

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СОТРУДНИКОВ С ПОМОЩЬЮ КАРТ ЗНАНИЙ

Т. А. ГАВРИЛОВА, О. Н. АЛКАНОВА, Э. Я. ГРИНБЕРГ

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия^а

А. В. КУЗНЕЦОВА

Лицей № 408, Россия^б

Цель исследования: разработать и апробировать подход к визуализации экспертного профиля подразделения современного университета и его сотрудников. Настоящий подход может быть распространен на образовательную организацию в целом с выделением дополнительных уровней обобщения при необходимости. **Методология исследования:** осуществлен анализ литературы по картам знаний для определения логики картирования знаний в современном университете сквозь призму заинтересованных сторон. Эмпирическое исследование проводилось в форме анкетного опроса преподавателей факультета университета. **Результаты исследования:** предложен подход к выделению базовых онтологий для описания деятельности преподавателей и научных работников в современных образовательных организациях в целом и в рамках рассматриваемого эмпирического примера в частности. **Оригинальность и вклад авторов:** подход к определению базовых онтологий для разработки визуальных моделей позволяет системно отразить профессиональные знания и практические навыки в области учебных и научных интересов работников образовательных организаций. Визуализация и структурирование дают возможность подняться на более высокую ступень концептуального обобщения больших и сверхбольших объемов данных и сузить коммуникативные разрывы между различными группами заинтересованных сторон.

Ключевые слова: модели знаний, онтологии, карты знаний, визуализация данных и знаний, управление знаниями.

JEL: O 31

Работа Т. А. Гавриловой, О. Н. Алкановой, Э. Я. Гринберг частично финансировалась за счет гранта Российского научного фонда № 23-21-00168, <https://rscf.ru/project/23-21-00168/>.

Адреса организаций: ^а Санкт-Петербургский государственный университет, ВШМ СПбГУ, Волховский пер., 3, Санкт-Петербург, 199004, Россия; ^б Лицей № 408, Железнодорожная ул., 54, лит. А, Санкт-Петербург, 196608, Россия.

© Т. А. Гаврилова, А. В. Кузнецова, О. Н. Алканова, Э. Я. Гринберг, 2024
<https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.104>

ВВЕДЕНИЕ

Научные институты и университеты являются мощными центрами знаний и технологий, где преподаватели и научные сотрудники аккумулируют, передают и производят знания, а также оказывают консалтинговые услуги. Часто профессиональный профиль и опыт преподавателей и исследователей остаются закрытыми для стороннего наблюдателя. Даже в пределах кафедры может быть неизвестно о деятельности отдельно взятого преподавателя. То же самое происходит в масштабах институтов и университетов.

Принятие решений в современных организациях строится на основе имеющихся данных. Вместе с тем информационные перегрузки, сложные организационные структуры и распространение дистанционных форматов работы создают барьеры для эффективных внутренних и внешних коммуникаций вследствие отсутствия достоверной и/или достаточной информации о знаниях и компетенциях сотрудников.

В настоящей статье предпринята попытка обратиться к опыту современных университетов как организаций, в которых разобщенность взаимодействия обусловлена трудностями обмена данными и знаниями, а также географической дистанцией в случае отсутствия единого кампуса. Эти факторы могут влиять на результативность их деятельности — изучение профилей экспертов в формате классического академического резюме со ссылками на научные работы и выполненные гранты не всегда способствуют поиску партнеров и контрагентов для осуществления совместных проектов.

Внутренние порталы вузов нередко строятся на формальных артефактах преподавательской и научной деятельности сотрудников, что не позволяет делать выводы об экспертности конкретных преподавателей и их готовности к реализации консалтинговых проектов. Сложившийся формальный подход к представлению экспертизы университета не дает возмож-

ности продемонстрировать ее на понятном для внешней аудитории языке и затрудняет взаимодействие вузов с потенциальными внешними контрагентами.

Для решения проблемы устранения барьеров между информационными потоками подразделений вуза, а также между вузом и внешней средой может быть использована визуализация данных и знаний [Tafte, 2001; Liang et al., 2022; Борисова, 2012]. Визуализация — это «социальный клей», мост и интерфейс, обеспечивающий общение различных индивидуумов и групп [Henderson, 1998; Franconeri et al., 2021]. Именно визуальные модели способствуют пониманию, осмыслению и наглядному представлению больших массивов информации [Всеволодова, Кардашева, 2015]. Современный менеджмент невозможен без широкого использования диаграмм, графиков и схем. Уже на протяжении более двадцати лет успешно развивается самостоятельное направление менеджмента — «управление знаниями» [Martensson, 2000; Мильнер, 2003; Катькало, 2004], в котором визуализация выступает мощным драйвером кодификации, сохранения и распространения знаний [Eppler, Burkhardt, 2004; Ding, Yang, 2020; Cordeiro et al., 2022].

Создание любой визуальной модели имеет смысл только в условиях заданного управленческого целеполагания, когда руководством организации сформулирован запрос на решение конкретных задач. При этом визуальная модель призвана представить необходимую для этого информацию в виде и форме, способствующих быстрому информированному принятию решений. Еще одной важной составляющей является определение ключевых пользователей визуализации — при установлении нескольких групп с различными потребностями это может привести к появлению разных подходов к визуализации одних и тех же данных.

В настоящем исследовании предлагается подход к использованию визуализации для представления экспертного профиля подразделения современного уни-

верситета и его сотрудников. Группа обобщающих диаграмм, называемых картами знаний, определяется на основе рассмотрения более чем 200 видов бизнес-диаграмм [Kudryavtsev, Gavrilova, 2017]. Описываются способы их применения для обеспечения принятия управленческих решений в вузе, выступающем примером сложной современной организации. В качестве базы для демонстрации возможностей такого подхода выбрано подразделение (бизнес-школа) одного из ведущих российских университетов.

Цель статьи — обсуждение некоторых результатов исследования по визуализации знаний подразделения университета в рамках проекта «МЕТАКАРТА» (Методология и Технология разработки цифровых КАРТ знаний) для научных коллективов.

Задачи статьи включают обоснование нового подхода по применению онтологий в качестве концептуального каркаса, анализ современных работ в области визуализации знаний, описание методологии исследования и полученных результатов, предложение практических рекомендаций по выбору базового набора карт.

Статья имеет следующую структуру. В первом разделе введено понятие карты знаний и определена логика картирования знаний в современном университете сквозь призму заинтересованных сторон. Во втором продемонстрированы методологические основы разработки карт знаний в форме концептуальных моделей или онтологий, предложен подход к выделению базовых онтологий для описания деятельности преподавателей и научных работников в современных образовательных организациях в целом и в рамках рассматриваемого эмпирического примера в частности. В третьем рассмотрена методика сбора и обработки первичных данных с использованием подготовленного короткого электронного опросника. В четвертом на основе собранных данных самооценки преподавателей университетской бизнес-школы предложено несколько доступных

для использования в принятии решений карт знаний и приведена трактовка возможных управленческих решений. В пятом описаны перспективы использования визуализации знаний для поддержки принятия решений и управления организациями высшего образования. В шестом разделе представлены выводы исследования. В заключении продемонстрированы ограничения исследования и дальнейшие направления развития рассматриваемой темы.

КАРТЫ ЗНАНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: МЕСТО В СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Карта знаний — схематическое изображение основных компонентов знаний компании, их взаимосвязи и расположения с указанием носителей (держателей знаний), а также их источников [Prusak, Davenport, 1998; Grey, 1999; Balaid et al., 2016; Pereira et al., 2023]. Фактически это наглядный навигационный помощник для установления скрытого и явного знания, иллюстрирующий корреляции между элементами и потоками знаний в организации.

Первые научные исследования методологии и технологии разработки карт знаний датируются началом 2000-х гг. В этой области имеется несколько обобщающих работ, например: по обзору понятий [Wexler, 2001; Eppler, Burkhardt, 2004], классификации карт знаний по различным критериям (цель, формат, содержание) [Eppler, 2008] и систематическому обзору исследований процессов картирования знаний [Balaid et al., 2016]. Существуют также методологии и фреймворки для структуры и шаблонов карты знаний [APQC, 2021; Kudryavtsev, Gavrilova, Grinberg, 2022].

В работах классика визуального подхода к управлению знаниями М. Эплера

[Erppler, 2004] выделено пять ключевых типов карт знаний:

- 1) источники знаний (где находятся знания);
- 2) активы знаний (какими знаниями мы обладаем);
- 3) структура знаний (как знания организованы и взаимосвязаны);
- 4) применение знаний (какие знания необходимы для выполнения деятельности, получения требуемых результатов и достижения целей);
- 5) развитие знаний (как развиваются те или иные знания).

Как визуальное представление, карта знаний часто связывает диаграммы структуры знаний с другими организационными диаграммами и схемами. Она выступает основой для определения общности знаний или областей, в которых аналогичные знания используются в нескольких процессах. Карта знаний в виде «описания источников, потоков, ограничений и приемников знаний в организации» [Liebowitz, 2005] может помочь менеджерам и лицам, принимающим решения [Corea, 2019], найти критические знания и их носителей [Козлова, 2016], ускорить процесс принятия управленческих решений и снизить когнитивную нагрузку сотрудников. В рамках данной статьи в термин «карта знаний» не включаются различные диаграммы знаний, такие как интеллект-карты, концептуальные карты, блок-схемы и другие, которые изображают первичные отношения между частями «тела» знания. Карта знаний обобщает и связывает первичные диаграммы.

