

Creativity

Artificial
intelligence



Цифровая модель взаимодействия железнодорожной отрасли с отраслевыми университетскими комплексами

Хабаров В.И., д-р техн. наук, профессор, декан факультета «Бизнес-информатика»
Волегжанина И.С., д-р пед. наук, доцент, зав. каф. «Иностранные языки»,
научный сотрудник НИЛ «Информационные технологии транспорта»
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»

Machine
learning

Scalable
technolo

Содержание

1. Ретроспектива вопроса

2. Онтологизация как тренд цифровых трансформаций железнодорожной отрасли и образования

3. Потенциал онтологий для формирования цифровой модели взаимодействия отрасли и отраслевых вузов

4. Дидактическая концепция «Отраслевой университет – фабрика знаний»

5. Инструментарий реализации предлагаемых образовательных решений



Ретроспектива вопроса

Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» – 28 июля 2017 года



Концепция комплексного научно-технического проекта «ЦЖД» – 5 декабря 2017 г. (реализация до 2025 г.)



Программа взаимодействия ОАО «РЖД» с университетскими комплексами железнодорожного транспорта – 22 января 2020 г. (реализация до 2025 г.)

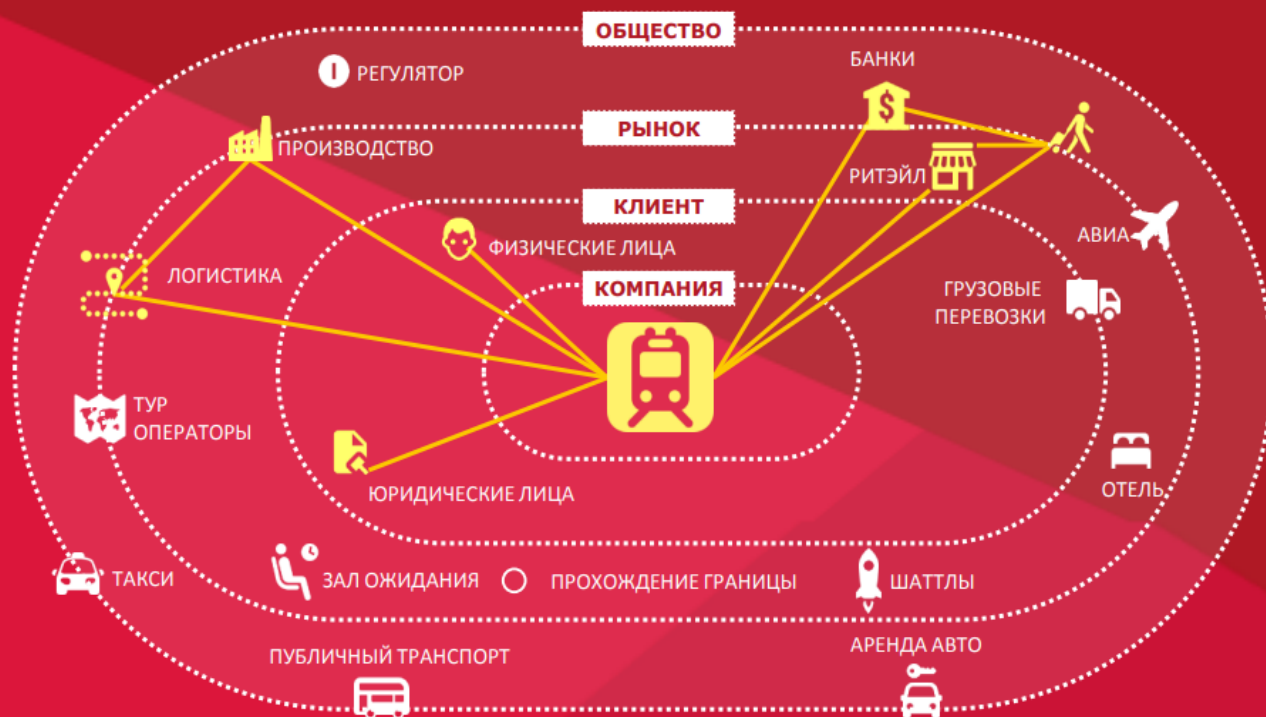


Формирование цифровой модели взаимодействия железнодорожной отрасли с отраслевыми университетскими комплексами является **закономерным результатом** происходящих в экономике, обществе и отрасли изменений

