

Сиренко Светлана Николаевна,
Заведующая кафедрой педагогики,
канд. пед. наук, доцент

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ
КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ СЛОЖНОСИСТЕМНОГО
МЫШЛЕНИЯ**

Республика Беларусь, Минск, УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», sirenka@bspu.by

Аннотация. Статья посвящена проблеме междисциплинарной интеграции в университетском образовании как необходимого условия формирования универсальных компетенций специалистов, востребованных в эпоху постиндустриальной трансформации. Сложносистемное мышление и междисциплинарное ядро компетенций выступают одними из важнейших результатов профессиональной подготовки в университете, их отсутствие у будущих специалистов обернется для страны системными просчётами при принятии управленческих решений. Новизна результатов исследования состоит в том, что обоснованы модель и методика реализации междисциплинарной профессиональной подготовки студентов, подходящие для разных специальностей, реализуемые на основе системного, синергетического и нового синплицитного подходов, обеспечивающие формирования у студентов междисциплинарного ядра компетенций и сложносистемного мышления.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, междисциплинарная интеграция, синергетика, сложносистемное мышление, междисциплинарное ядро компетенций, универсальные компетенции специалистов.

Sviatlana Sirenka,
Head of the Department of Pedagogy,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor

**INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN STUDENTS'
PROFESSIONAL TRAINING AS A CONDITION
OF FORMATION OF THINKING IN COMPLEXITY**

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,
Minsk, Belarus, sirenka@bspu.by

Abstract. The article is devoted to the problem of interdisciplinary integration in university education as a necessary condition for the formation of specialists' universal competencies that are in demand in the era of post-industrial transformation. Thinking in complexity and an interdisciplinary core of competencies are among the most important

results of university professional training. The absence of these qualities of future specialists will result in systemic miscalculations for the country when making management decisions. The novelty of the research results lies in the fact that the model and methodology for implementing interdisciplinary professional training of students are substantiated. These model and methodology are suitable for different specialties, implemented on the basis of systemic, synergetic and new synplicative approaches, ensuring the formation of an interdisciplinary core of students' competencies and thinking in complexity.

Keywords: professional training, interdisciplinary integration, synergetics, complex systems thinking, interdisciplinary core of competencies, universal competencies of specialists.

Введение

*«В работе я всегда начинаю
со Вселенной», –*

Бакминстер Фуллер,
инженер, философ, математик,
дизайнер

В современной науке и практике при принятии управленческих решений возникает все больше задач, для решения которых нет альтернативы междисциплинарности: глобальные мировые вызовы, управление рисками, объяснение работы мозга, новые политические и управленческие технологии, новые подходы в прогнозировании развития социальных и экономических систем и многие другие. Междисциплинарная интеграция, которая может проявляться в новой постановке научной проблемы, в применяемых подходах и методах решения проблем, заимствованных из разных наук, позволяет достичь новых результатов, недоступных ранее средствами одной науки или одной учебной дисциплины.

Со второй половины XX века в науку и практику приходит понимание социальных, экономических и биологических систем как сложных, демонстрирующих нелинейное, в ряде случаев парадоксальное поведение, прогноз развития которых на длительный период невозможен. В то же время такие системы проявляют способность к самоорганизации, а незначительное воздействие «мягкой силой» в нужное время в нужном месте может существенно изменить ход их развития.

Для решения комплексных проблем, анализа и управления работой сложных систем как правило создаются коллективы из представителей разных специальностей, что предполагает объяснение и популяризацию исходных междисциплинарных позиций и подходов, налаживание межотраслевой коммуникации. Такая подготовительная работа занимает время. В случае негативного сценария ее протекания может быть потеряна цель или исчерпаны ресурсы на собственно проектную деятельность.

Профессиональное образование, в котором реализуется междисциплинарная интеграция, вносит значительный вклад в снижении этих рисков.

1. Постановка задачи

1.1. Описание предметной области

Согласно проведенному нами исследованию, междисциплинарная интеграция (МИ) в профессиональной подготовке студентов — это процесс и результат установления взаимосвязи целей, компонентов содержания различных учебных дисциплин и образовательных технологий, способствующая появлению нового качества высшего образования на трех уровнях: организации процесса обучения; взаимосвязи основных процессов учреждения высшего образования (обучение, воспитание, исследовательская деятельность); проектирования образовательных программ.

