

RU

Иммерсивная образовательная среда как структурно-функциональная педагогическая система повышения качества подготовки курсантов-судоводителей

Тупицын А. А.

Аннотация. Цель исследования – обоснование структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды как открытой логически структурированной педагогической системы, обеспечивающей повышение качества подготовки курсантов-судоводителей за счёт системной интеграции целей, содержания, цифровых инструментов, методов обучения и педагогических условий. В статье представлены педагогическое содержание иммерсивной образовательной среды, её функции и свойства как открытой системы профессиональной подготовки, а также механизмы системной интеграции компонентов, моделирования профессиональной деятельности, деятельностного формирования компетенций, коммуникативного включения и развития профессионально значимых качеств курсантов. Научная новизна исследования состоит в том, что впервые иммерсивная образовательная среда представлена как целостная педагогическая система, обладающая совокупностью взаимосвязанных функций (систематизирующей, проектирующей, конструктивной, коммуникативной и социально-педагогической) и специфическими свойствами (иммерсивностью, интерактивностью, индивидуализацией, наблюдаемостью, пластичностью, конструируемостью и избыточностью). Результаты исследования показали, что эффективность иммерсивной образовательной среды определяется согласованностью её структуры, реалистичностью моделируемых ситуаций и соответствием международным стандартам подготовки судоводителей (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers и федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования). Апробация модели подтвердила, что её использование обеспечивает управляемость качества подготовки, воспроизводимость и объективность оценки, развитие ключевых компетенций и приближение учебного процесса к реальной морской практике.

EN

Immersive educational environment as a structural-functional pedagogical system for enhancing the quality of training of navigation cadets

A. A. Tupitsyn

Abstract. The research objective is to substantiate the structural-functional model of an immersive educational environment as an open, logically structured pedagogical system that ensures the improvement of the quality of training for ship navigation cadets through the systemic integration of goals, content, digital tools, teaching methods, and pedagogical conditions. The article presents the pedagogical content of the immersive educational environment, its functions and properties as an open system of professional training, as well as the mechanisms of systemic integration of components, modeling of professional activity, activity-based competence formation, communicative involvement, and the development of professionally significant qualities of cadets. The scientific novelty of the study lies in the fact that, for the first time, the immersive educational environment is presented as a holistic pedagogical system, possessing a set of interrelated functions (systematizing, designing, constructive, communicative, and socio-pedagogical) and specific properties (immersiveness, interactivity, individualization, observability, plasticity, constructibility, and redundancy). The results of the study showed that the effectiveness of the immersive educational environment is determined by the coherence of its structure, the realism of the simulated situations, and compliance with international standards of navigator training (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers and Federal State Educational Standards of Higher Education). The pilot

implementation of the model confirmed that its use ensures manageability of training quality, reproducibility and objectivity of assessment, the development of key competencies, and the approximation of the educational process to real maritime practice.

Введение

Актуальность исследования обусловлена тем, что цифровая трансформация морского образования привела к смещению акцента от традиционных форм профессиональной подготовки судоводителей к высокотехнологичным образовательным средам, основанным на виртуальной (Virtual Reality (далее – VR)), дополненной (Augmented Reality (далее – AR)), смешанной реальности (Mixed Reality (далее – MR)) и тренажёрных комплексах (Об утверждении Концепции..., 2021). Иммерсивная образовательная среда становится ключевым элементом профессиональной подготовки, поскольку обеспечивает моделирование сложных навигационных ситуаций, воспроизведение условий неопределённости и рискованных ситуаций, а также формирование операционально-деятельностной готовности будущего судоводителя. Однако, несмотря на широкое внедрение иммерсивных технологий, научное описание их педагогической природы, структурно-функциональной организации и механизмов влияния на качество подготовки остаётся фрагментарным.

Дополнительную актуальность задаёт противоречие между высокой разработанностью отдельных аспектов проектирования образовательных сред и недостаточной научной проработкой вопросов создания и функционирования иммерсивных образовательных сред в морском вузе как целостных педагогических систем. Существующие исследования преимущественно описывают технологические возможности VR-комплексов, но не раскрывают структуру педагогических механизмов, обеспечивающих повышение качества подготовки. В этих условиях требуется научно обоснованная структурно-функциональная модель, позволяющая рассматривать иммерсивную образовательную среду как открытую, логически структурированную и управляемую систему профессиональной подготовки.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

- 1) раскрыть теоретико-методологические основания построения структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды как открытой логически структурированной педагогической системы;
- 2) определить функции и свойства структурно-функциональной модели, обеспечивающие её систематизирующую, проектирующую, конструктивную, коммуникативную и социально-педагогическую направленность, а также выявить взаимосвязи между целями, содержанием, цифровыми инструментами, методами обучения и педагогическими условиями её реализации;
- 3) обосновать влияние структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды на повышение качества подготовки курсантов, представив результаты апробации модели и выявив педагогические механизмы, обеспечивающие эффективную интеграцию иммерсивных технологий в образовательный процесс.