Гос. задание ФАЖТ (Росжелдора) на выполнение НИР «Цифровая модель взаимодействия ОАО «РЖД» и ФГБОУ ВО СГУПС в системе управления знаниями в форме онтологий» (протокол №АБ-1 от 11.01.2022)

СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

бизнес-экосистема, построенная по принципам Mobility as a service (MaaS) и мультимодальности, функционирование которой дает эффекты для клиентов, рынка, общества и государства



Пример успешного создания цифровой экосистемы*

Создание экосистемы позволило:

- Увеличить совокупный объем транзакций в web- и мобильном каналах до \$41 млрд.
- Увеличить прибыль на 100% за 2018 год.

*по данным компании Gartner

РЖД

Презентация ОАО «РЖД» «Про экосистему: цифровые платформы и сервисы»

Использование онтологий в реализации ЦЖД



Shift2Rail

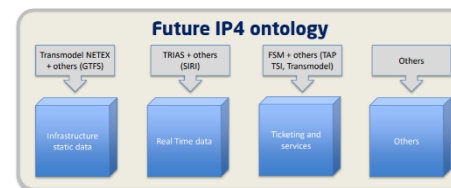
Европейская технико-технологическая инициатива по внедрению железнодорожных инноваций

IT2Rail

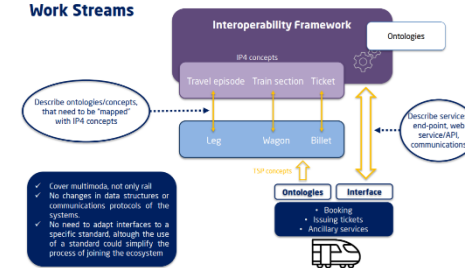
Исследовательский проект «Информационные технологии для Shift2Rail»

Work Streams

- Evolution of the S2R-IP4 ontology
 - Start with IT2Rail ontology
 - Being reviewed to include concepts from existing standards
 - Separate "monolithic" ontology into modules.



Work Streams

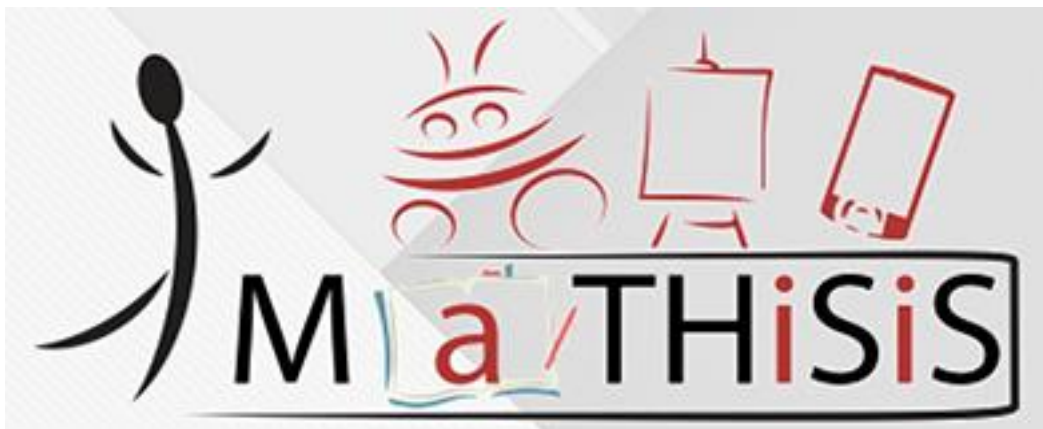


Web of transportation things

Создана «сеть транспортных вещей» на основе разделяемой и расширяемой онтологии с использованием стандартов семантического веба (Semantic Web*)

*Семантическая паутина (от англ. semantic web, SW) — общедоступная глобальная семантическая сеть, формируемая на базе Internet путём стандартизации представления информации в виде, пригодном для машинной обработки. Онтологии являются ключевым элементом SW, отвечающим за реализацию знаний

Тенденция к формированию цифровой бизнес-экосистемы будет определять специфику взаимодействия отрасли и отраслевых вузов



Образовательная экосистема MaTHiSiS на основе онтологий

Адаптивная образовательная среда

<http://mathisis-project.eu/> (в рамках инициативы Shift2Rail)