Такая трехуровневая взаимосвязь придает новые качества профессиональной подготовке студентов — целостность, опережающий характер, высокая интенсивность, развитие у выпускников универсальных компетенций, востребованных в целом спектре профессий нового технологического уклада. Можно сказать, что МИ выступает инструментом формирования новой личности и нового образования, соответствующего запросам будущего [1].

Значимым результатом МИ, реализуемой в учреждениях высшего образования, мы видим в формировании готовности выпускников понимать комплексные проблемы, системно подходить к их решению, осуществлять межотраслевую коммуникацию.

1.2. Определение проблемы

Понимание сложных систем и тем более управление ими требуют соответствующего мышления — сложносистемного. Этот термин использован Клаусом Майнцером, в работе [2], которая посвящена всестороннему анализу возможностей синергетики для решения проблем сложности. Нельзя не упомянуть труды и Г. Г. Малинецкого, который видит синергетику как основу для формирования нового стиля мышления, необходимого в эпоху постиндустриальной трансформации для решения ключевых проблем и развития новых технологий [3].

Следуя идеи Бака Фуллера, отраженной в эпиграфе статьи, мы стоим на позиции, что сложносистемное мышление является сегодня необходимой характеристикой выпускника университета, оно требуется для большинства профессий VI технологического уклада.

Мы подразумеваем под сложносистемным мышлением способность специалиста понимать закономерности развития сложных систем, к ко-

торым относятся в том числе общество, природа, личность; наличие у него знаний о методологии системного анализа и элементах синергетики (как науки о сложности); сформированность умений системно анализировать, прогнозировать и моделировать.

Сложносистемное мышление является интегрирующим результатом развития у студента так называемого междисциплинарного ядра компетенций (МЯК), которое является универсальным для ряда профессий, или общепрофессиональным [4]. МЯК выступает основой для наращивания специальных профессиональных компетенций, для осуществления междисциплинарной учебно-исследовательской и проектной деятельности студентов. Направленность образовательного процесса университета на его формирование соответствуют принципам научности, фундаментальности и опережающего характера высшего образования.

В состав междисциплинарного ядра нами включены пять важнейших компетенций: информационная, общенаучная, проектно-исследовательская, в области гуманитарных технологий и личностного роста, компетенция, связанная с жизнью в глобализирующемся мире и в области устойчивого развития. Состав ядра определен исходя из объективных требований современной социокультурной ситуации, принципов системности (МЯК включает важнейшие инструменты, обладая которыми выпускник может участвовать в инновационном развитии страны в сферах науки, развития человеческого потенциала, экономики и экологии) и экономности (количество компетенций минимизировано, они отвечают за три важнейших направления — наука и инновации, развитие человеческого потенциала, устойчивое развитие). В научной и инновационной сферах будут востребованы в первую очередь информационная, общенаучная, проектно-исследовательская компетенции; для развития человеческого ресурса и общества в целом будут использоваться компетенция в области высоких гуманитарных технологий и личностного роста; на решение задач по сохранению благоприятной среды обитания, обеспечению устойчивого социально-экономического развития и достойного уровня жизни последующим поколениям будет направлена компетенция, связанная с жизнью в глобализирующемся мире и в области устойчивого развития.

Сами по себе компетенции не являются принципиально новыми, они в разных интерпретациях фигурируют в научных работах, однако новым является объединение их в группу, уточнение сущности и необходимости наличия у специалистов большинства профессий VI технологического уклада.

2. Моделирование системы

Как показывают результаты проведенной нами экспериментальной работы, развитие МЯК и сложносистемного мышления возможно посредством реализации разработанной нами модели междисциплинарной интеграции.

Модель содержит теоретические основания и организационно-педагогические условия модернизации образовательного процесса в университете. МИ реализуется на основе синплицитного подхода [5]. Синплицитный подход (от греческого σύν, или «син» — с, вместе, совместно и латинского *explicitus*, или эксплицитный — явный, понятный) предполагает выявление, объяснение на основе принципов системного подхода и синергетики при использовании цифровых технологий и моделей, целостного междисциплинарного смысла процессов или явлений.