Теоретическую основу исследования составляют научные работы, направленные на изучение иммерсивной образовательной среды, учебно-профессиональной деятельности курсантов и профессиональной подготовки будущих судоводителей. Системно-деятельностный подход представлен в труде В. А. Сластенина, И. Ф. Исаева и Е. Н. Шиянова (2005), где деятельность рассматривается как основа профессионального становления. Средовой подход опирается на исследования В. А. Ясвина (2001), трактующего образовательную среду как пространство развития личности, и Е. Б. Лактионовой (2012), обосновывающей системную организацию образовательной среды и критерии её анализа. Методология педагогического проектирования базируется на работе А. М. Новикова (2006), где сформулированы фундаментальные принципы построения педагогических систем и моделей. Компетентностный и профессионально-ориентированный подходы отражены в исследовании А. В. Хуторского (2003), определяющего структуру и операционализацию компетенций, а также в работах Н. В. Слюсаренко и Л. В. Липшица (2015), анализирующих развитие компетенций будущих судоводителей, и С. Ф. Сергеева (2011), рассматривающего влияние иммерсивных тренажёров на формирование профессиональных навыков.

Иммерсивные и симуляционные технологии изучены Ю. В. Корниловым и А. А. Поповым (2020), которые раскрывают педагогическую специфику применения виртуальных технологий, а также Н. Ю. Корнеевой и Н. В. Увариной (2022), анализирующих иммерсию как метод обучения.

Совокупность этих исследований обеспечивает методологическую базу для разработки структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды.

Для решения указанных задач применялись следующие методы исследования:

- анализ научно-методической литературы по проблемам проектирования образовательных сред, деятельностного и компетентностного подходов, имитационных и иммерсивных технологий – для определения теоретико-методологических оснований построения структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды;
- структурно-функциональный анализ – для выявления функций, свойств и компонентной структуры иммерсивной образовательной среды;
- моделирование – для разработки структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды;
- обобщение педагогического опыта тренажёрной подготовки – для определения условий функционирования модели и механизмов влияния на качество подготовки курсантов-судоводителей;

– сравнительно-сопоставительный анализ – для установления соответствия модели требованиям Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, STCW) (далее – STCW), федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) и стандартам тренажёрной подготовки морских специалистов.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования разработанной структурно-функциональной модели при проектировании иммерсивных модулей, обновлении программ тренажёрной подготовки, создании цифровых учебных сред, разработке компетентностно-ориентированных навигационных сценариев и технологий оценки профессиональных действий курсантов, а также в повышении методологической готовности преподавателей к работе с иммерсивными технологиями и управлению деятельностью обучающихся в условиях цифровой трансформации морского образования.

Обсуждение и результаты

В условиях цифровой трансформации морского образования иммерсивная образовательная среда становится не только средством практической подготовки, основанной на VR/AR/MR-технологиях и симуляционных комплексах, но и объектом научного проектирования. Для обеспечения управляемости и воспроизводимости образовательного процесса необходимо представить иммерсивную образовательную среду через структурно-функциональную модель, которая позволяет выявить логику взаимодействия целей, содержания, цифровых инструментов, методов обучения и педагогических условий, а также описать функции и свойства среды, определяющие её влияние на качество подготовки курсантов.

Иммерсивная образовательная среда трактуется как реальное образовательное пространство (практика), а модель – как система научного описания и проектирования (теория). Такой дуализм позволяет соотносить реальные педагогические процессы с их структурно-логическим основанием. Подобный подход согласуется с выводами Е. Б. Лактионовой (2012), которая рассматривает структурно-функциональную модель образовательной среды как объект психологической экспертизы, позволяющий выявлять взаимосвязь организационно-управленческих, содержательных и психодидактических компонентов и обеспечивать целостность педагогической системы.

Для достижения цели и решения поставленных задач – раскрытия функций и свойств модели, выявления взаимосвязи между её компонентами и определения условий функционирования – необходимо опираться на комплекс методологических оснований.

Рассмотрение методологических подходов к обоснованию структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды подготовки курсантов-судоводителей позволяет задать целостную рамку анализа и обеспечить согласование теоретических, технологических и организационно-педагогических аспектов.

