей в условиях постиндустриальной трансформации экономики и общества.

В концепции раскрыта обогащенная сущность МИ как социально-педагогического явления и собственно педагогического понятия. МИ как социально-педагогическое явление исследовано в глобальном, национальном, учрежденческом контекстах и представлено как образовательная тенденция, как средство повышения качества высшего образования и как одно из условий обеспечения технологического суверенитета государства. МИ обусловлена выявленными социокультурными, научными, технологическими и образовательными предпосылками, которые определили её разнообразные проявления в отечественной и зарубежной педагогической практике высшего образования.

Как собственно педагогическое понятие «междисциплинарная интеграция», определяющая новое качество образовательного процесса в УВО, представляет собой «синтез» («взаимосвязь») целей, содержания и методов при изучении разных учебных дисциплин. Как процесс междисциплинарная интеграция имеет собственные цели, объекты и механизмы интеграции, системообразующие факторы и уровни, в комплексе задающие новую структуру профессиональной подготовки студентов. Как результат междисциплинарная интеграция в процессуальном контексте выражена в опережающем характере высшего образования за счет освоения студентами обновленного междисциплинарного содержания, соответствующего научным и технологическим тенденциям. При этом междисциплинарная интеграция как результат в личностно-профессиональном контексте отражается в повышении качества подготовки будущих специалистов, т. е. в формировании междисциплинарного ядра компетенций [28; 61].

В концепции обоснована методологическая база исследования проблемы МИ, представленная системным, синергетическим, компетентностным и

средовым подходами, а также дополненная впервые обоснованным автором синплицитным подходом, который определяет специфику проектирования и реализации МИ в высшем образовании. Синплицитный подход задаёт не фигурирующие в других методологических подходах механизмы включения междисциплинарных знаний и методов в содержание профессиональной подготовки студентов (без введения дополнительных учебных дисциплин) и позволяет повысить эффективность образовательного процесса на основе МИ. В концепции представлены раскрывающие суть синплицитного подхода принципы, определяющие его инновационный потенциал: принцип диффузного проникновения общенаучных знаний и принцип обобщённости, которые обосновывают способы включения междисциплинарных составляющих в содержание профессиональной подготовки; принципы интенсификации и гибридизации, которые указывают на способы повышения эффективности образовательного процесса при МИ; принцип учёта социокультурных страновых различий, который определяет необходимость опоры на достижения отечественного высшего образования при его модернизации [24; 28; 58; 59; 63].

Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что интегральным результатом реализации концепции МИ в профессиональной подготовке студентов является сформированность междисциплинарного ядра компетенций, универсального для ряда специальностей, выступающего как основа осуществления междисциплинарной учебно-исследовательской и проектной деятельности. Компонентами междисциплинарного ядра выступают следующие пять компетенций: общенаучная; проектно-исследовательская; информационная; в области высоких гуманитарных технологий и личностного роста; связанная с жизнью в глобализирующемся мире и в области устойчивого развития. Указанный компонентный состав определен исходя из трех позиций: 1) объективные требования социокультурной ситуации, в том числе образовательные тенденции развития высшего и школьного образования; 2) востребованность компетенций междисциплинарного ядра для осуществления выпускниками инновационной деятельности в важнейших социально-экономических сферах: наука и образование, развитие человеческого потенциала, реализация целей устойчивого развития; 3) обеспечение содержательной, инструментальной и личностной основ для междисциплинарного синтеза, осуществляемого будущим специалистом [15; 16; 30; 48; 50; 54; 58; 60].

В концепции определены новые функции МИ в профессиональной подготовке студентов, характерные для современного (уточненного в исследовании) этапа её развития, позволяющие: а) определить её стратегическое

значение (функция обеспечения интеллектуально-культурного суверенитета и безопасности общества); б) обозначить место в системе общепрофессиональных и специальных дисциплин (функция фундаментализации и общенаучного обоснования профессиональной подготовки; гносеологическая функция интенсификации когнитивных процессов); в) уточнить новые образовательные результаты (функция расширения поля межатраслевой коммуникации; функция воспитания и духовно-нравственного развития студентов). Сформулированы требования к современному педагогу, в основе достижения которых лежит МИ (успешно работать в условиях поликультурности, инклюзии, цифровизации образования; реализовывать тьюторское сопровождение индивидуальных образовательных траекторий, межпредметные связи и метапредметность в школьном образовании; использовать принципы STEM-образования, образования в интересах устойчивого развития; организовывать проектную и исследовательскую работу обучающихся, содействовать возникновению у них импрессионга; способствовать личностному развитию обучающихся; профессионально самосовершенствоваться) [19; 20; 22; 28; 32; 57; 58; 61].

Выявленные закономерности МИ (социотехнологической обусловленности; реализации потенциала опережающего развития высшего образования; повышения конкурентоспособности; обеспечения качества профессиональной подготовки через многообразие форм образовательной деятельности; закономерность объективности) позволили обосновать условия её эффективной реализации в профессиональной подготовке студентов. Концепция послужила основой для построения нормативной модели и комплексной методики модернизации образовательного процесса на основе МИ, построения системы непрерывной междисциплинарной профессиональной подготовки студентов, придания ей опережающего характера [3–5; 15; 16; 22; 24; 25; 30; 36; 37; 48–50; 52; 59; 61].