Синплицитный подход является конкретно научным и базируется на системном и синергетическом методологических подходах, предполагает использование в качестве метода исследования моделирование (в том числе компьютерное), позволяющее глубоко понять суть самоорганизации многоэлементных систем различной природы, а в качестве инструментов — современные цифровые технологии.

Необходимость введения синплицитного подхода определилась потребностью конкретизировать возможные способы включения междисциплинарных знаний и методов в содержание профессиональной подготовки, а также повысить эффективность образовательного процесса на основе междисциплинарной интеграции. В основе синплицитного подхода лежат принципы, которые определяют, с одной стороны, способы включения междисциплинарных знаний и методов в содержание профессиональной подготовки (принцип диффузного проникновения общенаучных знаний, принцип обобщенности); с другой — повышение эффективности образовательного процесса (принципы интенсификации и гибридизации); с третьей — сохранение достижений отечественного образования (принцип учета страновых различий).

Реализована комплексная трехэтапная методика МИ, которая прошла длительную апробацию. Эффективность методики на разных этапах была проверена в процессе опытно-экспериментальной работы, которая являлась лонгитюдным, комплексным исследованием и проводилась в соответствии с этапами методики МИ в общей сложности с 2010 г. по 2022 г. Этапность методики и доказательство ее эффективности на каждом из этапов позволяют говорить о различных вариантах ее реализации с сохранением должного уровня результативности.

Опытно-экспериментальной работой на уровне общего высшего образования охвачены студенты Белорусского государственного университета (БГУ) и студенты учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка» (БГПУ). Всего в опытно-экспериментальной работе участвовали: на уровне общего высшего образования — 613 студентов, в магистратуре — 420. Экспертами выступили 184 специалиста (преподаватели учреждения высшего образования, учителя первой и высшей категории, завучи школ). Экспериментальные группы насчитывают 924 участника, контрольные — 377.

Первый этап методики МИ (1–2 курсы) — изучение информатики и основ синергетики как фактор междисциплинарной интеграции. Этот этап направлен на формирование у студентов информационной компетентности, а также важнейших составляющих системного мышления через освоение понятий, моделей и методов синергетики, что позволяет студентам в дальнейшем использовать междисциплинарные связи в процессе обучения.

На этом этапе в содержание дисциплин предметной области «информатика» внедрены комплексные лабораторные работы и задания, затрагивающие тематику междисциплинарного направления «синергетика» и проблематику устойчивого развития.

Выбор дисциплин предметной области «информатика» для формирования основ понимания синергетики и устойчивого развития на первом этапе методики МИ неслучаен. Понимание идей синергетики невозможно без использования моделей, в том числе компьютерных; понимание смысла устойчивого развития будет неполным без использования принципов самоорганизации в сложных системах, изучаемых в синергетике. Принятие управленческих решений невозможно сегодня без рассмотрения в совокупности с экономическим экологического и социального контекстов проблемы.

Второй этап методики МИ (2–3 курсы) — включение обобщенных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как средств междисциплинарной интеграции в общепрофессиональную подготовку. Этот этап предусматривает использование междисциплинарных заданий, в том числе на основе ИКТ, в содержании учебных дисциплин, научно-исследовательской работы студентов, практик, изучение междисциплинарных дисциплин. ИКТ на этом этапе выступают как средства обеспечения междисциплинарной интеграции.

В процессе проведения исследования была сформирована новая структура общепедагогической подготовки в педагогическом университете, особенностями которой стали осуществление междисциплинарной интеграции, внедрение компетентностного подхода, направленность на

обеспечение опережающего характера педагогической подготовки. В учебные планы включены дисциплины, непосредственно направленные на формирование МЯК, содержание педагогических дисциплин наполнено интегрирующими проблемами; тематику курсовых работ дополнили междисциплинарные темы; педагогическая практика приобрела в большей степени интегрированный характер, функционирует междисциплинарная научно-исследовательская лаборатория СНИЛ «Междисциплинарные проблемы в образовании» («Синтез»), проводится конкурс междисциплинарных проектов студентов, увеличилось частота участия и количество студентов-призеров международных олимпиад и конкурсов в экспериментальных группах.

