Транспортные сооружения / Russian Journal of Transport Engineering https://t-s.today

2026, Том 13, № 3 / 2026, Vol. 13, Iss. 3 https://t-s.today/issue-3-2026.html

URL статьи: https://t-s.today/PDF/15SATS326.pdf

DOI: 10.15862/15SATS326 (https://doi.org/10.15862/15SATS326)

2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Овчинников, И. И. Современная цифровая платформа мостового образования: концепция отраслевой гиперкниги / И. И. Овчинников, Н. Л. Бреус, И. Г. Овчинников, В. Н. Смирнов, С. В. Чижов, А. А. Пискунов, С. А. Кудрявцев, Ш. Н. Валиев, А. Н. Яшнов, Н. М. Быкова // Транспортные сооружения. — 2026. — Т. 13. — № 3. — URL: https://t-s.today/PDF/15SATS326.pdf. DOI: 10.15862/15SATS326.

For citation:
Ovchinnikov I.I., Breus N.L., Ovchinnikov I.G., Smirnov V.N., Chizhov S.V., Piskunov A.A., Kudryavtsev S.A., Valiev Sh.N., Yashnov A.N., Bykova N.M. A modern digital platform for bridge education: the concept of an industry hyperbook. *Russian Journal of Transport Engineering*. 2026;13(3): 15SATS326. Available at: https://t-s.today/PDF/15SATS326.pdf. DOI: 10.15862/15SATS326. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 004.9:624.21

Овчинников Илья Игоревич
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия
Заведующий базовой кафедрой АО «Мостострой-11», профессор кафедры мостов и тоннелей
Доктор технических наук, доцент
E-mail: bridgeart@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8370-297X
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=177132
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523104

Бреус Наталья Леонидовна
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия
Доцент базовой кафедры АО «Мостострой-11»
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: natalya.breus@ms11.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1036827

Овчинников Игорь Георгиевич
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия
Профессор базовой кафедра АО «Мостострой-11»
ФГБОУ «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия
Профессор кафедры автомобильные дороги и мосты
ФГБОУ « Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, Россия
Профессор кафедры мосты и транспортные тоннели
Доктор техничсеких наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ
E-mail: bridgesar@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=2922
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/J-5539-2013
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523105;
https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7102605749

Смирнов Владимир Николаевич
ФГБОУ ВО «Петербургский университет путей сообщения Императора Александра I», Санкт-Петербург, Россия
Профессор кафедры мосты
Доктор технических наук, профессор
E-mail: svn193921@rambler.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=684955

Чижов Сергей Владимирович
ФГБОУ ВО «Петербургский университет путей сообщения Императора Александра I», Санкт-Петербург, Россия
Заведующий кафедрой мосты
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: sergchizh@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7613-8848
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=684955

Пискунов Александр Алексеевич
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», Москва, Россия
Заведующий кафедрой мосты и тоннели
Доктор технических наук, профессор
E-mail: a.piskunov52@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5444-8415
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=807388

Кудрявцев Сергей Анатольевич
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Хабаровск, Россия
Заведующий кафедрой мосты, тоннели и подземные сооружения
Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН
E-mail: Olgakudr56@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8096-4421
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=614674

Валиев Шерали Назаралиевич
ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет», Москва, Россия
Заведующий кафедрой мосты, тоннели и строительные конструкции, профессор
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: vshn2014@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6326-2233
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=284723

Яшнов Андрей Николаевич
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», Новосибирск, Россия
Заведующий кафедрой мосты
Доктор технических наук, профессор
E-mail: yan_andr@ mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=490584

Быкова Наталья Михайловна
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Иркутск, Россия
Доцент кафедры строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: bikovanm@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0676-4752
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=518344

Современная цифровая платформа мостового образования: концепция отраслевой гиперкниги

Аннотация. В статье обосновывается необходимость создания отраслевой гиперкниги по мостостроению как единого цифрового образовательного ресурса нового поколения. На основе анализа существующих учебно-методических материалов и требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» утвержденного приказом Минобрнауки

России от 27.03.2018 № 218 ФГОС 3++ со специализациями «Мосты» и «Тоннели и метрополитены», а также ФГОС по специальности 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» выявлена проблема фрагментарности знаний, формируемых при использовании традиционных линейных учебников. Предлагаемая концепция гиперкниги реализует принцип нелинейной навигации «от общего к частному», интегрируя видеолекции, нормативные документы, расчётные модули и мультимедийные материалы в единую динамическую платформу. Рассматриваются архитектура ресурса, структура содержания, соотнесённая с учебным планом специальности, методические принципы организации гипертекстового пространства, а также перспективы внедрения в образовательный процесс профильных вузов и систему повышения квалификации специалистов дорожно-мостовой отрасли. Особое внимание уделено синергии гиперкниги с отраслевой цифровой платформой управления строительством MStroy, где гиперкнига выступает в роли систематизированного учебника, а MStroy — в роли практической лаборатории для формирования профессиональных компетенций. Опыт создания подобных системных продуктов и активное взаимодействие с предприятиями-партнёрами, в частности с АО «Мостострой-11», подтверждают практическую значимость и востребованность предлагаемого ресурса.

Ключевые слова: гиперкнига; мостостроение; цифровое образование; нелинейная навигация; гипертекст; образовательный ресурс; компетенции

Введение

Современное развитие дорожно-мостовой отрасли Российской Федерации характеризуется масштабными инфраструктурными проектами, реализуемыми в рамках приоритетных направлений развития страны. Возведение уникальных мостовых сооружений, транспортных тоннелей и сложных транспортных развязок требует привлечения высококвалифицированных инженерных кадров, способных решать комплексные задачи на всех этапах жизненного цикла сооружений — от инженерных изысканий и проектирования до строительства, эксплуатации и технического прикрытия.[1]

Например, подготовка таких специалистов в Тюменском индустриальном университете на кафедре мостов и тоннелей осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей». Программа специалитета, реализуемая в Тюменском индустриальном университете, предполагает формирование у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, охватывающих проектный, научно-исследовательский, технологический, организационно-управленческий, изыскательский, сервисно-эксплуатационный и контрольно-надзорный типы задач профессиональной деятельности.[2] В университетах, подведомственных Федеральному агентству железнодорожного транспорта (РУТ, ПГУПС, СГУПС, УрГУПС, ИрГУПС и др.) в рамках программы специалитета по специальности 23.05.06 (специализации № 3 «Мосты» и № 4 «Тоннели и метрополитены») выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. К обязательной части относятся

[1] Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей: утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 484. — М., 2017.