Использование картирования знаний в качестве бизнес-инструмента позволяет организациям наглядно представлять свои ключевые интеллектуальные ресурсы в сжатой и универсальной форме. Согласно [ARQC, 2021], в международной практике выделяют три основных управленческих драйвера построения цифровой карты знаний:

- 1) угроза утраты или передачи и использования ценных знаний в искаженном

виде. Выявление, сохранение и воспроизведение важных знаний и опыта внутри организации при этом выходят на первый план;

- 2) потребность стратегических улучшений в области работы со знаниями, ориентированная на совершенствование информационных процессов и оптимизацию деятельности;
- 3) отсутствие стандартизации и последовательного применения аналогичных практик во всей организации, стремление к повышению эффективности и единообразию.

Заинтересованные стороны, получающие выгоду от доступа к карте знаний, могут быть разделены на три группы: 1) менеджеры (администраторы); 2) эксперты; 3) рядовые сотрудники, включая новичков [Мирошников и др., 2017; Антюхов, Остудин, 2017; Заковоротный, Флек, Угнич, 2019].

Применительно к менеджменту с помощью карты знаний решаются следующие задачи:

- оптимизация и активация ресурсов, включая формирование проектных команд или рабочих групп с учетом принципа комплементарности, обеспечение передачи знаний от экспертов к сотрудникам, у которых есть пробелы [Liebowitz, 2005] (при этом формируется план развития сотрудника на основе таких инструментов, как коучинг и менторство), и стратегическое планирование развития активов [Zack, McKeen, Singh, 2009] (на основе анализа карты по различным областям знаний принимается решение о закрытии пробелов или изменении фокуса деятельности);
- выявление скрытого потенциала сотрудников. Принцип полноты, реализуемый при построении онтологий предметных областей, обеспечивает всеобъемлющий анализ и позволяет формализовать те области знаний, которые ранее не попадали в поле зрения при оценке сотрудников. Обнаруживая ранее неиз-

вестные компетенции подчиненных, менеджер может принять более информированное (а значит, менее рискованное) решение о развитии новых направлений деятельности [Александрова, Оробинская, 2015; Molcho, Schneor, 2015; Butt et al., 2021].

Эксперты, используя карты знаний, могут повысить свою инновационную активность за счет формирования инициативных групп, например, по исследованиям и разработкам путем объединения людей, обладающих взаимодополняющими навыками и знаниями. Передача и получение знаний также создают дополнительные возможности для саморазвития экспертов. Рядовые сотрудники, включая новичков, заинтересованы в применении карты знаний с целью получения знаний от экспертов для развития компетенций в конкретных областях и быстрого поиска необходимой информации, повышающего эффективность рабочих процессов за счет сокращения сроков и улучшения результативности деятельности.

Таким образом, для каждой из заинтересованных сторон формируется отдельный набор визуальных представлений карты знаний, отвечающий вышеперечисленным задачам [Знаменская, 2011; Кормишина, Яшина, 2018; Антюхов, Остудин, 2017]. Согласно этому разделению, меняется и предмет картирования: менеджмент компании нуждается в верхнеуровневом обзоре активов, в картировании всей организации для выявления общих особенностей и зон роста; эксперту важен фокус на своей предметной / профессиональной области и текущих акцентах внутри нее; рядовому (и особенно новому) сотруднику необходимо детальное описание индивидуальных знаний коллег.

В современных университетах описанные роли представлены администрацией (менеджеры), научным и профессорско-преподавательским составом, включая молодых ученых и аспирантов (эксперты и рядовые сотрудники). Опираясь на фундаментальные отличия между указанны-

ми группами — адресатами карты знаний, в настоящей статье предложена авторская классификация картирования знаний по трем уровням — обобщающему, сфокусированному и детализированному (табл. 1).

Таким образом, карта знаний определяется как наглядная диаграмма и навигационный помощник для описания скрытых и явных знаний, а также связей между элементами и потоками знаний в организации. Предложенный базовый набор диаграмм для каждого из уровней обобщения (сотрудник — кафедра — факультет) позволяет формировать визуально-интеллектуальный ландшафт научного сообщества организации, сравнивать научные потенциалы разных научных коллективов, а также находить коллег для сотрудничества.

ОНТОЛОГИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ ЗНАНИЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В большинстве отечественных работ, посвященных вопросам картирования знаний, отмечается необходимость онтологического подхода к формализации предметной области. Онтологии — это концептуальные модели, позволяющие описать компанию или процесс структурно, системно и наглядно. Карты знаний на основе онтологий выстраиваются вокруг процессов организации [Бурцев, 2013; Мирошников и др., 2017], соотнося с ними управленческие навыки [Александрова, Оробинская, 2015] и перечень узкоспециализированных производственных знаний [Антюхов, Остудин, 2017]. Они могут дополняться партономиями объектов и изделий (партономия — модель с указанием на отношения между целым и частью целого) и таксономией материалов (модель — классификация сложных иерархических систем) в зависимости от

Таблица 1

Классификация картирования знаний: уровни и виды диаграмм

Характеристика карт знаний	Уровень картирования знаний		
	Обобщающий	Сфокусированный	Детализированный
Предмет картирования	Организация в целом: • вуз • факультет/институт вуза	Функциональное подразделение: • отдел • кафедра • лаборатория • центр и т. д.	Индивид: • преподаватель • научный работник — аспирант и т. д.
Заинтересованные стороны	Менеджмент организации: • администрация ниверситета/факультета	Эксперты: • высококвалифицированный сотрудник • руководитель кафедры • преподаватели	Рядовые сотрудники: • научные работники • профессорско-преподавательский состав • молодые ученые • новые сотрудники • студенты и аспиранты
Виды диаграмм	• Процессно-ориентированная карта знаний • Блок-схема • Граф знаний • Матрица знаний	• Бабл • Социальный граф • Визуализация онтологии	• Интеллект-карта • Концепт-карта

специфики деятельности компании [Заковоротный, Флек, Угнич, 2019].

Онтологии как концептуальные модели предметной области являются одним из наиболее перспективных подходов к формированию баз знаний и графов знаний. Под онтологией далее понимаются иерархические концептуальные структуры, которые формируются на основе анализа текстов, документов, сайтов, протоколов извлечения знаний и интервью с экспертами [O'Hagan, 2019; Ngo, Kechadi, Le-Khac, 2020; Pei, Ding, Zhang, 2020; Ильин и др., 2006; Гаврилова, 2001; 2002].

С методической точки зрения онтологии — это один из наиболее систематических и наглядных способов структурирования информации. Онтологии субъективны, так как обычно знания носят личностный характер. Использование «чужих» онтологий — удобный и компактный способ получения новых знаний. В некоторых случаях (применительно к плохому

формализованным предметным областям или при наличии большого числа спорных вопросов) можно построить множество различных онтологий одной предметной области. В процессе построения онтологий используются методы инженерии знаний или онтологический инжиниринг [Sure, Staab, Studer, 2009; Campos, Reginato, Almeida, 2019; Chialva, Mugabushaka, 2020; Загорулько, Загорулько, 2019].

По определению Т.Грубера [Gruber, 1993], впервые применившего этот термин в области информационных технологий, онтология как спецификация концептуализации относится к области точных наук, где слабоформализованные концептуальные модели сопутствуют формированию математически строгих определений. Под определение онтологии подпадают многие понятийные структуры: иерархия классов в объектно-ориентированном программировании, семантические сети, тезаурусы и т. д. Все более широкое применение дан-

ное понятие находит сейчас в «мягких» науках — менеджменте, экономике, электронном бизнесе, где структурирование информации представляет значительную сложность.

Интерпретация понятия «онтология» зависит от контекста и целей его использования. В целом онтология, или концептуальная модель предметной области, состоит из иерархии понятий предметной области, связей между ними и законов, которые действуют в ее рамках.

Онтология строится как граф (или сеть), состоящий из концептов и связей между ними. Связи, или отношения, могут быть различного типа. Примерами отношений служат глагольные связки: например, «яблоко *является* фруктом», «карандаш *имеет часть* грифель» и т. д. Концепты и связи носят универсальный характер для некоторого класса понятий предметной области. В качестве инструмента визуализации онтологий можно использовать более простые модели — интеллект-карты и концептуальные карты и т. д.

Итак, онтология — это формализованная спецификация некой предметной области, или формальное и декларативное представление, включающее словарь (имена) терминов предметной области и логические выражения, которые описывают обозначения этих терминов, а также то, как они соотносятся друг с другом. Таким образом, онтологии формируют словарь для представления и обмена знаниями о некой предметной области и множество связей, установленных в нем между терминами.

Онтология являет собой систему описания знаний в формате, который совместим со многими языками представления. Она позволяет описывать классы, отношения, функции, объекты и теории. С помощью онтологий определения, написанные на стандартном, декларативном языке, могут быть переведены в форматы знаний различных систем. Таким образом, становится возможным перенос знаний из одной системы в другую.

В зависимости от типа отношений между понятиями онтологии традиционно подразделяются на:

- таксономии (отношения «класс — подкласс»);
- партономии (отношения «часть — целое»);
- генеалогии (отношения «предшественник — последователь»);
- атрибутивные структуры (отношения «иметь свойство» и «иметь значение»);
- смешанные.

Научные институты и университеты выступают центрами знаний и технологий, где преподаватели и научные сотрудники аккумулируют, передают и производят знания, а также являются экспертами-консультантами для организаций реального сектора экономики. В настоящем исследовании рассматривается построение карт знаний подразделения университета на примере университетской бизнес-школы. Соответственно, при разработке онтологий за основу берется учебная работа по преподаванию в сфере менеджмента, экономики и государственного управления.