В этой связи системный подход выступает ключевым методологическим основанием, обеспечивающим рассмотрение иммерсивной образовательной среды как целостной педагогической системы, взаимосвязанной, управляемой и обладающей собственной структурой и функциями. Он задаёт необходимость согласования организационно-управленческого, содержательного и технического компонента, что особенно важно при проектировании иммерсивных сред, включающих цифровые инструменты, эргатические элементы и сложные сценарии профессиональной деятельности. В исследовании Н. Н. Понариной, А. А. Васильева и С. А. Рудых (2022, с. 73) показано, что системный подход позволяет рассматривать образовательный процесс как совокупность взаимосвязанных подсистем, включающих организационно-управленческую, содержательную, психодидактическую и социально-психологическую составляющие, функционирующие в единой логике развития. Авторы подчёркивают, что именно системная методология обеспечивает целостность и управляемость образовательной среды, а также её способность к адаптации и экспертной оценке качества компонентов и процессов.

Деятельностный подход определяет иммерсивные технологии как средство моделирования профессиональных действий. Он фиксирует логическую основу деятельностного цикла: восприятие – ситуация – действие – анализ – коррекция (Платонова, 2025, с. 23).

Как подчёркивает Г. С. Котов (2021), иммерсивный подход в образовании открывает возможности для создания учебных ситуаций, максимально приближённых к профессиональной деятельности, и позволяет реализовать деятельностную парадигму обучения в цифровой среде. При этом автор отмечает, что иммерсивные технологии выступают не просто инструментом визуализации, но и полноценным средством организации деятельности обучающихся, где ключевым становится именно цикл «действие – рефлексия – коррекция».

Средовой подход понимает иммерсивную среду как фактор развития профессиональных компетенций, задающий особые условия погружения обучающегося в профессионально значимые ситуации. В работе Н. Ю. Корнеевой и Н. В. Уваринной (2022) говорится о том, что технологии создают особое образовательное пространство, обеспечивающее погружение в искусственно смоделированные профессиональные ситуации. Авторы подчёркивают, что такие технологии способствуют формированию когнитивных, операционных и коммуникативных компетенций, а также развивают способность к рефлексии и принятию решений в условиях, приближённых к реальной практике.

В рамках эргатического подхода иммерсивная образовательная среда рассматривается как человеко-машинная система, эффективность которой определяется учётом психофизиологических и когнитивных параметров обучающихся. Как отмечалось в более ранней работе А. А. Тупицына (2025), такая среда должна быть организована эргатически, интегрируя когнитивный, деятельностный и эмоционально-регулятивный уровни обучения, что обеспечивает баланс между восприятием, действием и рефлексией. В свою очередь,

П. П. Хороших, А. А. Сергиевич и Т. А. Баталова (2021, с. 78) отмечают, что использование VR/AR-технологий создаёт специфическую сенсорную нагрузку, требующую нормирования времени погружения и разработки методик психофизиологической поддержки обучающихся. Дополняя эту позицию, Ю. А. Еременко и О. А. Залата (2020) указывают, что дизайн иммерсивного контента должен учитывать нейрофизиологические механизмы восприятия и регуляции, чтобы избежать перегрузки и повысить эффективность образовательного процесса. Таким образом, совокупность данных исследований подтверждает, что эргатический подход обеспечивает психофизиологическую обоснованность проектирования иммерсивной образовательной среды и напрямую влияет на качество профессиональной подготовки курсантов.

Компетентностный подход в иммерсивной образовательной среде задаёт целевую направленность структурно-функциональной модели подготовки курсантов-судоводителей, ориентированной на формирование интегральных профессиональных компетенций, проявляющихся в деятельности. Как отмечают И. И. Голованова, В. В. Кугуракова, А. Ш. Хамраева и др. (2023), иммерсивные технологии позволяют студентам осваивать профессиональные компетенции через практико-ориентированные форматы обучения, включая симуляции и проектные задания, что обеспечивает перенос учебных результатов в реальные профессиональные навыки. В свою очередь, А. В. Платонова (2025) подчёркивает, что иммерсия в образовании обеспечивает интеграцию когнитивных, коммуникативных и операционных навыков, формируя целостную систему компетенций, устойчиво проявляющихся в профессиональной практике. Эти выводы напрямую соотносятся с задачами морского образования, где компетентностный подход ориентирован на формирование интегральных профессиональных компетенций судоводителя. В условиях иммерсивной среды такие компетенции проявляются в деятельности через моделирование навигационных ситуаций, командное взаимодействие и принятие решений в условиях неопределённости, что соответствует требованиям международных стандартов (STCW) и обеспечивает высокое качество профессиональной подготовки.

Таким образом, компетентностный подход не только определяет целевую направленность, но и задаёт основу для описания самой модели. Модель иммерсивной образовательной среды подготовки курсантов-судоводителей определяется как открытая логически структурированная педагогическая система, интегрированная в требования профессиональных стандартов и нормативных документов (в том числе STCW и ФГОС ВО), обладающая адаптивностью к изменениям технологий и методик и опирающаяся на международные практики описания образовательных сред (Лаборатория образовательных инфраструктур МГПУ..., 2019). Открытость модели означает её адаптацию к появлению новых цифровых инструментов и методик, а логическая структурированность выражается во взаимосвязи целей, содержания, инструментов и условий обучения, обеспечивая согласованное функционирование элементов и их оценочность через индикаторы качества.