[2] Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по специальности 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей (специализация «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей») / ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет». — Тюмень, 2026.

дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование всех универсальных и общепрофессиональных компетенций, во второй части формируются профессиональные компетенции.

Однако, как показал анализ существующих учебно-методических материалов, традиционные линейные учебники и пособия не в полной мере обеспечивают целостного восприятия образовательной программы. Информация, необходимая для формирования профессиональных компетенций, оказывается рассредоточенной по различным источникам, что затрудняет установление междисциплинарных связей и не позволяет будущему специалисту оперативно переходить, к примеру, от общей концепции сооружения к конкретным методам расчёта его элементов.

В этой связи актуальной становится задача создания принципиально нового типа образовательного ресурса — отраслевой гиперкниги по мостостроению. Данный ресурс должен представлять собой единую цифровую платформу, реализующую принцип нелинейной навигации «от общего к частному» и объединяющую методические материалы, видеолекции, нормативные документы и расчётные модули в общей структуре. При этом гиперкнига не существует в изоляции от реальной производственной среды. Её логическим продолжением и практическим воплощением выступает отраслевая платформа управления строительством MStroy, разработанная при участии АО «Мостострой-11». Такая связка «гиперкнига — учебник, MStroy — лаборатория» позволяет превратить знание в навык, а теорию — в профессиональную компетенцию.

Цель настоящей работы — представить и обосновать концепцию создания отраслевой гиперкниги по мостостроению, определить её архитектуру, структуру и методические принципы организации, а также показать перспективы внедрения в образовательный процесс и профессиональную деятельность.

1. Анализ современного состояния учебно-методического обеспечения подготовки инженеров-мостовиков

1.1 Структура образовательной программы и формируемые компетенции

Образовательные программы по специальностям 23.05.06 и 08.05.02 имеют объём 300 зачётных единиц и срок освоения 5 лет при очной форме обучения. Программы структурированы по дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации, а результаты освоения представлены в виде системы компетенций.

Универсальные компетенции (УК) охватывают системное и критическое мышление, разработку и реализацию проектов, командную работу и лидерство, коммуникацию, межкультурное взаимодействие, самоорганизацию и саморазвитие, безопасность жизнедеятельности, экономическую культуру и гражданскую позицию. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) включают теоретическую фундаментальную подготовку, информационную культуру, профессиональную подготовку, работу с документацией, выполнение инженерных изысканий, проектирование, производственно-технологическую работу, организацию и управление производством, техническую эксплуатацию, обеспечение безопасности и выполнение научных исследований.

Особый интерес представляют профессиональные компетенции, установленные на основе профессиональных стандартов: ПС 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений», ПС 10.027 «Специалист в области проектирования транспортных тоннелей», ПС 16.025 «Специалист по организации строительства», ПС 17.049 «Специалист по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта». Эти компетенции (ПКС) формируют у выпускника способности

организовывать, контролировать и принимать работы по подготовке проектной продукции по мостовым сооружениям и транспортным тоннелям, осуществлять надзор при строительстве, эксплуатации, капитальном ремонте и реконструкции, а также управлять строительством и эксплуатацией объектов.[3]

1.2 Проблема фрагментарности знаний

Анализ учебных планов и рабочих программ дисциплин, реализуемых в различных вузах, показывает, что формирование перечисленных компетенций обеспечивается совокупностью дисциплин, каждая из которых имеет собственный объём, содержание и методическое обеспечение. Так, рабочая программа дисциплины «Строительство мостов» предусматривает изучение нормативной документации по организации и производству работ при строительстве мостовых сооружений, особенностей конструкций и технологий их возведения, методов расчёта и проектирования конструкций во время их монтажа.

Однако каждая дисциплина, как правило, рассматривает объект профессиональной деятельности (мостовое сооружение) в определённом «срезе» — с точки зрения материаловедения, строительной механики, технологии строительства, эксплуатации или экономики. Студент вынужден самостоятельно устанавливать связи между этими «срезами», что не всегда возможно в силу сложности объекта и многообразия междисциплинарных зависимостей.

Особенно остро эта проблема проявляется при изучении специальных дисциплин, таких как «Проектирование мостовых сооружений», «Строительство мостов», «Организация, планирование и управление строительством мостов», «Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений», «Ремонт и реконструкция транспортных сооружений», «Надежность и грузоподъемность мостов». В этих дисциплинах требуется интегрированное знание, объединяющее нормативные требования, расчётные алгоритмы, конструктивные решения и технологические аспекты. Традиционные линейные учебники, представляющие материал в виде последовательного изложения глав, не позволяют оперативно переходить от одной темы к другой, устанавливать ассоциативные связи и рассматривать объект в его целостности.

1.3 Цифровая трансформация образования как ответ на вызовы времени

В условиях цифровой трансформации экономики и образования возникает необходимость перехода к новым формам представления учебного материала. Как справедливо отмечается в исследованиях по электронным образовательным ресурсам, гипертекстовая технология, основанная на гипотезе о том, что переработка и генерация идей человеческим мозгом происходит ассоциативно, получает всё большее признание в качестве структуры для эффективного представления и передачи знаний.

Электронные образовательные ресурсы подразделяются на электронные мультимедийные учебники, виртуальные лабораторные практикумы, справочные материалы (словари, энциклопедии, базы данных), электронные библиотеки и методические материалы для преподавателей. Большинство мультимедийных учебников организованы с использованием гипертекстовых технологий, обеспечивающих поиск заданных тем в текстовых массивах и нелинейную навигацию.

---

[3] Ли В.Г. Электронная энциклопедия по инженерной графике // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnaya-entsiklopediya-po-inzhenernoy-grafike (дата обращения: 15.05.2026).

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ Рос. Федерация. Автоматизированная система управления и обработки информации по искусственным дорожным сооружениям (АБДМ): прикладная система АСУ Росавтодора / Ю. В. Рыбалов, Е. В. Картавых, Ю. Н. Мурованный, А. Н. Яшнов. — № 2012615000: опубл. 05.06.2012, Реестр программ для ЭВМ.

Однако, как показывает практика, большинство существующих электронных учебников представляют собой оцифрованные версии печатных изданий и не используют в полной мере потенциал гипертекстовых технологий. В них отсутствует глубокая структуризация материала, связывание узловых элементов содержания и возможность перехода от общего к частному.