Поскольку в проекте предлагаются карты знаний применительно к системе высшего образования, то в качестве методологического базиса для классификации областей компетенций в предметной области были выбраны онтологии международной реферативной базы SCOPUS (как наиболее детализированные из ведущих международных баз данных, рекомендуемых для оценки научного вклада университетов в науку) и онтологии учебной и научной работы для структурирования компетенций (как отражающие основные сферы деятельности профессорско-преподавательского состава и научных работников в университетах).

Необходимо подробнее рассмотреть онтологии, которые могут быть положены в основу карт знаний преподавателя высшей школы. Предметная экспертиза преподавателя в первую очередь связана с дисциплинами, которые он ведет. Сопоставление учебной программы с классификацией

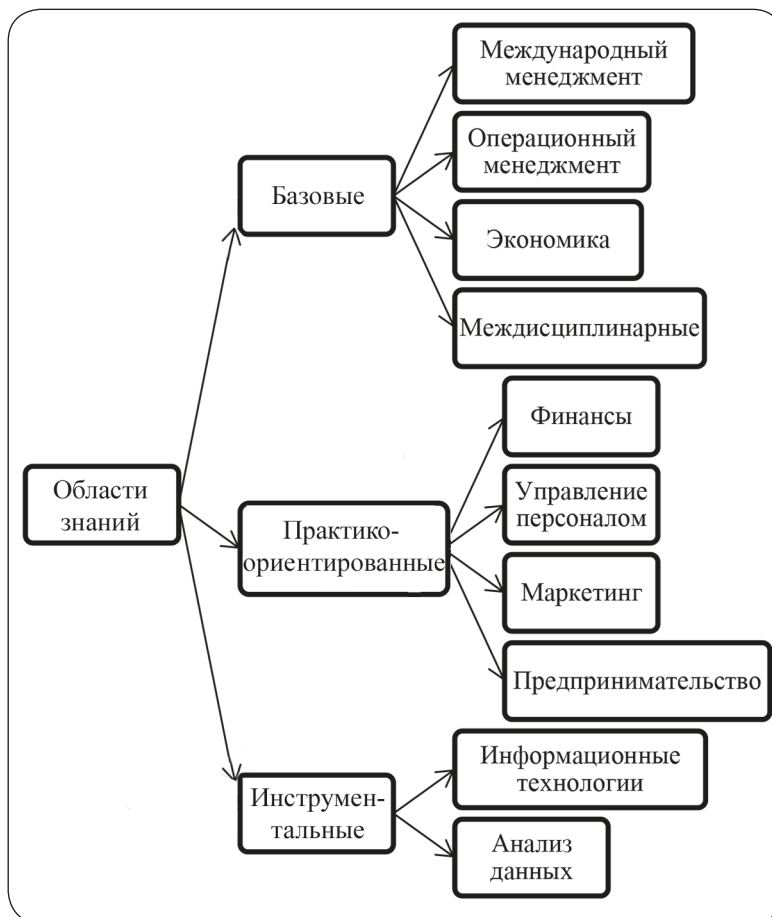


Рис. 1. Онтология предметных областей дисциплин и компетенций (ОБЛАКО): пример для сферы бизнес-образования

SCOPUS позволило сформировать онтологию верхнего уровня предметных ОБЛастей дисциплин и КОмпетенций (ОБЛАКО) для предметной экспертизы. На рис. 1. проиллюстрирован фрагмент данной онтологии в форме интеллект-карты.

Далее ДЕЯтельность преподавателя была проанализирована и структурирована в виде общей онтологии ДЕЯ (рис. 2). Эскизы онтологий были разработаны с применением инструментов майнд-мэшинга и концептуального моделирования, а затем перенесены в редактор онтологий PROTÉGÉ для дальнейшей программной реализации и использования.

Онтология ДЕЯ была детализирована и декомпозирована на четыре составляющие в соответствии с основными видами деятельности (активности) в вузе:

A1 — учебная работа;

A2 — научная работа и экспертиза;

A3 — административная работа в вузе;

A4 — общественная экспертиза, прикладные проекты и консалтинг (ЭППК).

Онтология учебной работы (рис. 2) преподавателя включает классические активности на образовательных программах различного уровня и формата. Основными видами учебной работы стали:

1) аудиторная нагрузка (чтение лекций и ведение семинаров);



Рис. 2. Онтология учебной работы: фрагмент онтологии ДЕЯ

- 2) внеаудиторная нагрузка (руководство курсовыми и выпускными работами);
- 3) подготовка и издание учебно-методических материалов и разные виды распространения педагогического опыта.

При этом учитывались различия уровней программ подготовки (бакалавр/магистр, аспирантура, дополнительные образовательные программы и корпоративное обучение) и типы участия в формировании содержания курсов (обновление курса, разработка нового курса, новой программы или бизнес-симуляции).

Онтология научной работы охватывает описание проведения исследований по проектам, подготовки научных публикаций, выступлений на конференциях, а также научной экспертной работы. Онтология ЭППК посвящена плохо формализованной, но объемной работе по практическим проектам и консалтингу. Онтология административной работы сформирована с целью создания представления о служебных за-

дачах и поручениях, которые выполняют преподаватели. По типу отношений перечисленные онтологии выступают преимущественно таксономиями.

Таким образом, онтологический каркас позволяет системно спроектировать последующий сбор первичных данных самооценки сотрудников для картирования субъективных знаний построения карт знаний.

МЕТОДИКА СБОРА ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КАРТ ЗНАНИЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Построение карт знаний организации — практическая задача, учитывающая последующие варианты применения этих карт для принятия управленческих решений. Любому сбору данных предшествуют согласование целеполагания с руководством организации и учет целевого ис-

пользования построения карт. В соответствии с этой логикой была организована работа по сбору данных о знаниях и экспертизе преподавателей.

Сбор данных происходил в формате самооценки через систему Microsoft Office в течение пяти месяцев и охватил 63 преподавателей. Полученная выборка покрывает 90% общего списка штатных преподавателей факультета (в нее не вошли 10% преподавателей, исключенных из поля исследования с учетом постановки задачи — их участие в проектах с бизнес-партнерами не предполагалось).

В ходе исследования на первом шаге методом мини-фокус-группы проводилась диагностика управленческих задач руководства факультета. В качестве центральной формулировалась задача усиления связи с бизнес-партнерами и увеличения наглядности и прозрачности знаний экспертов-преподавателей. Необходимо было выявить потребность в четком отображении опыта преподавателей в соответствии с областями знаний и потенциалом для выполнения различных типов задач (корпоративное обучение, проведение заказных исследований или управленческая экспертиза и т.д.).

Таким образом, была определена целевая задача создания карты знаний — определить, по каким направлениям преподаватели факультета могут более активно участвовать в индивидуальных учебных программах для отраслевых партнеров и предлагать консультационные или научно-исследовательские услуги бизнес-организациям.

На втором шаге в соответствии с управленческим запросом разрабатывались логика и структура анкеты для сбора первичных данных самооценки преподавателей.

Построение карт знаний может опираться на разные виды информации, такие как:

1) первичная информация — результат опроса или цикла структурированных глубинных интервью, который позво-

ляет получить не только фактические данные о знаниях, компетенциях и экспертизе сотрудников, но также и их субъективную оценку сотрудниками, определить готовность к применению своей экспертизы для решения тех или иных задач. Построение карт знаний на основе первичных данных может быть рекомендовано в случаях отсутствия систематизированных и структурированных данных об экспертизе сотрудников, необходимости выявления готовности применять знания для различных задач и т.д. При анализе данных необходимо учитывать ограниченную степень достоверности полученной информации в силу субъективности самовосприятия и возможных когнитивных ошибок;

2) вторичная информация — результат системного сбора данных об образовании сотрудников, их достижениях, созданных профессиональных артефактах, реализованных проектах и т.д. При построении карт знаний на базе подобной информации можно получить более объективную картину, «очищенную» от субъективного суждения сотрудников. Однако наличие и поддержание подобной системы информации требует значительных ресурсов, включая строгий контроль качества поступающих в базу сведений, их классификацию в соответствии с принятыми онтологиями.

На наш взгляд, с позиции полноты информации оптимальным является вариант, когда первичные и вторичные данные комбинируются для построения карт знаний. При этом допустим переход как от вторичных данных к первичным (сначала построение профиля сотрудника на основе вторичных данных, затем верификация этого профиля сотрудником в рамках сбора первичных данных с возможностью собрать данные самооценки и дополнительно оценить готовность реализации своей экспертизы), так и наоборот (первичные

данные проверяются на основе имеющихся вторичных данных — осуществляется подтверждение экспертизы, декларированной сотрудником, на основе имеющихся артефактов и объективных сведений).

Первый подход релевантен для случаев, когда в организации существует единая база данных об образовании и деятельности сотрудников, второй — для ситуации, когда подобная база отсутствует, однако отдельные блоки данных могут быть проверены на основе имеющихся систем учета (например, большинство вузов ведет учет публикационной и научной активности преподавателей, что позволяет верифицировать достоверность ответов по научному компоненту).

С учетом выявленной управленческой задачи был выбран подход с опорой на первичную информацию. Анкета строилась по областям специализации — необходимо было указать, считает ли преподаватель себя экспертом в каждой из них. Для отдельно взятой области экспертизы респондентам требовалось ответить на вопросы о наличии опыта — педагогического, исследовательского и в сфере консультационной практики.