4. Разработанная нормативная модель МИ позволяет обеспечить её последовательную реализацию и достижение главного результата – формирование междисциплинарного ядра компетенций будущего специалиста. Модель МИ включает: теоретические основания модернизации образовательного процесса в УВО, представленные целевыми ориентирами, методологическими подходами и принципами реализации МИ в профессиональной подготовке студентов, принципами проектирования междисциплинарных задач, механизмами МИ; комплексную методику МИ; организационно-педагогические условия эффективного достижения целей-результатов МИ [15; 24; 25; 29; 44; 52–54; 60; 61].

Ключевым элементом модели выступает трехэтапная комплексная методика МИ, реализуемая на уровнях общего и углубленного высшего образования. Методика разработана и апробирована для разных специальностей (социально-гуманитарных, естественно-научных, математических, включая педагогические), позволяет поэтапно формировать междисциплинарное ядро компетенций студентов [29; 34; 35; 37; 47; 49; 51; 53; 56].

В методике определены цели осуществления МИ на каждом из этапов, обоснован выбор учебных дисциплин, представлено их междисциплинарное содержание. Каждый этап методики уточнен на основе указания её звеньев (диагностика; разработка и использование междисциплинарных заданий; реализация методов обучения; создание организационно-педагогических и методических условий для формирования междисциплинарного ядра компетенций; диагностика). В методике предложены способы реализации механизмов МИ, представлены методы и технологии обучения на основе использования ИКТ (комплексная лабораторная работа, совместная проектная работа в междисциплинарных командах; совместная проектная работа в рамках целостного онлайн-занятия; технология дизайн-мышления на основе цифровых сервисов и др.). В методике выявлены условия повышения развивающего потенциала цифровой информационно-образовательной среды УВО (среди которых: обеспечение субъектной позиции обучающихся; вовлечение студентов в разрешение междисциплинарных научно-прикладных проблем на основе ИКТ; использование компьютерного моделирования и компьютерного эксперимента и др.) [1; 2, 6–8; 11; 12; 29; 33; 43; 46; 51].

Обосновано, что комплексная методика МИ обладает свойством вариативности. Она может быть реализована как в полном (3 этапа), так и неполном (1–2 этапа) цикле, что было подтверждено результатами проведённой опытно-экспериментальной работы на каждом этапе [13; 15; 22; 24; 25; 37; 38; 50; 51; 55; 56; 58].

5. Разработано, апробировано и внедрено в образовательный процесс УВО содержательно-методическое обеспечение МИ, обоснованы принципы и методы его проектирования. Учебно-методическое обеспечение представляет собой систему компонентов, различающихся по уровням содержания образования и структуре, позволяющих осуществить имплементацию МИ:

– три типовые учебные программы для УВО [68; 72; 73] и четыре учебные программы УВО по педагогическим дисциплинам [69–71; 74]), программы практик [75; 76] (составленные под руководством соискателя, в соавторстве, авторские); четыре разработанных и внедренных ЭУМК (авторские [65–67] и в

соавторстве [64]) по педагогическим дисциплинам, в которых представлены содержание, методы и средства реализации междисциплинарной интеграции;

- учебно-методическое пособие по дисциплине «Основы информационных технологий», содержащее комплексные лабораторные работы междисциплинарного характера [63];

- междисциплинарные компетентностные задания (примеры заданий по естественно-научным, математическим (18 ед.), педагогическим (16 ед.) дисциплинам; разработки 4 игр с использованием ИКТ, 40 примерных тем для междисциплинарных проектов студентов (21 из них создан для работы в междисциплинарных командах), 9 комплексных лабораторных работ, 10 интегрирующих тем) [10; 22; 35; 37; 42; 44; 47; 51–53; 62]. Раскрыты универсальные для ряда учебных дисциплин характеристика и типология междисциплинарных заданий; принципы, приёмы составления и примеры заданий;

- научно-методические материалы, содержащие результаты анализа практического опыта имплементации идей и принципов устойчивого развития как междисциплинарного направления в образовательный процесс университета, представленные в публикациях [14; 23–25; 45; 54; 56].

6. Модель и комплексная методика МИ внедрены в образовательный процесс УВО Беларуси: БГУ и БГПУ. Комплексная методика МИ реализована для учебных дисциплин различного содержания (педагогических, а также связанных с изучением информационных технологий), для студентов социально-гуманитарных и естественно-научных специальностей. Проведенная в соответствии с этапами комплексной методики МИ опытно-экспериментальная работа является комплексным лонгитюдным исследованием на протяжении 12 лет (с 2010 г. по 2022 г.) в названных университетах для разных специальностей. Результаты апробации подтверждены критериями математической статистики на каждом этапе, что позволяет сделать выводы об эффективности комплексной методики МИ, возможности её масштабирования и вариативности применения [8; 9; 13; 24; 25; 37; 38; 47; 48; 58; 61].

Опытно-экспериментальная работа показала, что условиями эффективной реализации модели выступают: модернизация содержания профессиональной подготовки студентов на трёх уровнях (уровне образовательных стандартов и учебных планов, уровне содержания учебного материала и технологий обучения; уровне внеаудиторной деятельности студентов); наличие разработанного учебно-методического обеспечения МИ; создание информационно-образовательной среды УВО как саморазвивающейся системы [7; 12; 15; 22; 25; 38; 47; 48; 51; 55].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

Предложенная и обоснованная в работе концепция МИ может быть положена в основу разработки приоритетных направлений совершенствования высшего образования в Республике Беларусь для подготовки выпускников к осуществлению эффективной инновационной деятельности в различных, в том числе высокотехнологичных, отраслях в современных социально-экономических условиях.

Концепция МИ и разработанная модель реализации МИ могут быть непосредственно использованы при проектировании новых образовательных стандартов УВО, обновлении содержания учебных планов и учебных программ. Методика МИ может выступить основой для совершенствования образовательного процесса в УВО на основе МИ (подтверждено 3 актами внедрения).