Таким образом, актуальной становится задача создания принципиально нового типа образовательного ресурса — гиперкниги, которая бы интегрировала учебные и справочные материалы, нормативные документы, расчётные модули и мультимедийные компоненты в единую динамическую структуру. Важно, что гиперкнига не должна существовать изолированно. Её практическая ценность многократно возрастает при интеграции с отраслевыми цифровыми платформами, на которых студент может применить полученные знания в смоделированных производственных условиях.

2. Концепция отраслевой гиперкниги по мостостроению

2.1 Определение гиперкниги и её отличие от традиционных учебников

В настоящем исследовании под **отраслевой гиперкнигой** понимается цифровой образовательный ресурс, представляющий собой единое гипертекстовое пространство, объединяющее систематизированное знание по определённой предметной области и реализующее принцип нелинейной навигации «от общего к частному» через систему гиперссылок, тематических кластеров и навигационных инструментов.

Гиперкнига отличается от традиционного учебника следующими характеристиками:

1. **Нелинейная структура**. В отличие от линейной последовательности глав и параграфов, гиперкнига представляет собой многомерное информационное пространство, в котором пользователь самостоятельно выбирает траекторию изучения материала в зависимости от поставленной задачи и уровня подготовки.
2. **Многоуровневость**. Информация в гиперкниге организована на нескольких уровнях детализации — от общих концепций (например, «Пролётные строения») до конкретных расчётных методов (например, «Расчёт главной балки на прочность») и справочных данных (например, «Характеристики сталей для мостостроения»).
3. **Интеграция разнородного контента**. Гиперкнига объединяет текстовые материалы, видеолекции, 3D-модели, нормативные документы, расчётные модули, интерактивные схемы и другие типы контента в единой структуре.
4. **Динамичность**. Гиперкнига предполагает возможность постоянного обновления и дополнения материалов, адаптации к изменениям нормативной базы и появлению новых технологий.
5. **Интерактивность**. Пользователь не только потребляет информацию, но и взаимодействует с ресурсом — выполняет расчёты, решает задачи, проходит проверку знаний.
6. **Синхронизация.** Гиперкнига синхронизирует изменения, связанные с реальными изменениями при строительстве новых мостовых сооружений.

2.2 Принцип «от общего к частному»

Основным навигационным принципом гиперкниги является переход от общего к частному. Этот принцип реализуется через многоуровневую иерархию понятий, где каждый уровень раскрывает более детальную информацию о предшествующем понятии.

Применительно к мостостроению этот принцип может быть реализован следующим образом. На верхнем уровне пользователь видит общую классификацию мостовых сооружений (балочные, арочные, вантовые, висячие мосты и т. д.). При выборе конкретного типа, например балочного моста, пользователь переходит на следующий уровень, где представлены конструктивные схемы балочных мостов, особенности их работы, области применения. Далее, углубляясь, пользователь может перейти к рассмотрению отдельных элементов (пролётные строения, опоры, опорные части, деформационные швы), затем — к методам расчёта этих элементов, затем — к свойствам материалов, из которых они изготавливаются, и к требованиям нормативных документов. Именно в такой иерархической системе представлена информация в прикладных АСУ Федерального дорожного агентства «Росавтодор» [4], содержащих структурированные данные по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах России, которые, несомненно, будут полезны при изучении специальных предметов, формирующих профессиональные компетенции.

Такой подход позволяет пользователю, имеющему общее представление об объекте (например, студенту младших курсов), постепенно углублять свои знания, не теряя при этом понимания места изучаемого элемента в общей конструкции. Для специалиста, напротив, гиперкнига предоставляет возможность быстрого перехода к конкретному аспекту (например, к расчёту опоры на сдвиг), минуя общие разделы.

2.3 Интеграция нормативных и методических материалов

Важной особенностью гиперкниги является интеграция нормативных и методических материалов. В процессе профессиональной деятельности инженер-мостовик постоянно обращается к нормативным документам: ГОСТ Р, СП, ОДМ, техническим регламентам. В гиперкниге эти документы не просто перечислены в списке литературы, а «вшиты» в структуру материала. Переходя от общей концепции к конкретному расчётному методу, пользователь автоматически выходит на соответствующий нормативный документ, регламентирующий этот метод, и может ознакомиться с его содержанием.

Так, например, при изучении расчёта железобетонных пролётных строений мостов на автомобильных дорогах пользователь может оперативно перейти к соответствующим разделам СП «Мосты и трубы» или соответствующего ГОСТ Р, где содержатся требования к нагрузкам, коэффициентам надёжности и т. п., а также приведены алгоритмы проверки. При изучении технологии строительства — к соответствующим нормативным документам, технологическим регламентам и отраслевым дорожным методикам (ОДМ), регламентирующим производство работ.

2.4 Расчётные модули как интерактивный компонент

Особую ценность гиперкниге придают интерактивные расчётные модули. Эти модули представляют собой программные реализации расчётных алгоритмов, позволяющие пользователю ввести исходные данные, выполнить расчёт и получить результат.

Применительно к мостостроению расчётные модули могут охватывать:

- расчёт пролётных строений по прочности и устойчивости, на выносливость и трещиностойкость, по деформациям как в стадии эксплуатации, так и во время строительства при различных технологиях монтажа;

[4] Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2019660302 Рос. Федерация. АИС ИССО-Н+ / Е. В. Картавых, Ю. В. Рыбалов, Ю. Н. Мурованный, А. Н. Яшнов, А. А. Ращепкин, Л. Ю. Соловьев. — № 2019612864: заявл. 15.03.2019: опубл. 05.08.2019, Реестр программ для ЭВМ.

- расчёт опор на устойчивость, несущую способность, осадку;
- расчёт фундаментов (свайных, массивных);
- расчёт мостов на сейсмические воздействия;
- расчёт грузоподъёмности эксплуатируемых мостов;
- расчёт временных и вспомогательных сооружений и устройств;
- расчёт технико-экономических параметров.

Модули могут быть интегрированы как с современными отечественными конечно-элементными комплексами (например, ЛИРА 2026 или ПАРИС [1–3]) и расчетными программами (например, ОПОРА X), так и ПВК зарубежного исполнения, таких, как Midas, Lusas, Sofistik и других. В современных проектных институтах применяется подход проектирования с использованием различных расчетных комплексов на базе плоских, стержневых, пространственных моделей конструкций. Модули могут быть реализованы с использованием современных веб-технологий и работать как в браузере, так и для отдельных расчетов — в мобильном приложении. Кроме того, они должны предоставлять возможность экспорта результатов в форматы, используемые в проектной практике (PDF, DOC, XLS).