Бизнес-экосистема IT2Rail -

система взаимодействующих приложений с веб-интерфейсом на основе онтологии с использованием стандартов Semantic Web (в рамках инициативы Shift2Rail)



Перспектива цифровой трансформации системы «отрасль - отраслевой вуз» связывается с понятием сервиса/микросервиса



Категория «отраслевые знания»



вся совокупность знаний, накопленных в некоторой отрасли производства, отражающих специфику деятельности данной отрасли и имеющих для нее бизнес-ценность



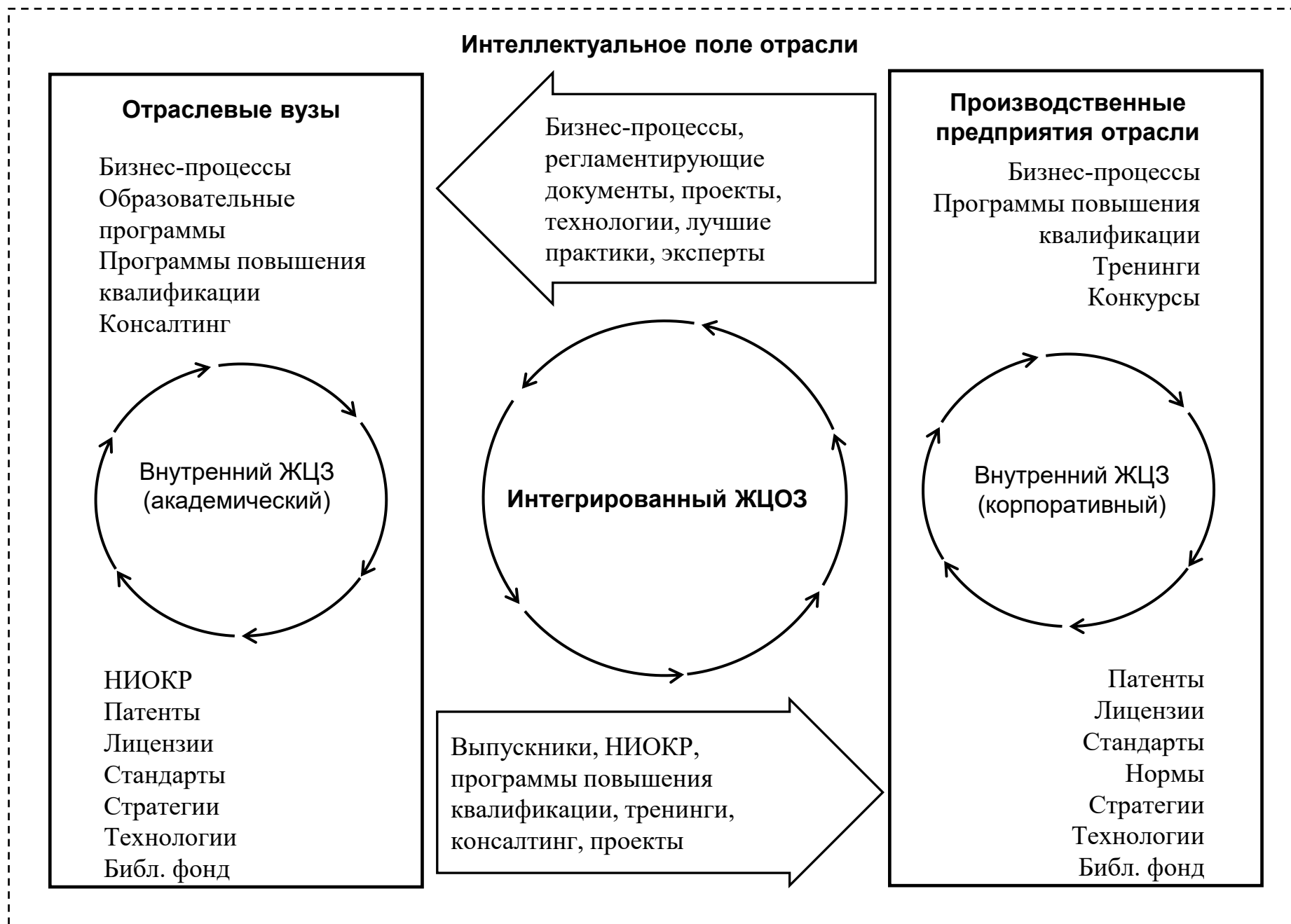
непрерывно преобразуются, проходя **этапы жизненного цикла**, в системе «**производство – наука – образование**» с участием органов отраслевого управления