В структурно-функциональной авторской модели иммерсивной образовательной среды подготовки курсантов-судоводителей выделены ключевые функции, определяющие её педагогическую эффективность (Чупина, Федоренко, 2018):

- систематизирующая – обеспечивает упорядочение компонентов;
- проектирующая – задаёт алгоритмы и сценарии обучения;
- конструктивная – обеспечивает учебных ситуаций, приближённых к профессиональной практике, через иммерсивные симуляции;
- коммуникативная – формирует командные навыки;
- социально-педагогическая – формирует профессиональные ценности и культуру безопасности.

Таким образом, методолого-теоретические основания задают рамку, в которой иммерсивная образовательная среда выступает как открытая, структурированная и функционально организованная педагогическая система, обеспечивающая научное проектирование и экспертную оценку её влияния на качество подготовки.

Раскрыв теоретико-методологические основания построения структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды как открытой логически структурированной педагогической системы, перейдём к определению её функций и свойств, обеспечивающих систематизирующую, проектирующую, конструктивную, коммуникативную и социально-педагогическую направленность, а также выявлению взаимосвязей между целями, содержанием, цифровыми инструментами, методами обучения и педагогическими условиями её реализации. Их раскрытие позволяет показать, каким образом модель интегрирует цели, содержание, цифровые инструменты, методы обучения и педагогические условия в единую логически организованную систему (Схема 1).

1. Систематизирующая функция. Обеспечивает упорядочение целей, содержания, цифровых инструментов и методов обучения. Создаёт логически организованную основу образовательного процесса и предотвращает фрагментарность подготовки (Лаборатория образовательных инфраструктур МГПУ..., 2019).

2. Проектирующая функция. Определяет проектирование учебных сценариев, симуляционных ситуаций и траекторий освоения компетенций. Обеспечивает воспроизводимость обучения и сопоставимость результатов (Тупицын, 2025).

3. Конструктивная функция. Обеспечивает создание учебных ситуаций, моделирующих профессиональную деятельность судоводителя: навигацию, управление судном, принятие решений, мостиковое взаимодействие (STCW, 2017).

4. Коммуникативная функция. Формирует взаимодействие участников образовательного процесса, обеспечивая развитие навыков командного управления, распределённой ответственности и мостиковой коммуникации (Голованова, Кугуракова, Хамраева и др., 2023).

5. Социально-педагогическая функция. Формирует профессиональные ценности, культуру безопасности и социально ответственные модели поведения в условиях риска и неопределённости (Туктаров, 2025).