Созданное в результате исследования научно-методическое обеспечение МИ найдет применение при изучении различных по содержанию учебных дисциплин (педагогических, а также связанных с изучением информационных технологий) для социально-гуманитарных и естественно-научных специальностей общего и углубленного высшего образования (подтверждено 2 актами о внедрении).

Обоснованные принципы и приёмы разработки компетентностных междисциплинарных заданий, которые реализуются в комплексе с методами обучения с использованием ИКТ, выступают самостоятельными продуктами, внедрёнными в профессиональную подготовку будущих специалистов. Они могут быть напрямую использованы профессорско-преподавательским составом при разработке междисциплинарного содержания учебного материала. Комплексные лабораторные работы и задания, затрагивающие тематику междисциплинарного направления «синергетика» и проблематику устойчивого развития, могут быть непосредственно внедрены в содержание дисциплин предметной области «Информатика» (подтверждено 4 актами внедрения). Разработанные и апробированные электронные учебно-методические комплексы по педагогическим дисциплинам с междисциплинарным содержанием могут быть использованы в региональных педагогических УВО при изучении междисциплинарных дисциплин.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке инновационных, социально значимых проектов студентов. Результатом уже реализованного опыта, например, являются разработанные студентами БГПУ и БГУ проекты, представленные на Республиканском конкурсе «100 идей для Беларуси» и ежегодных республиканских конкурсах научных работ студентов

Республики Беларусь. Студенты и магистранты педагогических специальностей, прошедшие подготовку на основе реализации модели МИ, самостоятельно включают школьников в учебно-исследовательскую работу межпредметного характера, результаты которой на протяжении трех лет представлялись на конкурсах исследовательских работ учащихся разного уровня и отмечались дипломами. Организованный ежегодный студенческий конкурс стендовых докладов «Межпредметные проекты для школьников» в рамках декады студенческой науки в БГПУ способствует совершенствованию методик работы с обучающимися и привлекает не только студентов, но и практикующих педагогов, учащихся из Республики Беларусь и Российской Федерации.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

### Статьи в рецензируемых научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь, и иностранных научных изданиях

1. Сиренко, С. Н. Информационно-методическое обеспечение учебного процесса в вузе (на примере педагогических дисциплин) / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко // Выш. шк. – 2006. – № 4. – С. 19–25.
2. Сиренко, С. Н. Применение информационных технологий как средства интенсификации процесса обучения в вузе / С. Н. Сиренко // Открытое образование. – 2009. – № 3. – С. 20–29.
3. Сиренко, С. Н. Формирование математической компетентности студентов социально-гуманитарных специальностей / О. А. Велько, С. Н. Сиренко // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – 2009. – Вип. 143. – С. 22–28.
4. Сиренко, С. Н. Развитие системно-аналитического мышления у студентов социально-гуманитарных специальностей средствами компьютерного моделирования с элементами синергетики / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Открытое образование. – 2010. – № 2. – С. 4–14.
5. Сиренко, С. Н. Сбалансированная парадигма высшего образования как фактор и основа прогрессивного развития общества / С. Н. Сиренко, А. В. Колесников // Философия образования. – 2010. – № 4. – С. 29–37.
6. Сиренко, С. Н. Интенсификация учебного процесса в вузе на основе сетевых технологий / С. Н. Сиренко // Весн. БДУ. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2010. – № 3. – С. 72–76.
7. Сиренко, С. Н. Электронный УМК как инструмент интенсификации образовательного процесса: опыт проектирования и принципы эффективного использования (на примере курса «Основы педагогики») / С. Н. Сиренко // Выш. шк. – 2011. – № 1. – С. 58–61.
8. Сиренко, С. Н. Интенсификация учебного процесса в вузе на основе сетевых технологий: развитие практических умений и компьютерный контроль знаний / С. Н. Сиренко // Весн. БДУ. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2011. – № 1. – С. 84–87.
9. Сиренко, С. Н. Синтез фундаментальной и прикладной составляющих в курсе информатики на основе использования межпредметных связей / С. Н. Сиренко, А. В. Колесников // Пед. информатика. – 2011. – № 3. – С. 30–38.
10. Сиренко, С. Н. Проектирование и применение обобщенных задач как условие формирования социально-личностных компетенций школьников /

С. Н. Сиренко // Весн. БДУ. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2012. – № 2. – С. 89–94.

11. Сиренко, С. Н. Критерии оценки качества современного электронного учебного курса / В. Н. Курбацкий, С. Н. Сиренко // Выш. шк. – 2012. – № 5. – С. 46–49.

12. Сиренко, С. Н. Развитие интегрированной информационно-образовательной среды современного университета / С. Н. Сиренко, А. Г. Лукошко // Открытое образование. – 2012. – № 6. – С. 45–52.

13. Сиренко, С. Н. Междисциплинарная интеграция в процессе изучения веб-технологий и компьютерной графики / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Открытое образование. – 2013. – № 3. – С. 68–77.

14. Сиренко, С. Н. Образование как институциональный механизм перехода к устойчивому развитию / С. Н. Сиренко // Выш. шк. – 2014. – № 3. – С. 47–52.

15. Сиренко, С. Н. Развитие общепрофессиональных компетенций студентов на основе междисциплинарной интеграции / С. Н. Сиренко // Весн. БДУ. Сер. 4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2015. – № 1. – С. 83–88.