в **жизненный цикл отраслевых знаний** вовлечены все предприятия и организации, **взаимодействующие в интеллектуальном поле отрасли**, в том числе **отраслевые вузы**



Взаимодействие отрасли и отраслевого вуза через интегрированный жизненный цикл знаний



Потенциал онтологий для формирования цифровой модели взаимодействия отрасли и отраслевых вузов

Онтология - современный международный стандарт представления знаний для ряда отраслей производства и e-learning, одобренный ISO/IEC

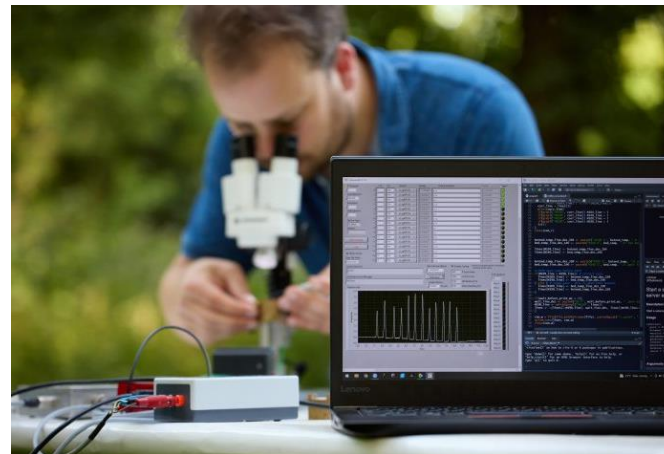
- 1 обеспечение **единства понимания смысла** (семантики) объектов и связывающих их отношений **в рамках одной предметной области / бизнес-процесса**
- 2 способность быть воспринятыми **как человеком, так и компьютером**
- 3 возможность производить **компьютерную переработку знаний** на их основе
- 4 возможность **повторного использования знаний**, хранящихся в базах информационно-управляющих систем
- 5 способность **отражать концептуальную основу организации памяти человека** в виде фреймов, что позволяет **сократить время обучения и глубже усваивать учебный материал**
- 6 возможность **интеграции** вновь созданных онтологий с уже существующими в мире онтологиями благодаря **стандартному языку описания онтологий** (Web Ontology Language, OWL) для **формирования открытых сетевых ресурсов** (научно-образовательных, отраслевых)
- 7 **мультиязычные онтологии** могут быть использованы в процессе обучения иностранным языкам для формирования у обучающихся **эквивалентных систем понятий**

Концепции университетов



Университет 1.0

ориентирован на подготовку специалистов для профессиональной деятельности в отдельных секторах экономики и социальной сферы



Университет 2.0

ориентирован на научно-исследовательскую работу



Университет 3.0

ориентирован на перевод научных знаний в интеллектуальный капитал и подготовку специалистов с инновационными бизнес-идеями, которые можно коммерциализировать и использовать для решения актуальных отраслевых задач

Отраслевой университетский комплекс как «фабрика знаний»

- ✓ **Фабрика знаний** - цифровой аналог реальной фабрики, обрабатывающей сырье машинным способом и производящей товары по определенному стандарту (шаблону) в больших масштабах
- ✓ В экономике информационного типа знания являются нематериальным аналогом материальных товаров, что предполагает их **клиентоориентированность**
- ✓ **Отраслевые вузы - место производства знаний:** производимые ими знания должны быть востребованы ключевым потребителем (отраслью) и иметь для него бизнес-ценность. С другой стороны, такие знания должны применяться непосредственно в процессе обучения на основе передовых технологий с использованием современных форматов представления и соответствующих дидактических инструментов



Реализация цифровой модели взаимодействия железнодорожной отрасли с отраслевыми университетскими комплексами

Методология

Модели

- **Дидактическая концепция «Отраслевой университет – "фабрика знаний"»**, теоретико-методологические основания которой представлены положениями онтологического, сервисного и экосистемного подходов и соответствующими им методологическими принципами
- **Модель взаимодействия** отрасли и отраслевого университетского комплекса **в интегрированном жизненном цикле отраслевых знаний**
- **Онтологическая модель (онтология) предметной области**
- **Ролевая модель обучающегося**
- **Ролевая модель искусственного интеллектуального обучающего агента (ментора)**
- **Модель взаимодействия ролей обучающегося и ментора в сервисной экосистеме**