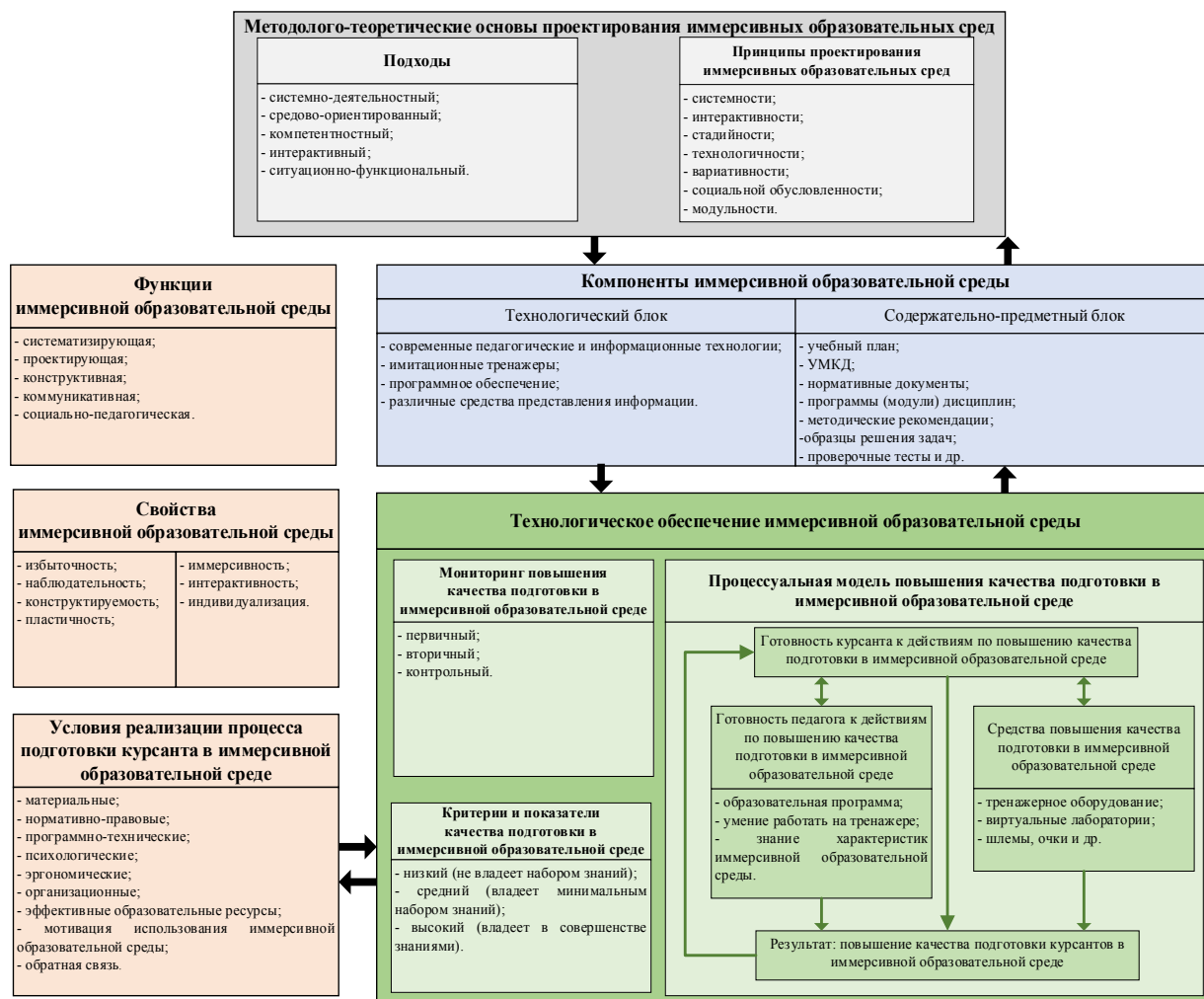


Схема 1. Структурно-функциональная модель повышения качества подготовки курсантов-судоводителей

Рассмотренные функции структурно-функциональной модели демонстрируют её педагогическую направленность и раскрывают механизмы реализации целостной модели подготовки судоводителей. Однако сами функции не исчерпывают характеристику модели: они задают лишь целевые и организационные ориентиры. Для понимания её эффективности необходимо обратиться к свойствам структурно-функциональной модели, которые определяют потенциал среды как педагогической системы.

Свойства структурно-функциональной модели:

- иммерсивность – погружение обучающегося в профессиональную ситуацию;
- интерактивность – активное участие обучающегося в учебной деятельности;
- индивидуализация – адаптация содержания образовательных программ и сценариев иммерсивного обучения к уровню подготовки курсанта;
- пластичность – гибкость структуры иммерсивной образовательной среды;
- конструктируемость – возможность проектирования профессиональных ситуаций в рамках иммерсивной модели;
- наблюдаемость – фиксация и анализ учебных действий курсантов;
- избыточность – наличие альтернативных цифровых ресурсов образовательной среды и каналов обратной связи.

Функции и свойства структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды подготовки курсантов-судоводителей обеспечивают интеграцию компонентов:

- целей профессиональной подготовки;
- содержания (навигация, безопасность, эксплуатация, коммуникация);
- цифровых инструментов (VR-мостики, MR-симуляции, AR-модули);
- методов обучения (симуляции, кейсы, проблемное обучение);
- педагогических условий (мотивация, рефлексия, стрессоустойчивость).

Интегративная структура модели обеспечивает её целостность и способность влиять на качество подготовки.

Таким образом, внутренняя структура модели, раскрытая через её функции, свойства и взаимосвязь компонентов, задаёт основу для перехода к следующему этапу анализа – обоснованию влияния структурно-

функциональной модели иммерсивной образовательной среды на повышение качества подготовки курсантов, с выявлением педагогических механизмов и условий, обеспечивающих эффективную интеграцию иммерсивных технологий в образовательный процесс.

Структурно-функциональная модель иммерсивной образовательной среды (Схема 1) рассматривается как инструмент управляемой трансформации качества подготовки курсантов-судоводителей. Она объединяет технологические, содержательные, функциональные и процессуальные компоненты, а её эффективность определяется согласованностью структуры, системностью взаимодействия элементов и соответствием международным стандартам профессиональной подготовки (STCW). Для раскрытия потенциала модели необходимо описать её внутреннюю организацию: составляющие блоки и компоненты, связи между ними, а также механизмы интеграции целей, содержания, цифровых инструментов, методов обучения и педагогических условий в единую педагогическую систему. Именно эта структурная целостность позволяет объяснить, каким образом модель влияет на образовательный результат и обеспечивает повышение качества профессиональной подготовки.