16. Сиренко, С. Н. Междисциплинарность, синергетика и грядущий новый этап научно-технической революции как предпосылки обновления содержания высшего образования / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Науч. тр. Респ. ин-т высш. шк. Сер.: Ист. и психол.-пед. науки : сб. науч. ст. : в 2 ч. / Респ. ин-т высш. шк. ; редкол.: В. А. Гайсенок (пред.) [и др.]. – Минск, 2016. – Вып. 16, ч. 2 : Психол. и пед. науки. – С. 344–352.

17. Сиренко, С. Н. Образование для цифрового мира будущего: междисциплинарность и робототехника / С. Н. Сиренко // Адукацыя і выхаванне. – 2017. – № 3. – С. 3–12.

18. Сиренко, С. Н. Образовательная робототехника как необходимый элемент подготовки специалистов для нового технологического уклада / С. Н. Сиренко // Журн. Белорус. гос. ун-та. Журналистика. Педагогика. – 2017. – № 1. – С. 106–112.

19. Сиренко, С. Н. Опережающее образование и модернизация Союзного государства / С. Н. Сиренко, Г. Г. Малинецкий // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20, Пед. образование. – 2019. – № 1. – С. 18–31.

20. Сиренко, С. Н. Опережающее образование в Союзном государстве Беларусь – Россия как ответ на вызовы эпохи / С. Н. Сиренко, Г. Г. Малинецкий // Адукацыя і выхаванне. – 2019. – № 7. – С. 4–14.

21. Сиренко, С. Н. Образование на постсоветском пространстве в зеркале исследований PISA / Г. Г. Малинецкий, С. Н. Сиренко // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20, Пед. образование. – 2020. – № 1. – С. 35–69.

22. Сиренко, С. Н. Модернизация подготовки будущих учителей на основе принципов междисциплинарного взаимодействия и опережающего образования / С. Н. Сиренко // Адукацыя і выхаванне. – 2021. – № 8. – С. 58–68.

23. Сиренко, С. Н. Социокультурные предпосылки и направления модернизации педагогического образования в целях устойчивого развития / С. Н. Сиренко // Вес. БДПУ. Сер. 1, Педагогіка. Псіхалогія. Філалогія. – 2022. – № 2. – С. 14–22.

24. Сиренко, С. Н. Имплементация идей и принципов устойчивого развития в содержание педагогического образования на основе междисциплинарной интеграции / С. Н. Сиренко // Адукацыя і выхаванне. – 2022. – № 9. – С. 19–39.

25. Сиренко, С. Н. Имплементация идей и принципов устойчивого развития в содержание педагогического образования на основе междисциплинарной интеграции (продолжение) / С. Н. Сиренко // Адукацыя і выхаванне. – 2022. – № 10. – С. 5–10.

26. Сиренко, С. Н. Задачный подход в подготовке будущих педагогов в условиях университетского образования / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко // Вес. БДПУ. Сер. 1, Педагогіка. Псіхалогія. Філалогія. – 2023. – № 3. – С. 6–13.

27. Сиренко, С. Н. Задачный подход в подготовке будущих педагогов: проектирование компетентностно ориентированных задач / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко // Вес. БДПУ. Сер. 1, Педагогіка. Псіхалогія. Філалогія. – 2023. – № 4. – С. 6–11.

28. Сиренко, С. Н. Междисциплинарная интеграция в профессиональной подготовке студентов / С. Н. Сиренко // Адукацыя і выхаванне. – 2024. – № 5. – С. 5–13.

29. Сиренко, С. Н. Модель и методика междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке студентов / С. Н. Сиренко // Вес. БДПУ. Сер. 1, Педагогіка. Псіхалогія. Філалогія. – 2024. – № 3. – С. 12–20.

#### **Статьи в коллективных монографиях и других изданиях**

30. Сиренко, С. Н. Ренессансная миссия университета XXI века / С. Н. Сиренко, А. В. Колесников // Контуры цифровой реальности: гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего : сб. тр. / под ред. В. В. Иванова, Г. Г. Малинецкого, С. Н. Сиренко. – М., 2018. – С. 164–186.

31. Сиренко, С. Н. Робототехника и образование: новый взгляд / Г. Г. Малинецкий, С. Н. Сиренко // Контуры цифровой реальности: гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего : сб. тр. / под ред. В. В. Иванова, Г. Г. Малинецкого, С. Н. Сиренко. – М., 2018. – С. 145–163.

32. Сиренко, С. Н. Опережающее образование и модернизация Союзного государства: ответ на вызовы эпохи / С. Н. Сиренко // Проектирование цифрового будущего. Научные подходы : коллектив. моногр. / под ред. Г. Г. Малинецкого, В. В. Иванова, П. А. Верника. – М., 2020. – С. 339–354.

33. Сиренко, С. Н. Цифровая трансформация процессов в системе образования / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко, Ю. В. Круглик // Республика Беларусь – 25 лет созидания и свершений : в 7 т. / ред. совет: В. П. Андрейченко [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 6 : Наука. Информационное общество / В. Г. Гусаков [и др.]. – С. 721–735.

### **Статьи в других научных изданиях**

34. Сиренко, С. Н. Информатика как фундаментально-прикладная наука и учебная дисциплина. Межпредметная связь с синергетикой / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Информатизация образования. – 2009. – № 3. – С. 47–56.

35. Сиренко, С. Н. Элементы фрактальной геометрии в общенаучной подготовке студентов и школьников / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Информатизация образования. – 2010. – № 1. – С. 17–34.