Реализация цифровой модели взаимодействия железнодорожной отрасли с отраслевыми университетскими комплексами

Методики

- **Версия контролируемого русского языка**, позволяющая создание онтологий авторами-составителями, не имеющими навыков программирования
- **Методика разработки онтологии учебного курса** на варианте контролируемого русского языка, обеспечивающая стандартизацию содержания обучения через унифицированную систему понятий и связывающих их отношений
- **Диаграмма последовательности действий ролей**, участвующих в процессе разработки мультязычной онтологии учебного курса
- **Методика развития умений когнитивной деятельности обучающихся на основе онтологий**

Программный инструментарий реализации открытой базы знаний в форме онтологий

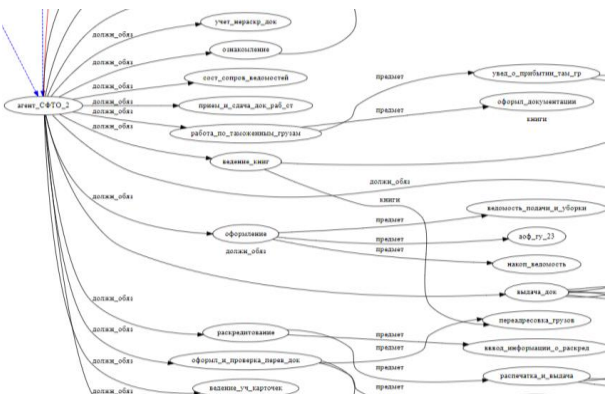
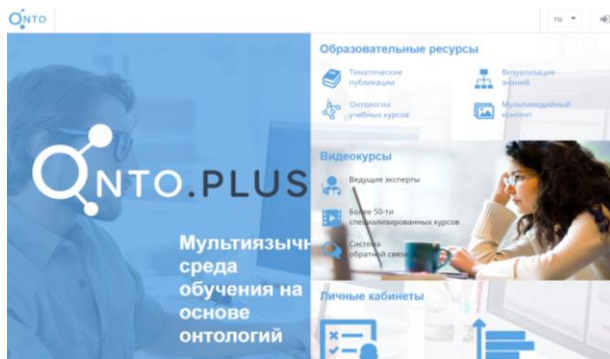


SWI Prolog



- **Программная среда разработки онтологий учебных курсов *Onto.plus*** (<https://ontoplus.ru/dashboard>) (разработка СГУПС). Встроенный в Onto.plus **многопользовательский редактор онтологий** использует приближенный к естественному язык, который хорошо понятен обучающимся. Onto.plus поддерживает **стандарты Semantic Web** и позволяет синхронную работу нескольких авторов над построением онтологии учебного курса на множестве естественных языков
- **Открытая среда для разработки интеллектуальных систем *SWI-Prolog*** (<https://swish.swi-prolog.org/>)
- **Конструктор онлайн курсов *iSpring***, работающий в интерфейсе Microsoft PowerPoint, совместимый со стандартами популярных систем дистанционного обучения

Конкретные решения для образовательной практики



- **Искусственный интеллектualный обучающий агент** в формате веб-приложения, который является базовым элементом сервисно-ориентированной архитектуры современного отраслевого вуза (прототип)
- **Мультиязычная среда обучения на основе онтологий Onto.plus** (прототип)
- **Отраслевая онтология** (должностная инструкция агента СФТО)
- **Онтология учебного курса** «Общий курс железных дорог»
- **Двухязычные интерактивные терминологические глоссарии**
- **Модульные интерактивные учебные курсы**, имеющие в основе онтологии и интегрируемые с ЭИОС СГУПС
- **Методические и технологические рекомендации** по созданию центра управления знаниями в форме онтологий
- **Программа повышения квалификации преподавателей** по использованию онтологических инструментов для решения задач профессиональной деятельности