1. Педагогические механизмы влияния модели

1.1. Механизм системной интеграции компонентов

Механизм системной интеграции компонентов реализуется через согласование целей подготовки, содержательных элементов (навигация, безопасность, судовождение), цифровых средств (VR-мостики, тренажёры, MR-сценарии), методов обучения и педагогических условий. Это устраняет фрагментарность образовательного процесса и формирует единую логико-структурную траекторию формирования компетенций. В соответствии со структурно-функциональной моделью (Схема 1), данный механизм опирается на системный, деятельностный и компетентностный подходы, реализуется через принципы целостности, интеграции и открытости и проявляется в прямых связях между методологическим блоком, компонентами образовательной среды, технологическим обеспечением и процессуальной моделью повышения качества.

1.2. Механизм моделирования профессиональной деятельности

Механизм моделирования профессиональной деятельности реализуется через воспроизведение навигационных операций, аварийных сценариев, командного взаимодействия и принятия решений в условиях неопределённости. Процессуальный блок отражает зависимость качества подготовки от степени реалистичности и вариативности моделируемых ситуаций, подтверждая эффективность данного механизма.

1.3. Механизм деятельностного формирования компетенций

Опираясь на деятельностный подход, модель обеспечивает единый цикл:

ситуация → действие → анализ → коррекция → повторное действие.

Наблюдаемость и рефлексия, выделенные в свойствах модели, позволяют фиксировать ошибки, обеспечивать коррекцию и формировать устойчивые профессиональные навыки.

1.4. Механизм коммуникативного и командного включения

Коммуникативная функция модели формирует:

- мостиковое взаимодействие;
- распределение ролей;
- принятие решений в команде;
- культуру ответственности.

1.5. Механизм развития профессионально значимых качеств

Социально-педагогическая функция модели обеспечивает формирование:

- культуры безопасности;
- стрессоустойчивости;
- ответственности;
- профессиональных ценностей.

2. Значение функциональной структуры модели

Каждая функция модели прямо связана с элементами качества профессиональной подготовки (Таблица 1).

Таблица 1. Результаты влияния функций структурно-функциональной модели на качество профессиональной подготовки

Функция	Результат влияния
Систематизирующая	Устраняет хаотичность обучения, выстраивает логическую целостность подготовки
Проектирующая	Обеспечивает воспроизводимость учебных сценариев, сопоставимость результатов освоения профессиональных компетенций
Конструктивная	Создаёт практико-ориентированную учебную среду, моделирует профессиональные действия курсантов
Коммуникативная	Формирует навыки командного взаимодействия курсантов
Социально-педагогическая	Формирует у курсантов культуру безопасности и ценностные ориентации

3. Влияние свойств модели на качество подготовки курсантов-судоводителей

Свойства модели – это её «рабочие характеристики», определяющие эффективность обучения.

Иммерсивность повышает реалистичность профессиональных ситуаций.

Интерактивность обеспечивает активное участие курсанта в учебной деятельности, включающей моделирование профессиональных ситуаций, принятие решений.

Индивидуализация адаптирует содержание образовательных программ и иммерсивных сценариев к уровню подготовки.

Наблюдаемость позволяет объективно фиксировать действия обучающегося.

Пластичность поддерживает изменение учебных сценариев под конкретные цели профессиональной подготовки судоводителей.

Конструктурируемость обеспечивает создание новых тренировочных ситуаций.

Избыточность повышает устойчивость и вариативность траекторий обучения.

4. Роль технологического обеспечения и процессуальной модели

Технологический блок модели включает:

- а) современные тренажёры (в т. ч. NTPro 5000);
- б) VR-комплексы;
- в) программное обеспечение;
- г) учебно-методические комплексы;
- д) проверочные тесты;
- е) средства визуализации.

Эти элементы обеспечивают:

- реалистичность ситуаций;
- воспроизводимость сценариев;
- объективность контроля;
- совместимость цифровых инструментов с целями подготовки.

Процессуальная модель показывает, что качество подготовки – это результат:

- действий курсанта;
- действий преподавателя;
- работы образовательной программы;
- возможностей тренажёрного оборудования.

Это делает модель управляемой и измеряемой.

5. Педагогические условия эффективности модели

Модель выделяет условия реализации процесса подготовки в иммерсивной среде:

- а) материальные;
- б) нормативно-правовые;
- в) психолого-педагогические;
- г) организационные;
- д) эргатические;
- е) ресурсные.

Эти условия определяют возможный предел эффективности иммерсивной среды.

В исследовании условия выступают необходимой основой для:

- безопасной работы в среде;
- устойчивой когнитивной нагрузки;
- формирования профессиональных компетенций;
- объективного контроля действий.

Результаты апробации структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды получены в ходе формирующего педагогического эксперимента, проведённого на базе ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова». Апробация была направлена на экспериментальную проверку влияния модели на качество подготовки курсантов-судоводителей и подтверждение эффективности выделенных педагогических механизмов интеграции иммерсивных технологий в образовательный процесс.