На третьем шаге происходила детализация онтологий для включения в анкету.

Во-первых, определялся набор областей знаний и формировались списки ключевых слов, которые позволяли уточнить экспертную сферу деятельности преподавателя. Для выбора категорий, актуальных для бизнес-школ, использовалась система классификации научных журналов (ASJC) реферативной базы данных SCOPUS. Был создан перечень предметных разделов первого уровня, охватывающий как тематические дисциплины (например, «Маркетинг и продажи», «Предпринимательство и инновации», «Финансы и бухгалтерский учет» и т. д.), так и межпредметную сферу — «Методы анализа данных и принятия решений». Кроме того, была добавлена категория «междисциплинарные и другие области»,

предназначенная для выявления уникальных знаний преподавателей.

Далее списки ключевых слов были расширены для каждой предметной области, чтобы конкретизировать знания в отдельно взятой категории более подробно. Процесс их составления включал проведение:

- анализа названий курсов, преподаваемых штатными преподавателями университетской бизнес-школы;
- интервью с председателем научной комиссии университетской бизнес-школы об исследовательской экспертизе профессорско-преподавательского состава;
- глубинных интервью с представителями кафедр университетской бизнес-школы по тем направлениям, где председатель научной комиссии отметил недостаток информации.

В результате наборы ключевых слов были уточнены и скорректированы, а также идентифицированы ключевые слова, относящиеся более чем к одной области знаний.

Для трех измерений деятельности преподавателей были выбраны релевантные, исходя из управленческой задачи онтологии.

1. Преподавательский опыт: уровни программ (бакалавриат/магистратура, аспирантура, ДПО), виды участия (обновление курса, разработка нового курса, тренинга или деловой игры, научное руководство выпускной работой).
2. Научный опыт: типы проектов (проекты с внешним финансированием от научных фондов, проекты с внешним финансированием от госучреждений или бизнеса, проекты с внутренним финансированием от университета), роли в проектах (руководитель, эксперт, исполнитель), формы результатов проектов (например, теоретические модели, аналитические отчеты, методология исследования, методология управления и т. д.).
3. Консультационный опыт: консалтинг в различных ролях (архитектор проекта, руководитель проекта, эксперт, консультант, коммуникатор), а также

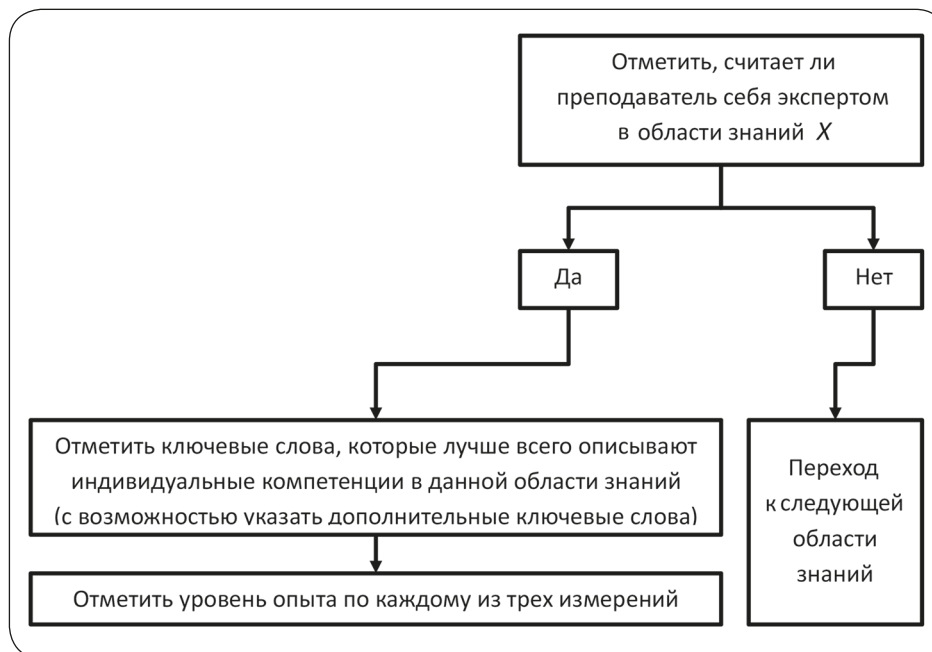


Рис. 3. Логика последовательного прохождения анкеты: самооценка респондента

в близких к нему педагогических практиках (разработка кейсов, курирование учебных консалтинговых проектов, опыт в НИОКР). Также были добавлены вопросы о готовности участвовать в данном виде деятельности.

Логика последовательного прохождения анкеты представлена на рис. 3.

На основе собранных данных был проведен визуальный анализ, направленный на решение бизнес-задач. Некоторые карты знаний, сформированные по результатам анализа, представлены далее.

РАЗРАБОТКА ВИЗУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ: ПРИМЕР БИЗНЕС-ШКОЛЫ УНИВЕРСИТЕТА

Результаты первичного опроса были оцифрованы, первичная обработка и анализ данных осуществлялись средствами MS Excel и MS Power BI. Формирование порт-

фолио карт знаний для принятия решений в организации осуществлялось на основе анализа выделенных активностей по уровням обобщения. В случае рассматриваемого примера университетской бизнес-школы уровень организации — вся бизнес-школа (У1), уровень подразделения — кафедра (У2) и индивидуальный уровень — преподаватель (У3).

Далее рассмотрены виды карт знаний, позволяющих определять уровни и сферы компетентности, а также оценивать потенциал на уровнях У1—У2, У1—У3 и У2—У3 (т.е. проводить сравнение подразделений и сотрудников на уровне У1 (организация) и сравнение сотрудников на уровне У2 (подразделение)).

Карта общности областей знаний подразделений или отдельных сотрудников

Для каждого факультета важно идентифицировать отдельные области знаний, где заняты преподаватели конкретных

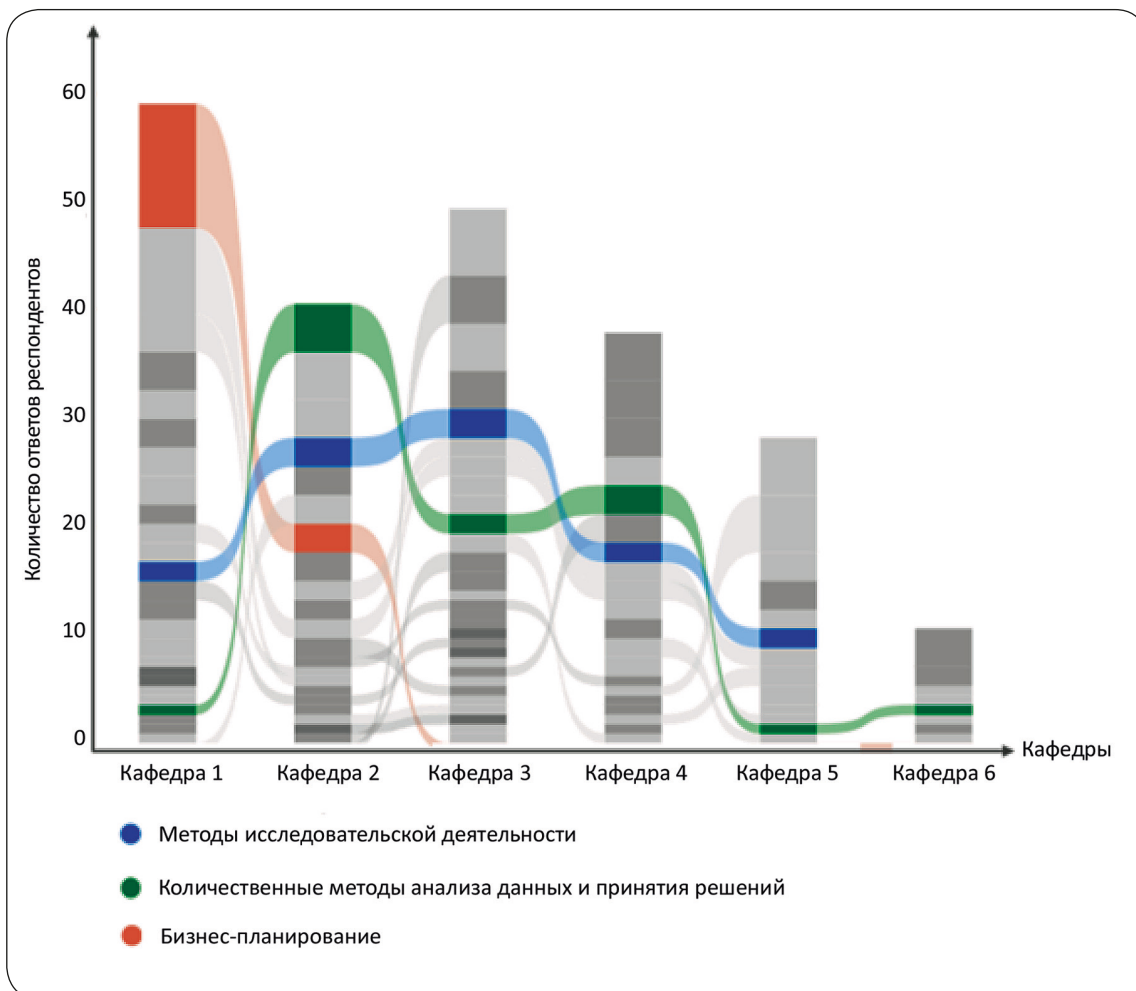


Рис. 4. Смежные области знаний кафедр: пример учебной дисциплины «Бизнес-планирование»

подразделений (кафедр, центров и т. д.), а также те, изучением которых занимается несколько коллективов. В этой связи можно рассмотреть несколько примеров.