Вывод

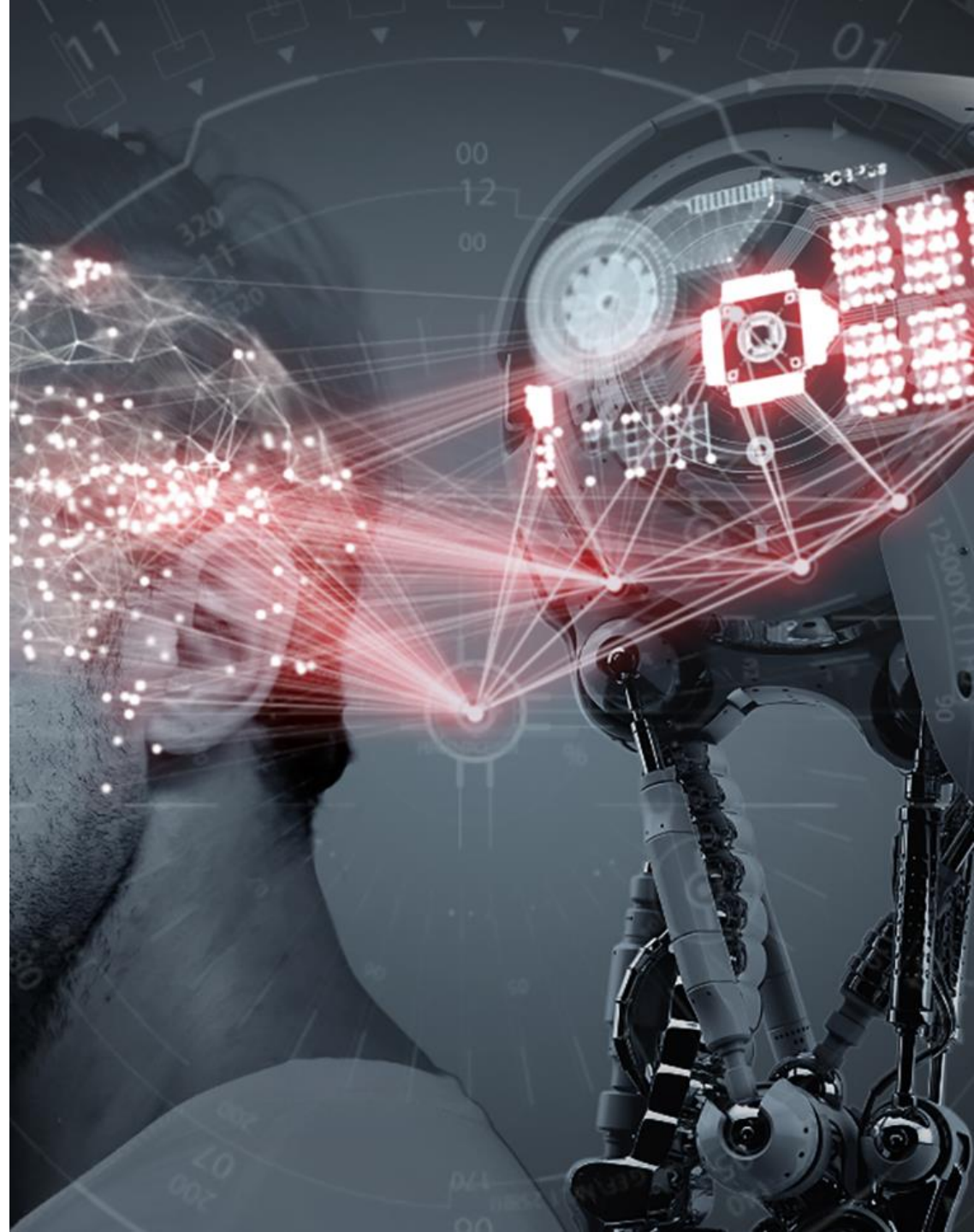
Характер и перспектива цифровой трансформации отраслевых вузов связана с переходом на сервисно-ориентированную систему на основе онтологий

Эта тенденция вполне **согласуется с трансформационными процессам в отрасли**, поскольку отраслевые вузы включены в их жизненный цикл

Реализация модели взаимодействия железнодорожной отрасли и отраслевых университетских комплексов предполагает **создание цифровой экосистемы с элементами искусственного интеллекта**, что является **сложной масштабной задачей**, требующей значительных финансовых затрат и согласованных усилий заинтересованных партнеров



Спасибо за внимание



Creativity

Artificial
intelligence



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ И УНИВЕРСИТЕТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Хабаров В.И., д-р техн. наук, профессор, декан факультета «Бизнес-информатика»
khabarov51@mail.ru

Волегжанина И.С., д-р пед. наук, доцент, зав. каф. «Иностранные языки»
erarcher@mail.ru