36. Сиренко, С. Н. Философские принципы модернизации образовательного процесса в высшей школе / С. Н. Сиренко, А. В. Колесников // Республиканские философские чтения: университетское образование во имя будущего: стратегия и идеология : сб. науч. тр. межвуз. науч.-методол. семинара «Университетское образование XXI века в Республике Беларусь» и IX Респ. науч. конф. молодых ученых и аспирантов «Социально-гуманитарные знания», Минск, 22 нояб. 2012 г. / Респ. ин-т высш. шк. – Минск, 2013. – С. 169–186.

37. Сиренко, С. Н. О роли полноты и разнообразия научных знаний в профессиональной подготовке студентов / С. Н. Сиренко // Инновац. образоват. технологии. – 2013. – № 2. – С. 12–22.

38. Сиренко, С. Н. Расширение предметного поля учебной дисциплины на основе идей междисциплинарной интеграции (на примере дисциплины «Основы информационных технологий») / С. Н. Сиренко // Инновац. образоват. технологии. – 2013. – № 3. – С. 19–26.

39. Сиренко, С. Н. Робототехника как полигон инноваций и междисциплинарного синтеза / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко, А. В. Полысаев // Наука и инновации. – 2017. – № 7. – С. 59–63.

40. Сиренко, С. Н. Технологическое измерение национальной безопасности / Г. Г. Малинецкий, С. Н. Сиренко, А. В. Полысаев // Беларус. думка. – 2018. – № 3. – С. 82–88.

41. Сиренко, С. Н. Глобализация образования в системном контексте / Г. Г. Малинецкий, С. Н. Сиренко // Мир России. – 2020. – Т. 29, № 2. – С. 92–107.

### **Материалы конференций**

42. Сиренко, С. Н. Элементы синергетики в содержании учебника по информатике / А. В. Колесников, С. Н. Сиренко // Учебник математики, физики, информатики и астрономии в системе среднего и высшего образования : сб. материалов респ. науч.-практ. конф., Могилев, 22–23 окт. 2009 г. / Могилев. гос. ун-т ; под ред. С. М. Чернова. – Могилев, 2010. – С. 19–22.

43. Сиренко, С. Н. Интенсификация учебного процесса инструментальными средствами сетевой образовательной платформы e-University / С. Н. Сиренко // Пути повышения качества профессиональной подготовки студентов : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 22–23 апр. 2010 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: О. Л. Жук (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – С. 461–464.

44. Сиренко, С. Н. Информатика для студентов-философов: возможности междисциплинарного синтеза / С. Н. Сиренко // Математика и информатика в естественно-научном и гуманитарном образовании : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20–21 апр. 2012 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. А. Еровенко (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – С. 269–271.

45. Сиренко, С. Н. Концепция устойчивого развития как системообразующая основа образования / С. Н. Сиренко // Управление устойчивым развитием регионов (программа поддержки Беларуси Федер. правительства Германии) : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2011 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь ; редкол.: В. В. Ермоленков (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – С. 93–98.

46. Сиренко, С. Н. Формирование информационной компетентности студентов социально-гуманитарных специальностей в вузе средствами междисциплинарной интеграции / С. Н. Сиренко, В. Д. Андриенко // Педагогические инновации: традиции, опыт, перспективы : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 5 дек. 2013 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: Н. А. Ракова (отв. ред.) [и др.]. – Витебск, 2013. – С. 258–261.

47. Сиренко, С. Н. Междисциплинарная интеграция как направление научно-исследовательской деятельности магистрантов (на примере дисциплины «Педагогика высшей школы») / С. Н. Сиренко // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 18–19 апр.

2013 г. / Рос. ун-т дружбы народов [и др.] ; ред. совет: А. Г. Коваленко (пред.), В. И. Казаренков. – М., 2013. – С. 335–340.

48. Сиренко, С. Н. Междисциплинарная интеграция в вузе как условие повышения качества профессиональной подготовки студентов / С. Н. Сиренко // Формиране на гражданина и професионалиста в условията на университетското образование : сб. с науч. ст. : в 2 т. / Асоц. на проф. от славян. страни ; редкол.: Е. Рангелова [и др.]. – Габрово, 2013. – Т. 2. – С. 171–177.

49. Сиренко, С. Н. Междисциплинарное ядро компетенций современного специалиста: структура и пути формирования / С. Н. Сиренко // Психолого-педагогически проблеми на развитието на личността на професионалиста в условията на университетското образование : сб. с науч. докл. : в 2 т. / Асоц. на проф. от славян. страни [и др.] ; редкол.: Е. Рангелова [и др.]. – Габрово, 2014. – Т. 1. – С. 199–205.

50. Сиренко, С. Н. Формирование общепрофессиональных компетенций студентов-гуманитариев в процессе изучения информационных технологий на основе междисциплинарной интеграции в вузе / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко, А. В. Колесников // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды = Informatization of education – 2014: pedagogical aspects of the development of virtual educational environment : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Казаченок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – С. 170–176.

51. Сиренко, С. Н. Организация междисциплинарных проектов студентов и опыт использования LMS Moodle в Белорусском государственном университете / С. Н. Сиренко, В. М. Галынский // Информатизация образования – 2014: педагогические аспекты создания и функционирования виртуальной образовательной среды = Informatization of education – 2014: pedagogical aspects of the development of virtual educational environment : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 22–25 окт. 2014 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Казаченок (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – С. 359–363.

52. Сиренко, С. Н. Междисциплинарные задания как средство развития общепрофессиональных компетенций специалиста-гуманитария / С. Н. Сиренко // Методология и философия преподавания математики и информатики: к 50-летию основания кафедры общей математики и информатики : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 апр. 2015 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. А. Ерошенко (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 280–283.