Первый пример предполагает наличие уникальных компетенций сотрудников подразделения, в рамках второго формируются возможности для синхронизации в части развития знаний, замены выбывающих преподавателей, унификации преподаваемых курсов и т. д. Визуальный анализ для решения подобных задач может быть осуществлен с помощью карты пересекающихся областей знаний в фор-

ме ленточной диаграммы. Подобный тип диаграммы позволяет определить, какие кафедры обладают более широким/узким спектром знаний (охват большего/меньшего числа тематик), какие области знаний являются общими для разных кафедр, а также выделить узкоспециализированные кафедры.

Вид ленточной диаграммы, связанный с такой областью преподавания, как «Бизнес-планирование», представлен на рис. 4.

На диаграмме видно, что преподаватели пяти кафедр занимаются экспертизой в этой сфере. Эта информация может

быть положена в основу плана по междисциплинарному сотрудничеству, оптимизации академических программ, увеличению количества междисциплинарных разработок. Если при анализе выделяется прямоугольник, не имеющий контактов с другими кафедрами, то он входит в ядро знаний данной кафедры и формирует представление о ее специфике. Аналогично целесообразно анализировать возможности сотрудничества в области науки или консалтинга между кафедрами. Уникальные ключевые компетенции каждой кафедры являются критически важными знаниями факультета в целом и должны управляться в соответствии с принципами работы с уникальными активами, которые подвержены риску ухода сотрудника.

Кроме того, можно отметить, что высота и наполнение каждого столбца формируют основу «портрета» кафедры, отвечая на ряд вопросов.

Каков охват областей знаний кафедры?

Чем выше столбец, тем больше охват. При этом необходимо учитывать численность сотрудников каждой кафедры. Если она неравномерна в рамках факультета, то данную информацию следует отображать на смежном графике.

Какова доля уникальных компетенций кафедры?

Этот вопрос важен для определения кафедр-дженералистов, имеющих потенциал расширения сотрудничества за рамками факультета, и сфокусированных кафедр, которые способны развивать углубленные исследования.

Сколько смежных кафедр имеют потенциал взаимодействия?

В деятельности факультета можно выявить несколько направлений, охватывающих большую часть кафедр, и на их основе выстроить мероприятия по обмену опытом, знаниями и методиками преподавания.

Отдельно необходимо отметить, что подобный тип диаграммы может быть использован и для сравнения знаний от-

дельных сотрудников в рамках конкретного подразделения (кафедры, центра и т.д.), что позволяет установить общие сферы профессиональных знаний, а также найти потенциальных соавторов для исследований на общие темы или совместного преподавания.

Ограничение применимости ленточной диаграммы связано с количеством сопоставляемых подразделений или сотрудников и числом тематических областей, по которым осуществляется сопоставление. С ростом числа единиц сравнения (столбцы) и областей знаний (цветовой спектр) чтение карты будет усложняться, снижая качество поддержки управленческих решений.

В качестве еще одного примера визуализации можно рассмотреть использование ленточной диаграммы при принятии управленческих решений вузов (табл. 2).

Карта знаний (опыта) сотрудников: распределение по сферам деятельности

Также карты знаний сотрудников на уровне факультета или подразделения можно представить в виде рельефа на графике, который складывается из ряда слоев (рис. 5). Здесь рассмотрены опыт и готовность участвовать в консультационной деятельности.

Верхняя часть графика отображает опыт сотрудников кафедры в консалтинге, нижняя — их готовность участвовать в нем. Опыт складывается из выполнения работ в определенной роли (руководитель, эксперт, исполнитель) по одной из областей знаний. Потенциал — это совокупность положительных ответов на вопрос о готовности участвовать в консалтинговом проекте по выбранным предметным областям.

Базисным предположением при построении графика является определенная универсальность опыта: имея опыт ис-

Таблица 2

Использование ленточной диаграммы в процессе принятия управленческих решений

Вопрос	Ответ	Сфера принятия управленческого решения	Управленческое решение
Какие кафедры обладают наибольшим спектром представленных знаний?	Количество цветов соответствует количеству компетенций (рис. 4)	Развитие, расширение	Поскольку кафедра 1 обладает широким спектром знаний, то преподаватели могут разработать новые программы обучения, чтобы привлечь больше студентов и удовлетворить растущий спрос на специалистов в своей области
Какие кафедры обладают наименьшим спектром представленных знаний?	Представлены самым низким столбцом на рис. 4 (возможно, численность кафедры слишком мала)	Сотрудничество	Если кафедра обладает недостаточными ресурсами, то необходимо установить партнерство с университетом, специализирующимся на недостающих областях, чтобы предоставить больше возможностей студентам и привлечь новую аудиторию
Какие области знаний являются общими для нескольких кафедр?	Использован один и тот же цвет в разных столбцах (рис. 4)	Внутреннее обучение и развитие	<ul style="list-style-type: none"> — Для обмена опытом между кафедрами требуется организовать совместные семинары или кейс-стади — Необходим обмен методами преподавания дисциплины «Бизнес-планирование» — Важно не только выявить пересечения, но и понять, насколько они значимы и важны для каждой кафедры
		Разработка новых курсов	<ul style="list-style-type: none"> — Создать специализированные программы или курсы, объединяющие знания по разным областям для студентов нескольких кафедр, — проводить потоковое обучение — Развивать кроссдисциплинарность, комплексное образование
		Увеличение количества/качества публикаций	Сформировать команды исследователей разных кафедр по пересекающимся областям исследований
Какие кафедры являются более узкоспециализированными?	Наименьшее количество цветов (рис. 4)	Обеспечение устойчивости	Необходимо укрепление узкоспециализированных кафедр за счет выделения дополнительных ресурсов, привлечения высококвалифицированных преподавателей

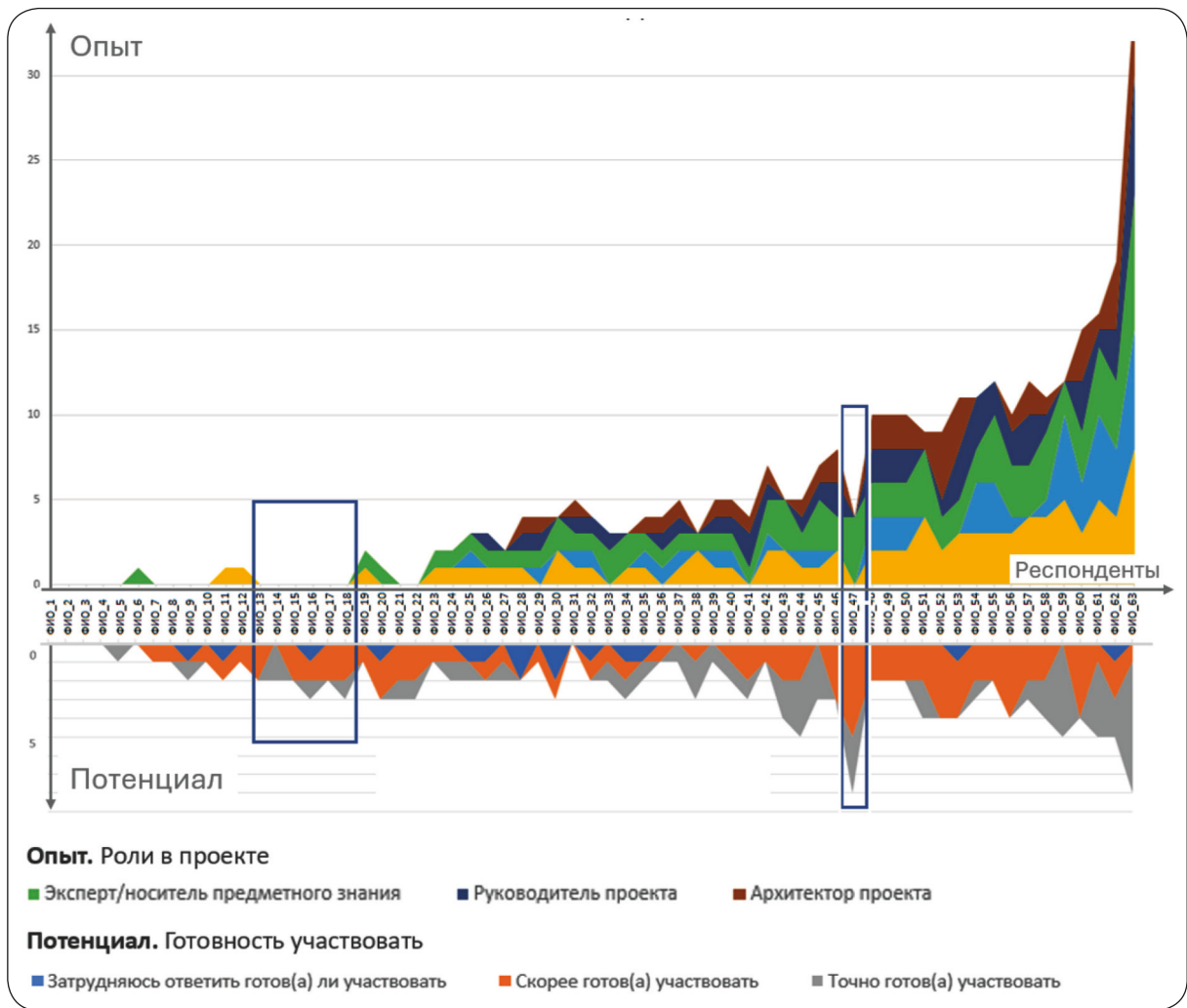


Рис. 5. Рельеф консалтинговой деятельности: опыт и потенциал респондентов

полнителя в одной области и руководителя — в другой, сотрудник с большой долей вероятности справится с руководящей ролью там, где ранее он был исполнителем.