Третий этап МИ (магистратура) — квазипрофессиональная междисциплинарная деятельность. На этом этапе предполагается совместная работа представителей разных специальностей над реальной и актуальной междисциплинарной проблемой процессе выполнения междисциплинарного проекта.

Темы проектов для экспериментальной группы были связаны со следующими междисциплинарными по своей сути проблемами: вопросами развития искусственного интеллекта; влиянием и манипулированием через социальные сети; проблемами устойчивого развития региона; со всевозможными аспектами использования зеленой энергетики; усилением человеческих способностей самыми разнообразными современными средствами; с междисциплинарным анализом проблемы клонирования; внедрением информационных технологий в образование и др.

Магистранты экспериментальной группы, взаимодействуя между собой в процессе работы над проектом, взаимно обогащали опыт, необходимый для целостного взгляда на проблему. При этом педагогические дисциплины, в рамках которых была организована работа, выступали той средой, в которой соединялись междисциплинарные знания и формировались педагогические умения по конструированию учебного материала. Взаимодействие в междисциплинарной команде предполагало совместную формулировку проблемы и темы проекта, распределение видов работы, синтез результатов в единый проект-результат, формулировку междисциплинарной задачи для студентов/школьников, совместную защиту проектов, работу с системой управления обучением по наполнению контентом и взаимооценке проектов. Междисциплинарная проектная деятельность охватывала самостоятельную работу магистрантов, соотносилась с тематикой проводимого магистерского исследования.

Наличие базового образования магистрантов в определенной сфере обеспечивало наличие дисциплинарной глубины, а работа в команде над проблемой — холистический подход к ее решению.

Заключение

В заключении подчеркнем, что развитие сложносистемного мышления необходимое условие успешного будущего Республики Беларусь и Российской Федерации. Развитие социума как сложной системы определяется в первую очередь компетентностью его элиты: технической, гуманитарной, а прежде всего управленческой. Без сформированного междисциплинарного ядра компетенций и сложносистемного мышления как составляющих профессионализма выпускников и содержания образования общество постоянно будет сталкиваться с системными ошибками и просчетами в стратегии своего развития.

Нами разработана концепция, предложена и апробирована модель междисциплинарной интеграции в университете, пригодная для студентов самых разных специальностей. Модель и комплексная методика в ее составе обеспечивают не просто решение узких образовательных задач. Они направлены на развитие нового, гармонично развитого, пассионарного человека будущего, способного взаимодействовать и управлять сложными системами различной природы.

Благодарности

Работа подготовлена при поддержке гранта БРФФИ «Философские основания и модели обеспечения устойчивой прогрессивной социодинамики в условиях внешней нестабильности» договор с БРФФИ № Г23-049 от 02 мая 2023 г.

Список литературы

1. Сиренко С.Н. Педагогическая подготовка для образования будущего: вызовы и стратегия изменений // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 5-й Международной конференции (3-4 февраля 2022 г., Москва). – М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2022. – С. 260–271.
2. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / Пер. с англ. под ред. и с предисл. Г. Г. Малинецкого. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.– 464 с.
3. Малинецкий Г.Г. Синергетика – новый стиль мышления: Предметное знание, математическое моделирование и философская рефлексия в новой реальности. – М. : Ленанд, 2022. – 288 с.
4. Сиренко С.Н. Развитие общепрофессиональных компетенций студентов на основе междисциплинарной интеграции // Веснік БДУ. Серія 4: Філап. Журн. Пед. – 2015. – № 1 – С.83–88.
5. Сиренко С.Н. Сущность синплицитного подхода при реализации междисциплинарной интеграции в подготовке будущих учителей // Культурно-цивилизационный кризис в условиях информационного общества : материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 2 декабря 2022 г. / Витеб. гос. ун-т ; редкол.: А.А. Лазаревич (гл. ред.), Е.В. Давлятова, Э.И. Рудковский. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – С. 214–216.