Сравнительный анализ исходного и итогового уровней подготовки показал, что на этапе констатирующего эксперимента статистически значимых различий между экспериментальной группой (ЭГ) и контрольной группой (КГ) выявлено не было ($p > 0,05$), что подтвердило их исходную однородность и обеспечило корректность последующего формирующего воздействия, направленного на проверку эффективности структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды.

По итогам формирующего эксперимента зафиксирована положительная динамика показателей обученности в экспериментальной группе по всем диагностируемым критериям (Таблица 2).

Таблица 2. Динамика уровней подготовки курсантов в ходе эксперимента, %

Группа	Этап	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
КГ	до эксперимента	21,7	43,5	34,8
КГ	после эксперимента	26,1	39,1	34,8
ЭГ	до эксперимента	16,7	41,7	41,7
ЭГ	после эксперимента	39,1	43,5	17,4

Представленные данные свидетельствуют о выраженном перераспределении уровней обученности в экспериментальной группе: доля курсантов с высоким уровнем подготовки увеличилась более чем в два раза, при одновременном сокращении доли обучающихся с низким уровнем.

Результаты проверки устойчивости усвоения учебного материала показали, что повторное диагностирование, проведённое через шесть месяцев после завершения формирующего эксперимента, выявило статистически значимое снижение уровня остаточных знаний в контрольной группе, тогда как в экспериментальной группе различия между итоговыми и отсроченными результатами оказались статистически незначимыми, что свидетельствует об устойчивости сформированных профессиональных компетенций. Таким образом, апробация доказала, что использование структурно-функциональной модели иммерсивной образовательной среды обеспечивает не только повышение текущих показателей подготовки, но и их сохранение во времени.

Анализ экспериментальных данных позволил соотнести полученные результаты с ранее выделенными педагогическими механизмами.

Механизм системной интеграции компонентов проявился в устранении разрозненности применения цифровых средств и формировании целостной образовательной траектории, что отразилось в росте показателей среднего и высокого уровней подготовки.

Механизм моделирования профессиональной деятельности обеспечил перенос учебной активности в плоскость профессиональных действий, что выразилось в повышении способности курсантов к принятию решений в навигационных и аварийных ситуациях.

Механизм деятельностного формирования компетенций подтвердил свою эффективность за счёт устойчивого воспроизведения профессиональных действий и снижения доли обучающихся с низким уровнем подготовки.

Механизм коммуникативного и командного включения отразился в повышении согласованности действий курсантов в тренажёрных сценариях и улучшении показателей групповой результативности.

Механизм развития профессионально значимых качеств проявился в повышении ответственности, стрессоустойчивости и ориентации на культуру безопасности, что зафиксировано экспертными оценками преподавателей и инструкторов.

Полученные результаты апробации подтверждают, что структурно-функциональная модель иммерсивной образовательной среды оказывает статистически и педагогически значимое влияние на повышение качества подготовки курсантов-судоводителей. Эффективность модели обеспечивается совокупным действием педагогических механизмов, реализуемых в рамках эргатической системы «обучающийся – технические средства – образовательная среда».

Результаты эксперимента согласуются с положениями А. Н. Дахина (2013) о педагогическом моделировании как методологической основе проектирования образовательных систем и подтверждают, что иммерсивная образовательная среда, спроектированная как целостная структурно-функциональная модель, обеспечивает устойчивое формирование профессиональных компетенций и пролонгированный образовательный эффект. Представленные данные подтверждают выводы исследователя о том, что моделирование позволяет выявлять и организовывать взаимосвязи между целями, содержанием, технологиями и условиями обучения, обеспечивая целостность и управляемость педагогического процесса.

Структурно-функциональная модель иммерсивной образовательной среды повышает качество подготовки курсантов за счёт комплекса взаимосвязанных механизмов: интеграции компонентов, моделирования профессиональной деятельности, деятельностного формирования компетенций, коммуникативного включения и развития профессионально значимых качеств.

Функции и свойства модели обеспечивают её педагогическую результативность, а технологический и процессуальный блоки создают условия, при которых иммерсивные технологии выступают не как дополнение, а как инструмент формирования профессиональной готовности.

В итоге модель гарантирует управляемость качества, воспроизводимость и объективность оценки, развитие ключевых компетенций судоводителя и приближение обучения к реальной морской практике.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило, что разработанная структурно-функциональная модель иммерсивной образовательной среды подготовки курсантов-судоводителей обеспечивает повышение качества профессиональной подготовки за счёт системной интеграции целей, содержания, цифровых инструментов, методов обучения и педагогических условий. Раскрытые педагогические механизмы – интеграция компонентов, моделирование профессиональной деятельности, деятельностное формирование компетенций, коммуникативное включение и развитие профессионально значимых качеств – свидетельствуют о её целостности и функциональной эффективности. Вместе с тем для окончательного подтверждения результативности модели требуется представление конкретных данных опытного обучения, демонстрирующих рост показателей профессиональных компетенций курсантов (например, уровень ситуационной осведомлённости, точность навигационных решений, эффективность командного взаимодействия). Дополнительным направлением обоснования является сопоставление полученных результатов с международными стандартами подготовки судоводителей (STCW), что позволит подтвердить соответствие модели глобальным требованиям

профессионального образования. В качестве перспектив дальнейшего исследования заявленной проблематики можно назвать разработку методик педагогической диагностики эффективности иммерсивных технологий, систематизацию сценариев профессиональной подготовки в условиях неопределённости, а также сравнительный анализ применения иммерсивных образовательных сред в различных национальных системах морского образования.