На представленном изображении можно отметить энтузиастов — респондентов 13–18, не обладающих опытом, но готовых участвовать в такой деятельности. Комплектуя команды, включающие как опытных специалистов, так и энтузиастов, можно достичь дополнительного обучающего эффекта с соблюдением высокого качества предоставляемых консалтинго-

вых услуг. Высокая готовность участвовать в консалтинговых проектах, такая как у респондента 47 (без опыта на руководящих должностях), может стать основой для выделения этому человеку такой зоны ответственности, как поиск новых возможностей для реализации консалтинговых проектов.

Обзор управленческих решений, принятию которых способствует анализ карты в виде рельефа, приведен в табл. 3.

Таблица 3

Процесс принятия управленческих решений: использование карты в виде рельефа

Вопрос	Ответ	Сфера принятия управленческого решения	Управленческое решение
Кто обладает большим опытом консалтинговой деятельности?	Архитектор проекта, руководитель проекта, эксперт / носитель экспертного знания (рис. 5)	Извлечение знаний	<ul style="list-style-type: none"> • Организовать регулярные семинары, круглые столы • Сформировать базу знаний
Кто чаще выступает в роли эксперта?	Эксперт / носитель экспертного знания (рис. 5)		
Кто стремится развиваться в сфере консалтинга?	Пики на нижней части графика (рис. 5)	Внутреннее обучение и развитие	Разработать внутреннюю программу подготовки консультантов (передача опыта от более опытных сотрудников)
Кто не обладает опытом, но хочет начать консалтинговую деятельность?	Точно готов участвовать (рис. 5)	Обучение сотрудников	Направить сотрудников на краткосрочные интенсивные курсы
Кто чаще выступает в роли исполнителя?	Консультант проекта (рис. 5)	<ul style="list-style-type: none"> • Сотрудничество • Обучение сотрудников 	Предоставить исполнителям возможности для профессионального развития, такие как сертификация или участие в конференциях и семинарах
Кто нуждается в развитии навыков в области консалтинга?	Сотрудники, не обладающие опытом консалтинговой работы, но имеющие потенциал консалтинговой деятельности	Внутреннее обучение и развитие	Организовать систему менторства, где опытные исполнители будут работать с новичками

Интерактивная карта знаний (компетенций)

Существуют карты, повышающие информационную обеспеченность принятия решений, — интерактивные карты компетенций, создаваемые в виде интерактивного дерева.

На уровне отдельной кафедры интерактивные деревья компетенций отображают направления и входящие в них об-

ласти знаний (рис. 6 а, б). Применение таких деревьев, созданных с учетом областей знаний, напротив, позволяет установить кафедры, работающие по одним и тем же направлениям (рис. 6 в). В результате можно быстро проанализировать знания сотрудников кафедры и определить ее специализацию, а также выделить области знаний, в которых у кафедры есть преимущества и приоритеты в расширении спектра знаний.

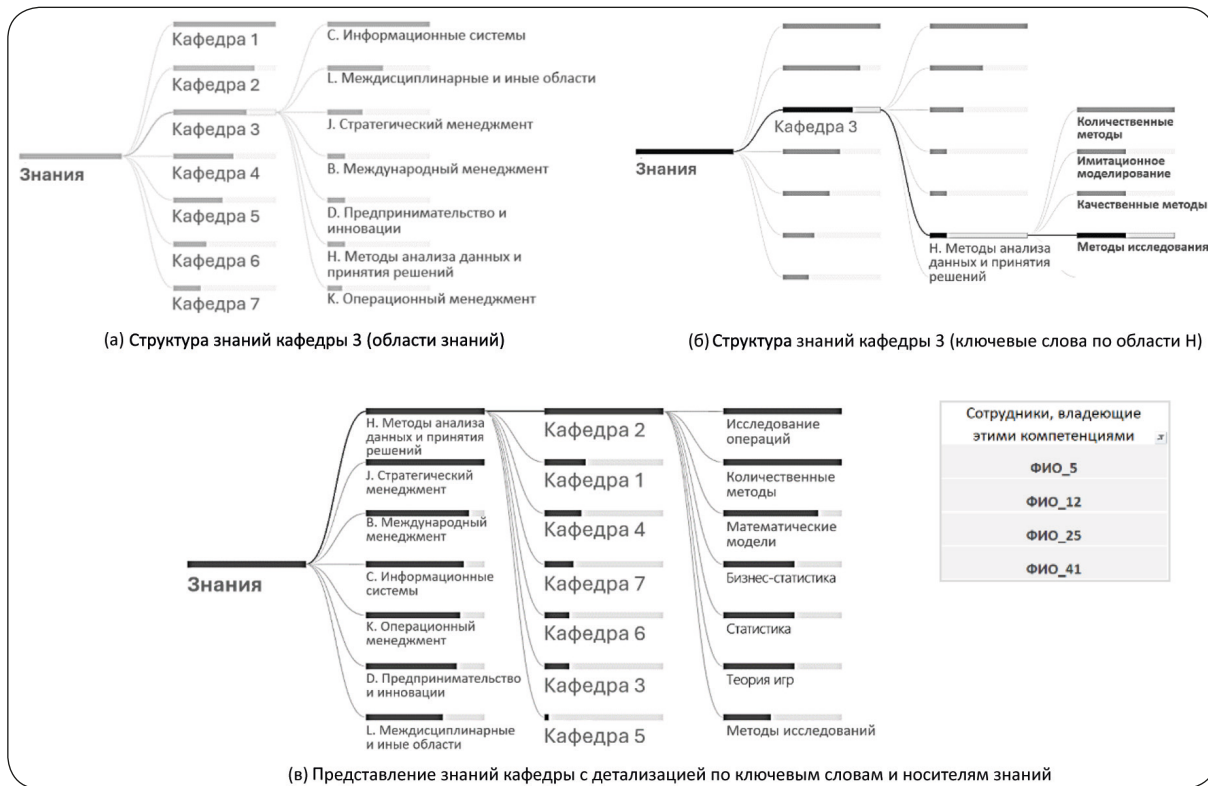


Рис. 6. Интерактивное дерево компетенций: кафедры и области знаний университета

Таблица 4

Процесс принятия управленческих решений: использование интерактивного дерева компетенций

Вопрос	Ответ	Сфера принятия управленческого решения	Управленческое решение
Кого можно привлечь на смену ушедшему сотруднику?	ФИО по тем же областям знаний (рис. 6 в)	Управление кадрами	Составить перечень кандидатур, включая сотрудников с других кафедр
Каково уникальное ценностное предложение кафедры?	Сравнение веток интерактивного дерева компетенций (рис. 6)	Маркетинг	Составить план продвижения кафедры, опираясь на УЦП

На интерактивном дереве можно выбирать то или иное направление (рис. 6 а, б, в), чтобы понять, какое количество человек обладает этими знаниями. При синхронизации графика со списком сотрудников автоматически устанавливается соответствующий фильтр и мож-

но увидеть имена носителей знаний (рис. 6 в).

Интерактивное дерево компетенций — навигационный обобщающий инструмент (табл. 4). Руководитель может увидеть, какие области знаний охватываются на кафедре, насколько они широко представ-

лены. Такие графики позволяют ему определить, кто из коллег работает по смежным направлениям, чтобы установить связи, обмениваться опытом и ресурсами.

Таким образом, в настоящем разделе представлены примеры диаграмм, являющиеся инструментами поддержки принятия решений и определения потенциала сотрудничества между различными подразделениями и кафедрами университета. Обобщенный алгоритм построения карт знаний для университета представлен далее.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ ЗНАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫМИ УНИВЕРСИТЕТАМИ

Современные университеты, как и все организации, сталкиваются с вызовами по развитию новых форм сотрудничества с другими образовательными организациями и представителями бизнес-сообщества, удержанию и развитию талантов в контексте необходимости быстро принимать решения и отвечать на запросы различных заинтересованных сторон. Карты знаний как инструмент, позволяющий быстро и наглядно находить носителей необходимых компетенций, опыта, экспертизы, обладают существенным потенциалом по повышению эффективности и скорости ответа университетов на внутренние и внешние запросы.

Представленные в статье диаграммы иллюстрируют знаниевый ландшафт как отдельных преподавателей, так и подразделений факультета на примере университетской бизнес-школы. Данный подход может быть распространен на целую образовательную организацию с выделением дополнительных уровней обобщения при необходимости.

В настоящей работе рассмотрены простые в построении и интерпретации виды диаграмм. Такой портрет можно считать «плоским», потому что каждая карта де-

монстрирует одну из характеристик полифонического портрета знаний, где может присутствовать несколько измерений. Условное визуальное решение карт знаний может основываться на использовании лонгитюдных данных (для картирования изменений профиля знаний преподавателя — подразделения — факультета в течение времени), построении многомерных карт с отображением соотношений активностей по подразделениям и преподавателям, а также на расширении данных за счет внедрения скоринга компетентности экспертов по областям знаний и видам деятельности и создания на основе этих данных тепловых карт экспертизы. Однако с точки зрения практического применения на существующем уровне зрелости процессов интеграции визуальных решений в управленческую практику университетов усложнение карт может привести к замедлению их внедрения.