53. Сиренко, С. Н. Опыт обновления содержания педагогической подготовки в интересах устойчивого развития / С. Н. Сиренко // Педагогическое

образование в условиях трансформационных процессов: пространство самореализации личности : сб. науч. ст. IX междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11 нояб. 2020 г. / Белорус. гос. пед. ун-т ; под науч. ред. А. В. Позняк. – Минск, 2020. – С. 363–367.

54. Сиренко, С. Н. Формирование готовности будущего учителя к развитию у обучающихся компетенции для жизни в условиях креативной экономики и перехода к устойчивому развитию / С. Н. Сиренко // Воспитание как стратегический национальный приоритет : материалы Междунар. науч.-образоват. форума, Екатеринбург, 15–16 апр. 2021 г. : в 4 ч. / Урал. гос. пед. ун-т ; редкол.: Б. М. Игошев (гл. ред.) [и др.]. – Екатеринбург, 2021. – Ч. 4. – С. 203–208.

55. Сиренко, С. Н. Результаты экспериментальной работы по реализации междисциплинарной интеграции в процессе изучения магистрантами дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» / С. Н. Сиренко // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. Москва, 15–16 апр. 2021 г. / Рос. ун-т дружбы народов ; редкол.: В. И. Казаренков (пред.) [и др.]. – М., 2021. – С. 185–191.

56. Сиренко, С. Н. Пути и способы формирования у будущих педагогов компетенций в области устойчивого развития / С. Н. Сиренко, Д. С. Данильчик // Образование и наука в XXI веке : ежегод. сб. науч. тр. / Белорус. гос. пед. ун-т ; редкол.: А. В. Торхова [и др.]. – Минск, 2022. – Вып. 4. – С. 35–39.

57. Сиренко, С. Н. Опережающее педагогическое образование как инструмент управления будущим / С. Н. Сиренко // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности : тр. 4 Междунар. конф., Москва, 4–5 февр. 2021 г. / Рос. акад. наук, Федер. исслед. центр, Ин-т приклад. математики. – М., 2021. – С. 260–269.

58. Сиренко, С. Н. Педагогическая подготовка для образования будущего: вызовы и стратегия изменений / С. Н. Сиренко // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности : тр. 5 Междунар. конф., Москва, 3–4 февр. 2022 г. / Рос. акад. наук, Федер. исслед. центр, Ин-т приклад. математики. – М., 2022. – С. 260–271.

59. Сиренко, С. Н. Сущность синплицитного подхода при реализации междисциплинарной интеграции в подготовке будущих учителей / С. Н. Сиренко // Культурно-цивилизационный кризис в условиях информационного общества : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 2 дек. 2022 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Лазаревич (отв. ред.), Е. В. Давлятова, Э. И. Рудковский. – Витебск, 2022. – С. 214–216.

60. Сиренко, С. Н. Междисциплинарная интеграция в профессиональной подготовке студентов как условие формирования сложносистемного мышления / С. Н. Сиренко // Системный анализ в проектировании и управлении : сб. науч. тр. XXVII Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 13–14 окт. 2023 г. : в 3 ч. / С.-Петерб. политехн. ун-т [и др.] ; отв. ред.: Г. П. Чудесова, А. В. Логинова. – СПб., 2024. – Ч. 1. – С. 209–216.

61. Сиренко, С. Н. Концептуальные основы междисциплинарной интеграции в высшем образовании / С. Н. Сиренко // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности : тр. 7 Междунар. конф., Москва, 15–17 февр. 2024 г. / Рос. акад. наук, Федер. исслед. центр, Ин-т приклад. математики. – М., 2024. – С. 222–232.

### **Учебно-методические пособия**

62. Сиренко, С. Н. Педагогика. Практикум на основе компетентностного подхода : учеб. пособие / О. Л. Жук, С. Н. Сиренко; под общ. ред. О. Л. Жук; РИВШ. – Минск, 2007. – 192 с.

63. Сиренко, С. Н. Информатика. Практикум на основе междисциплинарных заданий с элементами моделирования и синергетики : учеб.-метод. пособие / С. Н. Сиренко. – Минск : РИВШ, 2015. – 186 с.

64. Инновационные практики в образовании [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: С. Н. Сиренко [и др.] // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=5389> – Дата доступа: 19.12.2023.

65. Технологии личностно-профессионального саморазвития педагога [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: С. Н. Сиренко [и др.] // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2575> – Дата доступа: 19.12.2023.

66. Образование для устойчивого развития [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: С. Н. Сиренко // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2577> – Дата доступа: 19.12.2023.

67. Цифровые технологии в научно-педагогической деятельности [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / сост.: С. Н. Сиренко // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=4309> – Дата доступа: 19.12.2023.

## **Типовые учебные программы, учебные программы учреждения высшего образования**

68. Педагогика и психология высшего образования [Электронный ресурс] : типовая учеб. программа по учеб. дисциплине для специальностей высш. образования второй ступени / Белорус. гос. ун-т ; сост.: А. И. Жук, О. Л. Жук, А. В. Коклевский, С. Н. Сиренко ; отв. ред. О. Л. Жук. – Минск, 2019. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/231820>. – Дата доступа: 04.06.2024.

69. Образование в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : учеб. программа учреждения высш. образования по учеб. дисциплине для специальности 1-31 80 02 География / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост. С. Н. Сиренко. – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/47814>. – Дата доступа: 04.06.2024.