2.5 Мультимедийные компоненты

Важным элементом гиперкниги являются мультимедийные компоненты — видеолекции ведущих преподавателей, анимационные схемы работы конструкций, трёхмерные модели, фото и видео реальных объектов, интерактивные чертежи.

Видеолекции могут быть организованы в виде модульных курсов, где каждый модуль посвящён определённой теме и сопровождается текстовыми материалами и тестами для самопроверки. Трёхмерные модели позволяют визуализировать конструктивные решения, рассмотреть их в различных проекциях, а также при необходимости «разрезать» модель для изучения внутреннего устройства элементов.

Особого внимания заслуживают **интерактивные чертежи** — цифровые аналоги проектной документации, на которых каждый элемент снабжён гиперссылкой на соответствующий расчётный метод, нормативный документ или видеообъяснение. Такой подход позволяет студенту изучать конструкцию «вживую», переходя от общего вида к деталям и обратно.

Также нельзя обойти стороной и технологии виртуальной и дополненной реальности, которые также могут быть успешно интегрированы в учебный процесс, в том числе в его практической части. Например, в СУПС создан специальный компьютерный класс с реализацией VR-технологий [4].

2.6 Структура гиперкниги в соответствии с учебным планом

Предлагаемая структура гиперкниги разработана в соответствии с учебными планами специальностей 23.05.06 и 08.05.02 (специализации «Мосты», «Тоннели и метрополитены», «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей») и включает следующие макромодули:

Блок 1. Теоретические основы мостостроения.

1.1. Математические методы в мостостроении (линейная алгебра, дифференциальные уравнения, численные методы).

1.2. Физико-механические основы (сопротивление материалов, теория упругости и пластичности, теоретическая и строительная механика).

1.3. Механика грунтов и основания фундаментов.

1.4. Строительные материалы (металлы, бетон и железобетон, композиционные материалы).

1.5. Нормативная база (ГОСТы, СП, ОДМ, технические и технологические регламенты).

Блок 2. Инженерные изыскания и основы проектирования.

2.1. Инженерная геодезия и геодезические изыскания.

2.2. Инженерная геология и мерзлотоведение.

2.3. Гидравлика и инженерная гидрология.

2.4. Изыскание и проектирование объектов транспортного назначения.

2.5. Законодательные и нормативно-технические основы проектирования.

2.6. Проектирование мостовых сооружений (общие принципы) — расчет по предельным состояниям, по нелинейным деформационным моделям, правила конструирования и т. д.

Блок 3. Конструкции мостов и транспортных тоннелей, водопропускных труб. Проектирование мостовых сооружений.

3.1. Общий курс путей сообщения.

3.2. Транспортные сооружения (история, типология, классификация, архитектура).

3.3. Конструкции пролётных строений (балочные, арочные, вантовые, висячие).

3.4. Конструктивные элементы мостовых сооружений.

3.5. Опоры мостов.

3.6. Фундаменты мостов.

3.7. Водопропускные трубы на автомобильных и железных дорогах.

3.8. Транспортные тоннели.

3.9. Дорожные одежды на мостовых сооружениях и подходах.

3.10. Проектирование мостовых сооружений.

Блок 4. Технологии строительства мостов и тоннелей.

4.1. Строительные работы, машины и механизмы.

4.2. Строительство мостов (общие технологические схемы).

4.3. Сооружение (монтаж) пролётных строений.

4.4. Заводское изготовление и монтаж мостовых конструкций.

4.5. Проектирование и возведение опор мостовых сооружений.

4.6. Строительство транспортных тоннелей.

4.7. Проектирование и строительство мостов в сложных условиях.

4.8. Специальные вспомогательные сооружения и устройства.

4.9. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества.

Блок 5. Эксплуатация, ремонт и реконструкция.

5.1. Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений.

5.2. Ремонт, капитальный ремонт, реконструкция мостовых сооружений.

5.3. Строительный контроль при возведении транспортных сооружений.

5.4. Обследования и испытания мостовых сооружений.

5.5. Защита мостовых сооружений от агрессивных воздействий.

5.6. Основы надёжности транспортных сооружений.

5.7. Аварии мостовых сооружений. Демонтаж.

Блок 6. Организация, управление и экономика.

6.1. Организация, планирование и управление в мостостроении.

6.2. Менеджмент в строительной организации.

6.3. Экономика строительства.

6.4. Экономика и бюджетирование в строительстве.

6.5. Сметное дело в строительстве.

6.6. Современные деловые коммуникации.

Блок 7. Научные исследования и инновации.

7.1. Введение в инженерную специальность.

7.2. Теория и алгоритм решения изобретательских задач.

7.3. Современные тенденции в мостостроении.

7.4. Применение композиционных материалов в транспортном строительстве.

7.5. Численные методы расчёта конструкций транспортных сооружений.

7.6. Динамика и устойчивость транспортных сооружений.

Блок 8. Безопасность и экология.

8.1. Охрана труда и безопасность при строительстве транспортных сооружений.

8.2. Безопасность жизнедеятельности.

8.3. Экология в транспортном строительстве.

8.4. Инженерная экология в строительстве.

3. Методические принципы создания гиперкниги

3.1 Модульный принцип организации

Основой структуры гиперкниги является модульный принцип, при котором каждый блок знаний представляет собой логически завершённый модуль. Модуль может содержать:

- целеполагание (что должен знать и уметь студент после изучения модуля);
- теоретический материал (текст, иллюстрации, видеолекции);
- практические задания (расчётные задачи, кейсы, лабораторные работы, курсовые работы и проекты);
- средства контроля (тесты, задачи для самопроверки);
- ссылки на смежные модули (гиперссылки на материалы из других блоков).

Модульная структура обеспечивает гибкость обучения: студент может изучать модули в той последовательности, которая соответствует его уровню подготовки и поставленной задаче. Для преподавателей модульная структура упрощает актуализацию содержания: при изменении нормативных требований достаточно обновить соответствующий модуль, не затрагивая всю гиперкнигу.

3.2 Гипертекстовая технология как основа навигации

Гипертекстовая технология, реализованная в гиперкниге, позволяет пользователю не просто читать текст последовательно, но и переходить по ассоциативным связям между понятиями, темами и разделами. Технически это реализуется с помощью гиперссылок — выделенных слов или фраз в документе, при выборе которых осуществляется переход на другой документ или фрагмент.