Материалы исследования | Research materials

1. Об утверждении Концепции подготовки кадров для транспортного комплекса до 2035 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2021 г. № 255-р. М., 2021. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202102110003?ysclid=mhuoph3pnb126398506>
2. Лаборатория образовательных инфраструктур МГПУ. Формирование современной образовательной среды. М.: Московский городской педагогический университет, 2019. https://eddesignmag.com/research/wp-content/uploads/2021/12/formirovanie-sovremennoj-obrazovatelnoj-sredy_laboratoriya-obrazovatelnyh-infrastruktur-mgpu.pdf
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (STCW) (заключена в г. Лондоне 07.07.1978) (ред. от 08.06.2023). Лондон: Международная морская организация (ИМО), 2017. https://meganorm.ru/mega_doc/dop_fire/rukovodstvo_o_poryadke_proverki_protivopozharnogo/0/mezhdunarodnaya_konventsia_o_podgotovke_i_diplomirovanii.html

Источники | References

1. Голованова И. И., Кугуракова В. В., Хамраева А. Ш., Казаков А. Д. Иммерсивные подходы в обучении студентов – будущих педагогов // Education and Self Development. 2023. Т. 18. № 4. <https://doi.org/10.26907/esd.18.4.06>
2. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: методология, теория, практика // Образование и наука. 2013. № 6 (105).
3. Еременко Ю. А., Залата О. А. Психофизиологические подходы к проектированию образовательного контента в иммерсивной среде // Вопросы образования. 2020. № 4.
4. Корнеева Н. Ю., Уварина Н. В. Иммерсивные технологии в современном профессиональном образовании // Современное педагогическое образование. 2022. № 6.
5. Корнилов Ю. В., Попов А. А. Анализ обучающих VR-приложений как инструмента реализации активного обучения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2020. № 11.
6. Котов Г. С. Иммерсивный подход в образовании: возможности и проблемы реализации // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 73-1.
7. Лактионова Е. Б. Структурно-функциональная модель образовательной среды как объекта психологической экспертизы // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2012. № 148.
8. Новиков А. М. Методология образования. М.: Академический Проект, 2006.
9. Платонова А. В. Иммерсия в образовании: новые подходы к эффективному обучению // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 87-1.
10. Понарина Н. Н., Васильев А. А., Рудых С. А. Системный подход как методология изучения и построения целостного образовательного процесса: социально-философский анализ // Управление образованием: теория и практика. 2022. № 5 (51).
11. Сергеев С. Ф. Методология проектирования тренажёров с иммерсивными обучающими средами // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2011. № 1 (71).
12. Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика. М.: Академия, 2005.
13. Слюсаренко Н. В., Липшиц Л. В. Компетентностное развитие будущих судоводителей // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2.
14. Туктаров Р. Р. Современные тенденции в морском профессиональном образовании // Мир науки, культуры, образования. 2025. № 5 (114).
15. Тупицын А. А. Иммерсивная образовательная среда в профессиональной подготовке судоводителей: методологические подходы, принципы и условия реализации // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. Т. 10. Вып. 11. <https://doi.org/10.30853/ped20250212>
16. Хороших П. П., Сергиевич А. А., Баталова Т. А. Иммерсивные образовательные среды: психофизиологический аспект // Психология и психотехника. 2021. № 1. <https://doi.org/10.7256/2454-0722.2021.1.34819>
17. Хуторской А. В. Компетентностный подход в образовании // Эйдос. 2003. № 2.
18. Чупина В. А., Федоренко О. А. Рефлексивные основы иммерсивной образовательной среды // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2018. № 1 (39).
19. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001.

Информация об авторах | Author information**Тупицын Александр Аркадьевич¹**¹ Государственный морской университет имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, г. Новороссийск**Aleksandr Arkadyevich Tupitsyn¹**¹ Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk¹ *Alax-t@yandex.ru***Информация о статье | About this article**

Дата поступления рукописи (received): 25.11.2025; опубликовано online (published online): 14.01.2026.

Ключевые слова (keywords): иммерсивная образовательная среда; структурно-функциональная модель; профессиональная подготовка судоводителей; системный и деятельностный подход; качество профессионального образования; immersive educational environment; structural-functional model; professional training of navigators; systems- and activity-based approach; quality of professional education.