70. Цифровые технологии в научно-педагогической деятельности : учеб. программа учреждения высш. образования по учеб. дисциплине для специальности 1-08 80 02 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). Профилизация: Общ. педагогика, история педагогики и образования / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост. С. Н. Сиренко. – Минск, 2020. – 15 л.

71. Технологии личностно-профессионального саморазвития педагога : учеб. программа учреждения высш. образования по учеб. дисциплине для специальности 1-08 80 02 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост. С. Н. Сиренко. – Минск, 2020. – 12 л.

72. Основы психологии и педагогики [Электронный ресурс] : типовая учеб. программа по учебной дисциплине для специальностей профиля А Педагогика (кроме специальностей: 1-01 01 01 Дошкольное образование ; 1-01 02 01 Начальное образование ; 1-02 03 06 Иностранные языки (с указанием языков) ; 1-02 03 08 Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-03 02 01 Физическая культура ; 1-03 03 04 Социально-педагогическая и психолого-педагогическая поддержка / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост.: С. Н. Сиренко, О. Л. Жук, И. В. Гордеева, М. Ф. Бакунович, Л. Н. Тимашкова, О. М. Евдокимова. – Минск, 2022. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/56136>. – Дата доступа: 04.06.2024.

73. Педагогика [Электронный ресурс] : типовая учеб. программа по учеб. дисциплине для специальностей профиля А Педагогика (кроме специальностей: 1-01 01 01 Дошкольное образование ; 1-01 02 01 Начальное образование ; 1-02 03 06 Иностранные языки (с указанием языков) ; 1-02 03 08 Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-03 02 01 Физическая культура) / Белорус. гос. пед.

ун-т им. М. Танка ; сост.: С. Н. Сиренко, О. Л. Жук, Л. А. Козинец. – Минск, 2022. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/56137>. – Дата доступа: 04.06.2024.

74. Инновационные практики в образовании [Электронный ресурс] : учеб. программа по учеб. дисциплине для специальностей 1-02 01 01 История и обществоведческие дисциплины ; 1-02 01 02 История и мировая художественная культура ; 1-02 01 03 История и экскурсионно-краеведческая работа ; 1-02 03 01 Белорусский язык и литература ; 1-02 03 02 Русский язык и литература ; 1-02 03 03 Белорусский язык и литература. Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-02 03 04 Русский язык и литература. Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-02 04 01 Биология и химия ; 1-02 04 02 Биология и география ; 1-03 04 03 Практическая психология ; 1-02 05 01 Математика и информатика ; 1-02 05 02 Физика и информатика ; 1-03 01 03 Изобразительное искусство и компьютерная графика ; 1-03 01 06 Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы ; 1-03 01 07 Музыкальное искусство, ритмика и хореография ; 1-03 01 08 Музыкальное искусство и мировая художественная культура ; 1-03 04 01 Социальная педагогика ; 1-03 04 04 Социальная и психолого-педагогическая помощь / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост.: С. Н. Сиренко, О. Л. Жук, И. В. Гордеева. – Минск, 2023. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/58779>. – Дата доступа: 04.06.2024.

75. Программа учебно-поисковой практики для специальностей [Электронный ресурс] : 1-02 01 01 История и обществоведческие дисциплины ; 1-02 01 02 История и мировая художественная культура ; 1-02 01 03 История и экскурсионно-краеведческая работа ; 1-02 03 01 Белорусский язык и литература ; 1-02 03 02 Русский язык и литература ; 1-02 03 03 Белорусский язык и литература. Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-02 03 04 Русский язык и литература. Иностранный язык (с указанием языка) ; 1-02 04 01 Биология и химия ; 1-02 04 02 Биология и география ; 1-03 04 03 Практическая психология ; 1-02 05 01 Математика и информатика ; 1-02 05 02 Физика и информатика ; 1-03 01 03 Изобразительное искусство и компьютерная графика ; 1-03 01 06 Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы ; 1-03 01 07 Музыкальное искусство, ритмика и хореография ; 1-03 01 08 Музыкальное искусство и мировая художественная культура ; 1-03 02 01 Физическая культура, специализации: 1-03 02 01 03 Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; сост.: С. Н. Сиренко, И. В. Гордеева, Л. Л. Тухолко, Э. В. Какареко, И. В. Черепанова, С. А. Корзун, О. М. Евдокимова, Ю. В. Круглик. – Минск, 2022. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/57650>. – Дата доступа: 04.06.2024.

76. Программа педагогической практики для специальности 1-02 04 01 Биология и химия [Электронный ресурс] / Белорус. гос. пед. ун-т ; сост.: Э. В. Какареко, С. Н. Сиренко, В. Э. Огородник, А. А. Путик, О. М. Евдокимова, Т. Н. Жданова. – Минск, 2023. – Режим доступа: [https://fezn.bspu.by/adminpanel/vendor/kcfinder/upload/files/педагогическая\\_БиХ\\_2023.pdf](https://fezn.bspu.by/adminpanel/vendor/kcfinder/upload/files/педагогическая_БиХ_2023.pdf). – Дата доступа: 04.06.2024.

## РЭЗІЮМЭ

Сірэнка Святлана Мікалаеўна

### ТЭОРЫЯ І ПРАКТЫКА МІЖДЫСЦЫПЛІНАРНАЙ ІНТЭГРАЦЫІ Ў ПРАФЕСІЙНАЙ ПАДРЫХТОЎЦЫ СТУДЭНТАЎ

**Ключавыя словы:** міждысцыплінарная інтэграцыя, прафесійная падрыхтоўка студэнтаў, кампетэнтнасць, сінэргетыка, адукацыя для ўстойлівага развіцця, міждысцыплінарнае ядро кампетэнцый, змест навучальных дысцыплін, міждысцыплінарныя кампетэнтнасныя задачы, навукова-даследчая дзейнасць студэнтаў, інфармацыйныя тэхналогіі ў адукацыі.