В отличие от традиционной гипертекстовой системы, где ссылки носят в основном линейный характер (ссылка на пояснение термина, на первоисточник и т. п.), в гиперкниге реализуется сеть ассоциативных связей, охватывающая все уровни иерархии. Пользователь может переходить:

- от понятия к его определению (справочная функция);
- от понятия к его компонентам (декомпозиция);
- от понятия к методам расчёта и нормативным требованиям (прикладная функция);
- от теоретического материала к практическим примерам и кейсам (функция обучения);
- от учебного материала к библиотечным источникам (расширение знаний) — возможен доступ к внутренним библиотечным ресурсам университета или электронных библиотечных систем.

Для обеспечения эффективной навигации гиперкнига должна предоставлять удобный поиск (по ключевым словам, темам, нормативным документам), систему тегов и фильтров, а также возможность построения индивидуальных траекторий обучения.

3.3 Адаптивность и персонализация

Гиперкнига должна учитывать различные уровни подготовки пользователей и их цели. Для студентов младших курсов доступен упрощённый интерфейс с акцентом на базовые понятия и общие концепции. Для студентов старших курсов и магистрантов предоставляется углублённый материал, расчётные модули и инструменты для проектной работы. Для практикующих инженеров — быстрый доступ к нормативным документам, расчётным методикам и справочным данным.

Персонализация может быть реализована через:

- выбор профиля обучения (специалитет, магистратура, аспирантура, повышение квалификации);
- адаптацию интерфейса под конкретные задачи (проектирование, строительство, эксплуатация);
- рекомендательную систему (рекомендации по изучению материалов на основе анализа работы пользователя).

3.4 Интерактивность и обратная связь

Важным компонентом гиперкниги являются интерактивные элементы, позволяющие студенту взаимодействовать с материалом и получать обратную связь. К таким элементам относятся:

- интерактивные схемы и чертежи, где каждый элемент является гиперссылкой;
- тренажёры (в том числе — виртуальные) для отработки расчётных навыков;
- тесты и кейсы для самопроверки;
- форумы и чаты для обсуждения материалов;
- возможность задать вопрос преподавателю или получить консультацию.

Интерактивность повышает вовлечённость студента в учебный процесс, способствует формированию навыков самостоятельной работы и развивает критическое мышление.

4. Перспективы внедрения гиперкниги в образовательный процесс

4.1 Использование в профильных вузах и организациях

Созданная гиперкнига может быть внедрена в образовательный процесс профильных вузов, осуществляющих подготовку специалистов по специальностям 23.05.06 и 08.05.02.

Предусматривается возможность использования гиперкниги как основного учебного ресурса при реализации специальных дисциплин профессионального цикла, а также в качестве справочного ресурса при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

Кроме того, гиперкнига может использоваться в системе дополнительного профессионального образования — для повышения квалификации и профессиональной переподготовки инженерно-технических работников дорожно-мостовой отрасли.

4.2 Поддержка практико-ориентированного обучения

Одной из ключевых задач современного инженерного образования является практико-ориентированное обучение, предполагающее тесную связь теории с практикой. Гиперкнига с её интеграцией расчётных модулей, интерактивных чертежей и видеолекций способствует решению этой задачи.

Студент может не только изучить теорию, но и применить полученные знания в практических задачах: выполнить расчёт конструктивного элемента, проверить его соответствие нормативным требованиям, разработать проектное решение. Такой подход формирует у студента не просто знание фактов, а умение применять их на практике — что является основой профессиональной компетентности.

Однако наиболее полная практико-ориентированность достигается при интеграции гиперкниги с отраслевой цифровой платформой управления строительством MStroy. В этой связке гиперкнига выступает как систематизированный учебник, содержащий всю необходимую теорию, нормативную базу и расчётные методики, а MStroy — как практическая лаборатория, в которой студент применяет полученные знания в условиях, приближенных к реальному производству.

Платформа MStroy [5], разработанная при участии АО «Мостострой-11» и успешно апробированная на реальных инфраструктурных объектах, охватывает полный цикл управления строительным проектом: от календарного планирования и управления стоимостью (с автоматическим формированием КС-2, КС-3) до ведения электронной исполнительной документации с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) и строительного контроля. Студент, изучив в гиперкниге, например, методику расчёта пролётного строения или требования к ведению исполнительной документации, переходит в MStroy и выполняет соответствующие операции: формирует цифровой график производства работ, создаёт акты освидетельствования скрытых работ, отслеживает освоение бюджета в режиме реального времени.

Такая двухуровневая модель — «гиперкнига как учебник, MStroy как лаборатория» — позволяет превратить знание в навык, а навык — в профессиональную компетенцию. Студент не просто заучивает алгоритмы, а проживает производственную ситуацию в цифровой среде, что кардинально сокращает период адаптации выпускника на реальном предприятии с нескольких месяцев до нескольких недель.

4.3 Взаимодействие с отраслевыми предприятиями

При создании гиперкниги особое значение имеет взаимодействие с отраслевыми предприятиями и организациями. В настоящее время кафедра мостостроения Тюменского индустриального университета активно сотрудничает с АО «Мостострой-11» (входит в группу компаний «Нацпроектстрой») — одной из ведущих организацией в области строительства мостов и транспортных сооружений в России.

Сотрудничество включает:

- участие представителей предприятия в разработке образовательных программ и учебных планов;
- привлечение практикующих специалистов к преподаванию (чтение лекций, руководство практиками);
- использование реальных проектных и строительных данных в качестве учебных примеров и кейсов;
- организацию стажировок и практик для студентов;
- совместную разработку учебно-методических материалов.

Платформа MStroy уже внедрена в образовательный процесс базовой кафедры в рамках магистерских программ «Цифровое строительство» и «Управление проектами строительства мостов и путепроводов». Студенты и магистранты работают не с абстрактными учебными примерами, а с реальными, но анонимизированными и адаптированными данными по объекту, что обеспечивает максимальную приближенность к производственным условиям.

Гиперкнига станет платформой для интеграции знаний и опыта, накопленных как в академической среде, так и в производственной практике. Материалы, предоставленные

АО «Мостострой-11» (проектная документация, технологические карты, отчёты об испытаниях), могут быть включены в гиперкнигу в качестве реальных кейсов и примеров, что повысит практическую значимость ресурса.