**Мэта работы:** распрацоўка тэарэтыка-метадалагічнага абгрунтавання і навукова-метадычнага забеспячэння міждысцыплінарнай інтэграцыі ў прафесійнай падрыхтоўцы студэнтаў.

**Метады даследавання:** тэарэтычны аналіз філасофскай і навукова-педагагічнай літаратуры, мадэляванне, аналіз педагагічнага вопыту, педагагічны эксперымент, метады экспертных ацэнак, аналіз прадуктаў дзейнасці навучэнцаў, метады матэматычнай статыстыкі.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна.** Выяўлена абноўленая сутнасць, характарыстыкі і значнасць міждысцыплінарнай інтэграцыі ў прафесійнай падрыхтоўцы студэнтаў ва ўмовах постіндустрыяльнага грамадства; распрацавана канцэпцыя міждысцыплінарнай інтэграцыі ў прафесійнай падрыхтоўцы студэнтаў, якая адпавядае патрабаванням сучаснага этапу развіцця беларускага грамадства і дзяржавы; распрацаваны, эксперыментальна правераны і ўкаранёны нарматыўная мадэль і комплексная метадыка міждысцыплінарнай інтэграцыі ў адукацыйным працэсе УВА для студэнтаў розных спецыяльнасцей на розных узроўнях вышэйшай адукацыі. Укаранёна змястоўна-метадычнае забеспячэнне міждысцыплінарнай інтэграцыі.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні:** атрыманыя вынікі могуць быць выкарыстаны пры праектаванні і для мадэрнізацыі прафесійнай падрыхтоўцы спецыялістаў ва ўстановах вышэйшай адукацыі (распрацоўцы адукацыйных стандартаў, навучальных праграм і пабудове іх міждысцыплінарных узаемасувязей у вучэбнай і пазавучэбнай дзейнасці студэнтаў; пры праектаванні інавацыйнага развіваючага асяроддзя ва ўстанове вышэйшай адукацыі).

**Галіна прымянення:** навукова-педагагічныя даследаванні, адукацыйны працэс ва ўстановах вышэйшай адукацыі.

## РЕЗЮМЕ

Сиренко Светлана Николаевна

### ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, профессиональная подготовка студентов, компетентность, синергетика, образование для устойчивого развития, междисциплинарное ядро компетенций, содержание учебных дисциплин, междисциплинарные компетентностные задачи, научно-исследовательская деятельность студентов, информационные технологии в образовании.

**Цель работы:** разработать теоретико-методологическое обоснование и научно-методическое обеспечение междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке студентов.

**Методы исследования:** теоретический анализ философской и научно-педагогической литературы, моделирование, анализ педагогического опыта, педагогический эксперимент, метод экспертных оценок, анализ продуктов деятельности обучающихся, методы математической статистики.

**Полученные результаты и их новизна.** Выявлена обновленная сущность, характеристики и значимость междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке студентов в условиях постиндустриального общества; разработана концепция междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке студентов, отвечающая требованиям современного этапа развития белорусского общества и государства; разработаны, экспериментально проверены и внедрены нормативная модель и комплексная методика междисциплинарной интеграции в образовательном процессе УВО для студентов разных специальностей на разных уровнях высшего образования. Внедрено содержательно-методическое обеспечение междисциплинарной интеграции.

**Рекомендации по использованию:** полученные результаты могут быть использованы при проектировании и для модернизации профессиональной подготовки специалистов в учреждениях высшего образования (разработке образовательных стандартов, учебных программ и построении их междисциплинарных взаимосвязей в учебной и во внеучебной деятельности студентов; при проектировании инновационной развивающей среды в учреждении высшего образования.

**Область применения:** научно-педагогические исследования, образовательный процесс в учреждениях высшего образования.

## SUMMARY

Sirenka Sviatlana

### **Theory and Practice of Interdisciplinary Integration in Students' Professional Training**

**Key words:** interdisciplinary integration, professional training of students, competence, synergetics, education for sustainable development, interdisciplinary core of competencies, content of academic disciplines, interdisciplinary competency-based tasks, research activities of students, information technologies in education.

**Purpose of the research:** development of theoretical and methodological justification and scientific and methodological support for interdisciplinary integration in the professional training of students.

**Research methods:** theoretical analysis of philosophical and scientific-pedagogical literature, modeling, analysis of pedagogical experience, pedagogical experiment, method of expert assessments, analysis of the products of students' activities, methods of mathematical statistics.

**The results obtained and their novelty:** The updated essence, characteristics and significance of interdisciplinary integration in the professional training of students in the conditions of post-industrial society are revealed; the concept of interdisciplinary integration in the professional training of students has been developed, which meets the requirements of the current stage of development of the Belarusian society and the state; a normative model and a comprehensive methodology of interdisciplinary integration in the educational process of higher education institutions for students of different specialties at different levels of higher education have been developed, experimentally tested and implemented. The content and methodological support of interdisciplinary integration has been introduced.

**Recommendations for use:** the results obtained can be used in the design and modernization of professional training of specialists in higher education institutions (development of educational standards, curricula and the construction of their interdisciplinary relationships in educational and extracurricular students' activities, when designing an innovative developmental environment in a higher education institution).

**Field of application:** scientific and pedagogical research, educational process in higher education institutions.