4.4 Перспективы развития и обновления

Гиперкнига, как цифровой ресурс, имеет значительные перспективы развития и постоянного обновления. Возможные направления развития:

1. **Расширение содержания**. Включение дополнительных разделов, отражающих новые технологии и материалы (композиционные материалы, аддитивные технологии, ТИМ-моделирование, технологии искусственного интеллекта, технологии виртуальной и дополненной реальностей).
2. **Интеграция с профессиональными базами данных**. Обеспечение доступа к нормативным документам через онлайн-сервисы (например, «Кодекс», «Техэксперт»).
3. **Развитие расчётных модулей**. Создание специализированных модулей для расчёта уникальных конструкций, выполнения комплексных инженерных расчётов. Интеграция с существующими расчетными программами и комплексами.
4. **Адаптация под мобильные устройства**. Разработка мобильного приложения, обеспечивающего доступ к гиперкниге на смартфонах и планшетах.
5. **Углубление интеграции с отраслевыми цифровыми платформами**. Дальнейшее развитие связки «гиперкнига — MStroy» с расширением функциональных модулей и созданием сквозных образовательных траекторий от теории к практике.
6. **Создание сообщества пользователей**. Организация платформы для обмена опытом и обсуждения профессиональных вопросов.

5. Обоснование актуальности и ожидаемые результаты

5.1 Актуальность создания гиперкниги

Актуальность создания отраслевой гиперкниги по мостостроению обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, существующие учебно-методические материалы не обеспечивают целостного восприятия образовательной программы. Студент сталкивается с разрозненными знаниями, которые трудно объединить в систему. Гиперкнига, реализующая принцип нелинейной навигации «от общего к частному», позволяет преодолеть эту проблему.

Во-вторых, в условиях цифровой трансформации экономики и образования возникает потребность в новых формах представления знаний — динамичных, мультимедийных, интерактивных. Гиперкнига, объединяющая видео, текст, 3D-модели, расчётные модули и нормативные документы, полностью соответствует этим требованиям.

В-третьих, наличие отраслевой гиперкниги позволит унифицировать подготовку специалистов по мостостроению в различных вузах, обеспечить единый стандарт качества образования и сократить разрыв между академической и производственной средами.

В-четвёртых, гиперкнига, интегрированная с платформой MStroy, создаёт уникальную среду для практико-ориентированного обучения, где теория немедленно находит своё применение в цифровом двойнике реального строительного проекта. Это не просто «ещё один учебник», а инструмент трансформации всей системы подготовки инженерных кадров.

5.2 Новая система образования и горизонты межкафедральной интеграции

В России продолжается масштабная реформа высшего образования. Согласно решениям Правительства Российской Федерации, утверждён перечень направлений подготовки и специальностей новой системы, реализация которой стартует в самое ближайшее время.[5] Ключевым нововведением является переход к разработке образовательных стандартов не для отдельных направлений, а для укрупнённых групп специальностей (УГС). Как отмечают в Министерстве науки и образования такой подход «обеспечит гибкость образовательных программ» и позволит выделить «фундаментальное ядро, обязательное для каждого направления». По сути, реформа выстраивает вертикальное объединение специальностей внутри крупных блоков.

Однако мы предлагаем не останавливаться на этом и дополнить вертикаль горизонтальной интеграцией.

Реформа УГС — это определенный шаг вперёд, но она не решает проблему разобщённости профильных кафедр, разбросанных по разным вузам страны, но готовящих специалистов одной узкой отрасли — мостостроения. Сегодня кафедры мостов и тоннелей работают автономно, каждая со своим учебно-методическим комплексом, часто дублируя друг друга и не имея единого «цифрового пространства» для обмена знаниями. Об этой проблеме есть много публикаций, в том числе соавторов данной статьи [6–25].[6]

Предлагаемая отраслевая гиперкнига по мостостроению призвана стать таким пространством. Это не просто электронный учебник. Это платформа, которая объединяет учебно-методические, нормативные и справочные материалы всех мостовых кафедр России — независимо от того, по какому учебному плану работает тот или иной вуз. Будь то специалитет 08.05.02 и 23.05.06 или магистерские программы «Управление проектами строительства мостов», «Цифровое строительство» или «Информационное моделирование в транспортном строительстве» [26] — гиперкнига обеспечивает доступ к унифицированному информационному ядру, адаптированному под конкретные образовательные траектории.[7]

Платформа MStroy, уже внедрённая на реальных объектах и в образовательный процесс базовой кафедры, становится связующим звеном между гиперкнигой и производством. Студент из любого вуза, работая в MStroy, получает доступ к единой практике управления строительством, независимо от географического расположения кафедры.

Таким образом, мы предлагаем дополнить вертикальную логику УГС горизонтальным сетевым взаимодействием профильных кафедр. Это позволит:

- Унифицировать фундаментальную подготовку по мостостроению в масштабах всей страны, сохранив вариативность.
- Аккумулировать лучший педагогический и научный опыт кафедр из разных регионов а также сделать шаг в решении проблемы нехватки квалифицированных кадров для преподавания профильных дисциплин в дорожно-мостовой отрасли.

---

[5] Студенты разработали инновационные решения для строительства мостов // Новости Тюменского индустриального университета. — URL: https://news.tyuiu.ru/studenty-razrabotali-innovacionnye-reseniia-dlia-stroitelstva-mostov.

[6] Чижов, С. В. Применение информационных технологий при проведении лекционных занятий по инженерным специальностям: на примере специализации "Мосты" / С. В. Чижов // Современное педагогическое образование. — 2023. — № 11. — С. 355–358. — EDN XMUMWJ.

[7] Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство, Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (специализация «Мосты») / ФГБОУ ВО ИрГУПС. — Иркутск, 2026.

- Создать единую базу для курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки.
- Обеспечить сквозную практическую подготовку через интеграцию с отраслевой платформой MStroy, что сократит разрыв между академической и производственной средой.

Гиперкнига — это ответ на вызовы новой системы образования, обеспечивающий не просто формальное объединение специальностей в группы, а реальную интеграцию профессионального сообщества.

5.3 Ожидаемые результаты

Ожидается, что внедрение гиперкниги в образовательный процесс приведёт к следующим результатам:

1. **Повышение качества образования**. Студенты смогут получать целостное знание, устанавливать междисциплинарные связи и применять теоретические знания на практике.
2. **Увеличение эффективности обучения**. Нелинейная навигация, интерактивные элементы и персонализация позволят студентам изучать материал в удобном для них темпе, сосредотачиваясь на наиболее важных аспектах.
3. **Сокращение времени на поиск информации**. Интегрированные нормативные и справочные материалы, а также удобный поиск позволят оперативно находить необходимую информацию.
4. **Снижение нагрузки на преподавателей**. Гиперкнига, как готовый учебно-методический комплекс, может использоваться в качестве основы для разработки рабочих программ, курсовых проектов и других учебных материалов.
5. **Укрепление связи с отраслевыми предприятиями**. Гиперкнига, как ресурс, созданный при участии ведущих предприятий, обеспечивает практико-ориентированную подготовку специалистов, востребованных в отрасли.

Заключение

В ходе проведённого исследования обоснована необходимость создания отраслевой гиперкниги по мостостроению — единого цифрового образовательного ресурса нового поколения. На основе анализа образовательных программ по специальностям 23.05.06 и 08.05.02, требований профессиональных стандартов и состояния существующего учебно-методического обеспечения выявлена проблема фрагментарности знаний, формируемых при использовании традиционных линейных учебников.

Предложена концепция гиперкниги, реализующая принцип нелинейной навигации «от общего к частному» и интегрирующая теоретические материалы, видеолекции, нормативные документы, расчётные модули и мультимедийные компоненты в единой структуре. Разработана структура гиперкниги, состоящая из нескольких макромодулей, соответствующих учебному плану специальности. Сформулированы методические принципы создания гиперкниги (модульный принцип, гипертекстовая навигация, адаптивность, интерактивность) и показаны перспективы её внедрения в образовательный процесс профильных вузов и систему повышения квалификации специалистов дорожно-мостовой отрасли.

Важным результатом исследования является обоснование синергетической модели «гиперкнига — учебник, MStroy — лаборатория», которая позволяет не только систематизировать знания, но и формировать практические навыки работы в цифровой среде управления строительством. Такая двухуровневая модель обеспечивает непрерывный переход от теории к практике, от учебной аудитории к реальной строительной площадке.

Реализация проекта создания отраслевой гиперкниги по мостостроению позволит создать уникальный ресурс, востребованный в образовательной и профессиональной среде. Гиперкнига станет инструментом трансформации инженерного образования в мостостроении и обеспечит подготовку специалистов нового поколения, способных решать сложнейшие задачи отрасли на благо развития Российской Федерации в рамках приоритетных направлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жунев К. О. Применение программы ПАРИС при проектировании автодорожного моста / К. О. Жунев, И. В. Засухин // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченной к 95-летию основания ФГБОУ ВО "СибАДИ". — Омск, 2025. — С. 530–534. — EDN: BFBFAL. (дата обращения: 25.08.2026).
2. Жунев К. О. ПАРИС — российское решение для моделирования, анализа и проектирования искусственных сооружений / К. О. Жунев, И. В. Засухин // САПР и графика. — 2025. — № 2(342). — С. 4–7. — EDN: VENBJM. (дата обращения: 25.08.2026).
3. Жунев К. О. Научный подход к расчету искусственных сооружений в ПАРИС / К. О. Жунев, И. В. Засухин // САПР и графика. — 2025. — № 3(343). — С. 4–7. — EDN: VREOUF. (дата обращения: 25.08.2026).
4. Ращепкин А. А. Технологии VR в образовательном процессе и при работе с BIM-моделями / А. А. Ращепкин // Материалы VIII Международной научно-практической конференции. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. — С. 325–329. — DOI: 10.23968/BIMAC.2025.044. — EDN: OLAXHF. (дата обращения: 25.08.2026).
5. Строительство без бумаги: практика перехода на электронный документооборот и управление на примере платформы MStroy / Н. Л. Бреус, И. И. Овчинников, В. В. Хитров, Я. И. Хитрова // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17, № 6. — EDN: WLGMRY. (дата обращения: 25.08.2026).
6. Овчинников И. Г. О преподавании инженерного дела в вузах / И. Г. Овчинников // Актуальные проблемы транспорта Поволжья и пути их решения: межвузовский научный сборник. — Саратов: Изд-во СГТУ, 2001. — С. 299–305.
7. Овчинников И. Г. Выдающиеся инженеры-мостовики прошлого / И. Г. Овчинников // Актуальные проблемы транспорта Поволжья и пути их решения: межвузовский научный сборник. — Саратов: Изд-во СГТУ, 2001. — С. 305–318.
8. Овчинников И. Г. Выпускающая кафедра как основной элемент образовательного процесса / И. Г. Овчинников // Создание в вузе условий для повышения качества профессионального образования и профессионального роста педагогических кадров: материалы Всероссийского совещания-семинара, 8–10 апреля 2002 года. — Пенза, 2002. — С. 202–206.

9. Овчинников И. Г. Подготовка специалистов в области транспортного строительства: применение информационных технологий / И. Г. Овчинников, И. И. Овчинников // Красная линия. Дороги. Инновации в дорожном строительстве. — СПб., 2010. — № 47. — С. 26–27.
10. Овчинников И. Г. Выпускающая кафедра вуза — основа сохранения высшей инженерной школы и внедрения инновационных технологий в вузах / И. Г. Овчинников, И. И. Овчинников // Инновации в транспортном комплексе. Безопасность движения. Охрана окружающей среды: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Том 3. Инновации в транспортном строительстве. — Пермь: Издательство Пермского государственного технического университета, 2010. — С. 107–113.
11. Овчинников И. Г. Квалификация под угрозой / И. Г. Овчинников, И. И. Овчинников // Дорожная Держава. — 2012. — № 42. — С. 52–54.
12. Овчинников И. Г. Квалификация под угрозой (продолжение) / И. Г. Овчинников, И. И. Овчинников // Дорожная Держава. — 2012. — № 44. — С. 67–69.
13. Овчинников И. Г. Проблема подготовки мостовиков в вузах: чему их учить? / И. Г. Овчинников, О. Н. Распоров, И. И. Овчинников, К. О. Распоров // Транспортное строительство. — 2014. — № 9. — С. 27–29. — EDN: SXLDXB. (дата обращения: 25.08.2026).
14. Овчинников И. И. О проблемах подготовки инженеров путей сообщения / И. И. Овчинников, И. Г. Овчинников // Интернет-журнал "Транспортные сооружения". — 2016. — Т. 3, № 2. — URL: http://t-s.today/PDF/01TS216.pdf. — EDN: WKTSIR. (дата обращения: 25.08.2026).
15. Гарибов Р. Б. Некоторые болевые точки российского инженерно-строительного образования / Р. Б. Гарибов, И. Г. Овчинников // Долговечность и надежность строительных материалов и конструкций в эксплуатационной среде: сборник статей I Международной научно-технической конференции (14 декабря 2017 г.). — М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. — С. 71–91. — EDN: YWGQEE. (дата обращения: 25.08.2026).
16. Смирнов В. Н. Парадигма высшего технического образования в транспортном строительстве в условиях современности / В. Н. Смирнов, Э. С. Карапетов, С. В. Чижов // Путевой навигатор. — 2025. — № 63(89). — С. 28–33. — EDN: JUTOIX. (дата обращения: 25.08.2026).
17. Смирнов В. Н. Подготовка студентов мостовой специальности в современных условиях / В. Н. Смирнов // Новые технологии в мостостроении: сборник трудов Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 28 апреля 2017 года. — Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2018. — С. 124–128. — EDN: XZFMCD. (дата обращения: 25.08.2026).
18. Смирнов В. Н. Вопросы подготовки инженерных кадров для мостостроения / В. Н. Смирнов // Путевой навигатор. — 2018. — № 36-37(62-63). — С. 20–23. — EDN: YTQTAT. (дата обращения: 25.08.2026).
19. Чижов С. В. Применение инновационных технологий в системе профессионального инженерного образования / С. В. Чижов // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. — 2025. — № 2. — С. 66–72. — DOI: 10.26653/2076-4685-2025-2-08. — EDN: KXCVTI. (дата обращения: 25.08.2026).

20. Чижов С. В. Взаимосвязь науки и системы профессионального образования в период плановой экономики: аспекты преемственности исследовательской подготовки инженера как фактора формирования профессиональных компетенций в сфере высоких технологий / С. В. Чижов // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. — 2025. — № 2. — С. 60–65. — DOI: 10.26653/2076-4685-2025-2-07. — EDN: JQFFHD. (дата обращения: 25.08.2026).
21. Чижов С. В. Совершенствование методов исследовательской подготовки инженеров в условиях разработки новой модели профессионального образования / С. В. Чижов // Вестник педагогических наук. — 2025. — № 12. — EDN: OTPYGM. (дата обращения: 25.08.2026).
22. Чижов С. В. Формирование принципов совершенствования системы инженерного образования: на примере специализации "Мосты" в условиях реализации программы "Приоритет 2030" / С. В. Чижов // Современное педагогическое образование. — 2023. — № 11. — С. 375–378. — EDN: PLMRXL. (дата обращения: 25.08.2026).
23. Чижов С. В. Профессиональная субъектность инженера в курсовом проектировании ценностно-компетентностной системы подготовки мостовиков / С. В. Чижов // Научное мнение. — 2023. — № 10. — С. 78–83. — DOI: 10.25807/22224378_2023_10_78. — EDN: ADXCRN. (дата обращения: 25.08.2026).
24. Чижов С. В. Аксиология академического лидерства в инженерном образовании программы "Приоритет 2030" специализации "мостостроение" / С. В. Чижов // Научное мнение. — 2023. — № 7-8. — С. 184–189. — DOI: 10.25807/22224378_2023_7-8_184. — EDN: DIPWYK. (дата обращения: 25.08.2026).
25. Белый А. А. Корпоративный метод производственного обучения на кафедре "Мосты" ФГБОУ ВО ПГУПС / А. А. Белый, С. В. Чижов // Профессиональное образование, наука и инновации в XXI веке: сборник трудов XII Санкт-Петербургского конгресса, Санкт-Петербург, 12–30 ноября 2018 года. — Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2018. — С. 24–25. — EDN: VRAKTM. (дата обращения: 25.08.2026).
26. Бахтин С. А. Подготовка специалистов транспортного строительства в области информационного моделирования / С. А. Бахтин, Л. Ю. Соловьев, А. А. Ращепкин // Путь и путевое хозяйство. — 2025. — № 1. — С. 32–33. — EDN: KTTRKQ. (дата обращения: 25.08.2026).

Ovchinnikov Ilya Igorevich
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
E-mail: bridgeart@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8370-297X
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=177132
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523104

Breus Natalya Leonidovna
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
E-mail: natalya.breus@ms11.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1036827

Ovchinnikov Igor Georgievich
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia
Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia
E-mail: bridgesar@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=2922
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/J-5539-2013
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523105;
https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7102605749

Smirnov Vladimir Nikolaevich
Emperor Alexander I Saint Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia
E-mail: svn193921@rambler.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=684955

Chizhov Sergey Vladimirovich
Emperor Alexander I Saint Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia
E-mail: sergchizh@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7613-8848
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=684955

Piskunov Alexander Alekseevich
Russian University of Transport, Moscow, Russia
E-mail: a.piskunov52@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5444-8415
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=807388

Kudryavtsev Sergey Anatolyevich
Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, Russia
E-mail: Olgakudr56@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8096-4421
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=614674

Valiev Sherali Nazaralievich
Moscow Automobile and Road State Technical University, Moscow, Russia
E-mail: vshn2014@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6326-2233
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=284723

Yashnov Andrey Nikolaevich
Siberian State University of Railway Engineering, Novosibirsk, Russia
E-mail: yan_andr@ mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=490584

Bykova Natalya Mikhailovna
Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russia
E-mail: bikovanm@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0676-4752
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=518344

A modern digital platform for bridge education: the concept of an industry hyperbook

Abstract. The article substantiates the need to create an industry-specific hyperbook on bridge construction as a single digital educational resource of a new generation. Based on the analysis of existing teaching materials and the requirements of the Federal State Educational Standard for the specialty 05/23/06 «Construction of railways, bridges and transport tunnels» approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 03/27/2018 No. 218 FGOS 3++ with specializations «Bridges» and «Tunnels and subways», as well as the Federal State Educational Standard for the specialty 05/08/02 «Construction, Operation, restoration and technical cover of highways, bridges and tunnels» revealed the problem of fragmentation of knowledge generated using traditional linear textbooks. The proposed hyperbook concept implements the principle of nonlinear navigation «from the general to the particular» by integrating video lectures, regulatory documents, calculation modules and multimedia materials into a single dynamic platform. The architecture of the resource, the structure of the content correlated with the curriculum of the specialty, the methodological principles of the organization of the hypertext space, as well as the prospects for the introduction of specialized universities into the educational process and the system of advanced training of specialists in the road and bridge industry are considered. Special attention is paid to the synergy of the hyperbook with the industry — specific digital construction management platform MStroy, where the hyperbook acts as a systematic textbook, and MStroy as a practical laboratory for the formation of professional competencies. The experience of creating such system products and active cooperation with partner enterprises, in particular with JSC Mostostroy-11, confirm the practical significance and relevance of the proposed resource.

Keywords: hyperbook; bridge construction; digital education; nonlinear navigation; hypertext; educational resource; competencies