Построение карт знаний — это алгоритмизированный процесс, тесно связанный с качеством данных и возможностью их верификации, а также регулярного обновления. В общем виде данный алгоритм представлен на рис. 7. Следует обратить особое внимание на важность выявления управленческих задач, для решения которых разрабатываются карты, — в зависимости от уровня зрелости управленческой команды университета первые карты могут быть более или менее сложными по форме.

Еще одним существенным ограничением может стать доступность программного обеспечения, необходимого для создания карт знаний. Ценность карт как инструмента принятия решений выше, если имеется возможность регулярного обновления данных, отслеживания динамики их изменений и построения карт в интерактивной форме. Однако это означает необходимость выбора способов и средств хранения, обработки данных, их интеграции с визуальными картами.

Сегодняшний рынок программного обеспечения не может предложить готовых

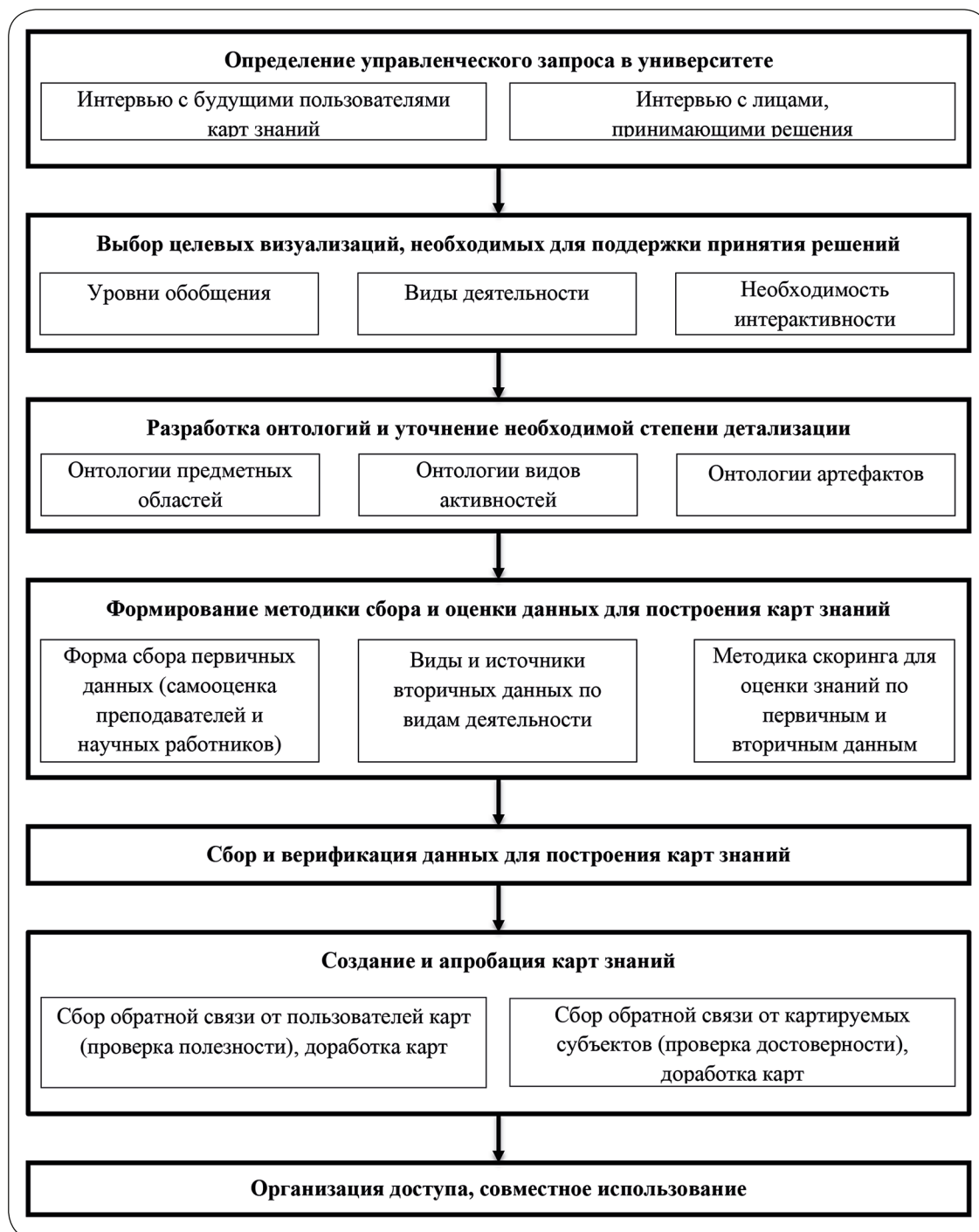


Рис. 7. Алгоритм построения карт знаний для университета

решений, адаптированных к этим задачам, равно как и существующий опыт в области построения карт знаний для образовательной сферы не дает готового меню выбора визуализаций в связке с типами (сферами) принятия управленческих решений. Как следствие, создание и развитие собственных карт знаний становится задачей управленческих команд университетов и требует в первую очередь определения ценности данного инструмента для принятия решений.

ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время становится все более актуальным управление активами знаний с их местоположением и владельцами. Важно, чтобы сотрудники могли решать сложные проблемы и повышать личную эффективность, а организации получали конкурентное преимущество и снижали риски, вызванные концентрацией знаний среди небольшого числа экспертов.

Информационное поле организации перегружено и «перегрето», пользователи цифровых систем нуждаются в помощниках, подсказках и сервисах, облегчающих обработку информации. Современные технологии управления знаниями позволяют автоматизировать ряд ключевых процессов посредством разработки специальных систем управления знаниями [Kendal, Creen, 2007; Гаврилова, Кудрявцев, 2004; Di Vaio et al., 2021]. Большинство таких ассистирующих систем выполняют за пользователя наиболее сложную и трудоемкую часть работы — структурирование, компрессию и поиск информации.

В статье представлены некоторые результаты исследования возможностей использования карт знаний для построения обобщенного визуального интеллектуального ландшафта подразделения университета. Данный подход может широко применяться и в других научных коллективах или наукоемких организациях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье обсуждены первые итоги пилотного исследования по картированию знаний преподавателей университетской бизнес-школы. Такое визуальное обобщение и анализ корпоративных административных и научных знаний создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки и эффективности управления.

Использование методологии инженерии знаний позволило разработать онтологии или концептуальные модели учебной, научной и консалтинговой деятельности преподавателей, что сформировало системный каркас для карт знаний. Предложенный подход к выделению базовых онтологий для разработки визуальных моделей деятельности преподавателей и научных работников в современных образовательных организациях способствует подъему на более высокий уровень концептуального обобщения больших данных и облегчению взаимодействия и понимания между различными группами заинтересованных сторон.

Разработанный и апробированный алгоритм построения карт знаний позволяет создать наглядный визуальный ландшафт подразделения или всей организации, который, в свою очередь, формирует информационную базу для принятия управленческих решений и продвижения интеллектуального капитала вуза.

Отличительным свойством карт знаний является демонстрация связей знаний как с их носителями, так и с областями использования знаний (процессами, продуктами, стратегиями организации). Поэтому важны методы и инструменты установления обоих типов связей. Идентификация знаний, которыми обладают носители, может основываться на ручных и автоматизированных методах. Источниками сведений при идентификации носителей могут выступать: CV, профили сотрудника в корпоративных системах, написанные сотрудником тексты, выполненные работы,

активность в системах обмена знаниями, а также стандартные HR-методы оценки сотрудников (90°, 180°, 270° и 360°— самооценка, оценка руководителем, коллегами, подчиненными). Кроме идентификации знаний важна их систематизация, которая обеспечивается с помощью таксономий, онтологий и графов знаний. Наряду с систематизацией знаний, например, в виде таксономии может быть полезно отображение (мэппинг) на другие таксономии для обеспечения интероперабельности.

Основным ограничением представленного подхода является требование по наличию профессиональных аналитиков, способных разработать адекватную онтологию предметной области и опросник на ее основе. Также важно отметить необхо-

димость осуществления поддержки со стороны руководства для организации сбора репрезентативных данных.

Дальнейшее развитие исследований должно характеризоваться более широким охватом и визуальным отражением знаний и компетенций сотрудников, в частности подключением для проведения анализа целого ряда наукометрических показателей.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность коллегам Д. Кудрявцеву и И. Лещевой за творческую помощь и поддержку при подготовке этой статьи, а также С. Фалейчик и М. Кубельскому за консультации по обработке данных.

ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

- Александрова И. Е., Орбинская И. В. 2015. Картирование как способ формирования экспертных сообществ организации: сущность, методика, спектр применения в научно-практической деятельности. *Теория и практика общественного развития* **22**. [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kartirovanie-kak-sposob-formirovaniya-ekspertnyh-soobshchestv-organizatsii-suschnost-metodika-spektr-primeneniya-v-nauchno> (дата обращения: 21.07.2023).
- Антюхов В. И., Остудин Н. В. 2017. Моделирование процесса интеллектуальной поддержки деятельности должностных лиц центров управления в кризисных ситуациях МЧС России при принятии управленческих решений. *Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России* (2). [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-protssessa-intellektualnoy-podderzhki-deyatelnosti-dolzhnostnyh-lits-tsentrov-upravleniya-v-krizisnyh-situatsiyah-mchs> (дата обращения: 21.07.2023).
- Борисова И. О. 2012. Инфографика как самостоятельный жанр. *Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела* (5): 186–194.
- Бурцев А. Ю. 2013. Использование карт знаний в управлении знаниями при процессном подходе. *Статистика и экономика* (3). [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kart-znaniy-v-upravlenii-znaniyami-pri-protssessnom-podhode> (дата обращения: 21.07.2023).
- Всеволодова А. В., Карташева О. В. 2015. Технологии визуализации экономической информации. *Ученые записки Международного банковского института* (11–2): 57–62.
- Гаврилова Т., Григорьев Л., Кудрявцев Д. 2004. Управление знаниями: от слов к делу. *Корпоративные системы* **12–13** (101): 43–48.
- Гаврилова Т. А. 2001. Извлечение знаний: психологический аспект. *Корпоративные системы* **8** (25): 24–26.
- Гаврилова Т. А. 2002. Логико-лингвистическое управление как введение в инже-

- нерию знаний. *Новости искусственного интеллекта* **6**: 28–33.
- Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В. 2004. Управление знаниями: от слов к делу. *Intelligent Enterprise: RE (Корпоративные системы)* **12–13** (101).
- Загоруйко Ю.А., Загоруйко Г.Б. 2019. *Искусственный интеллект. Инженерия знаний*. М.: Издательство Юрайт.
- Заковоротный В.Л., Флек М.Б., Угнич Е.А. 2019. Синергетический подход к оценке человеческого капитала предприятия. *п-Есопому* **12** (6): 161–173.
- Знаменская Н.В. 2011. Применение карты знаний как метода управления знаниями для повышения эффективности организации. *Государственное управление. Электронный вестник* **26**. [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-karty-znaniy-kak-metoda-upravleniya-znaniyami-dlya-povysheniya-effektivnosti-organizatsii> (дата обращения: 21.07.2023).
- Ильин Н., Киселев С., Рябышкин В., Танков С. 2006. Технологии извлечения знаний из текста. *Открытые системы. СУБД* (6): 51–56.
- Катькало В.С. 2004. Управление знаниями как концепция и как функция. Рецензия на книгу: Мильнер Б.З. 2003. Управление знаниями. М.: ИНФРА-М. *Российский журнал менеджмента* **2** (2): 167–172.
- Козлова И.В. 2016. Применение тезаурусного подхода к построению карт знаний. *МНИЖ* **12–5** (54). [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tezaurusnogo-podhoda-k-postroeniyu-kart-znaniy> (дата обращения: 21.07.2023).
- Кормишина Г.М., Яшина Н.Г. 2018. Оптимизация подготовки специалистов библиотечно-информационной сферы на основе карт знаний. *Вестник КазГУКИ* (1). [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-podgotovki-spetsialistov-bibliotечно-informatsionnoy-sfery-na-osnove-kart-znaniy> (дата обращения: 21.07.2023).
- Мильнер Б.З. 2003. Концепция управления знаниями в современных организациях. *Российский журнал менеджмента* **1** (1): 57–76.
- Мирошников В.В., Горленко О.А., Федоров В.П., Реутов А.А., Лозбинец Ф.Ю. 2017. Управление знаниями в системах качества промышленных предприятий. *Транспортное машиностроение* **8** (61). [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-znaniyami-v-sistemah-kachestva-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 21.07.2023).

REFERENCES IN LATIN ALPHABET

- APQC. 2021. *Knowledge Mapping Concepts and Tools*. [Electronic resource]. <https://www.apqc.org/resource-library/resource-collection/knowledge-mapping-concepts-and-tools> (accessed: 21.07.2023).
- Balaid A., Abd Rozan M.Z., Hikmi S.N., Memon J. 2016. Knowledge maps: A systematic literature review and directions for future research. *International Journal of information management* **36** (3): 451–475.
- Butt S., Elhadjamor E., Pappel I., Ounapuu E., Draheim D. 2021. A knowledge map for ICT integration in the silver economy. *Procedia Computer Science* (181): 693–701.
- Campos P.M.C., Reginato C.C., Almeida J.P.A. 2019. Towards a core ontology for scientific research activities. In: *Lecture Notes in Computer Science* **11787**: 3–12.
- Chialva D., Mugabushaka A.M. 2020. Dingo: an ontology for projects and grants linked data. In: ADBIS, TPDL and EDA 2020 Common Workshops and Doctoral Consortium: International Workshops: DOING, MADEISD, SKG, BBIGAP, SIMPDA, AIMinScience 2020 and Doctoral Consortium, Lyon, France, August 25–27, 2020, Proceedings. *Communications in Computer and Information Science* **1260**: 183–194.

- Cordeiro M., Puig F., Ruiz-Fernández L. 2022. Realizing dynamic capabilities and organizational knowledge in effective innovations: The capabilities typological map. *Journal of Knowledge Management* **27** (1).
- Corea F. 2019. AI knowledge map: How to classify AI technologies. In: *An Introduction to Data*. Springer, Cham; 25–29.
- Di Vaio A., Palladino R., Pezzi A., Kalisz D. E. 2021. The role of digital innovation in knowledge management systems: A systematic literature review. *Journal of business research* **123**: 220–231.
- Ding X., Yang Z. 2020. Knowledge mapping of platform research: A visual analysis using VOSviewer and CiteSpace. *Electronic Commerce Research* **23** (3): 787–809.
- Eppler M. 2008. A process-based classification of knowledge maps and application examples. *Knowledge and process Management* **15** (1): 59–71.
- Eppler M. J., Burkhard R. A. 2004. Knowledge visualization: Towards a new discipline and its fields of application. *Università della Svizzera italiana*. [Electronic resource]. <https://www.knowledge-communication.org/pdf/knowledge%20visualization%20towards%20a%20new%20discipline.pdf> (accessed: 21.07.2023).
- Eppler M. 2004. Making knowledge visible through knowledge maps: concepts, elements, cases. In: Holsapple C. 2004. *Handbook on KM* **1**: 189–205.
- Franconeri S. L., Padilla L. M., Shah P., Zacks J. M., Hullman J. 2021. The science of visual data communication: What works. *Psychological Science in the Public Interest* **22** (3): 110–161.
- Grey D. 1999. Knowledge mapping: A practical overview. *SWS Journal of Social Sciences and Art* (3).
- Gruber T. R. 1993. A translation approach to portable ontologies specifications. *Knowledge Acquisition* **5** (2): 199–220.
- Henderson K. 1998. *On Line and On Paper: Visual Representations, Visual Culture, and Computer Graphics in Design Engineering*. MIT press: Cambridge.
- Kendal S. L., Creen M. 2007. *An Introduction to Knowledge Engineering*. Springer-Verlag London Limited: 1–25.
- Kudryavtsev D., Gavrilova T. 2017. From anarchy to system: A novel classification of visual knowledge codification techniques. *Knowledge and Process Management* **24** (1): 3–13.
- Kudryavtsev D., Gavrilova T., Grinberg E. 2022. Map of the Maps. Conceptualization of the Knowledge Maps In: *Joint Proceedings of the BIR 2022 Workshops and Doctoral Consortium co-located with 21st International Conference on Perspectives in Business Informatics Research BIR — 2022 (13-th Workshop on Information Logistics and Digital Transformation ILOG 2022)*. Rostock, Germany; 14–23.
- Liang X., Luo L., Hu S., Li Y. 2022. Mapping the knowledge frontiers and evolution of decision making based on agent-based modeling. *Knowledge-Based Systems* **250** (C): 108982.
- Liebowitz J. 2005. Linking social network analysis with the analytic hierarchy process for knowledge mapping in organizations. *Journal of knowledge management* **9** (1): 76–86.
- Mårtensson M. 2000. A critical review of knowledge management as a management tool. *Journal of Knowledge Management* **4** (3): 204–216.
- Molcho G., and Schneor R. 2015. MIND — Semantic Based Knowledge Visualization. *Procedia CIRP* **36**: 89–94.
- Ngo Q. H., Kechadi T., Le-Khac N. A. 2020. OAK: ontology-based knowledge map model for digital agriculture. In: *Future Data and Security Engineering*. Springer International Publishing; 245–259.
- O'Hagan A. 2019. Expert knowledge elicitation: subjective but scientific. *The American Statistician* **73** (1): 69–81.
- Pei P., Ding X., Zhang D. 2020. Construction of Curriculum Knowledge Map based on Ontology. In: *Proceedings of the 2020 2nd International Conference on Robotics, Intelligent Control and Artificial Intelligence*. Association for Computing Machinery: New York.
- Pereira V., Bamel U., Temouri Y., Budhwar P., Del Giudice M. 2023. Mapping the evo-

- lution, current state of affairs and future research direction of managing cross-border knowledge for innovation. *International Business Review* **32** (2): 101834.
- Prusak L., Davenport T. 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press: Boston.
- Sure Y., Staab S., Studer R. 2009. Ontology engineering methodology. In: *Handbook on Ontologies*. Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg; 135–152.
- Tufte E.R. 2001. *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics press: Cheshire.
- Wexler M. 2001. The who, what and why of knowledge mapping. *Journal of knowledge management* **5**: 249–264.
- Zack M., McKeen J., Singh S. 2009. Knowledge management and organizational performance: An exploratory analysis. *Journal of Knowledge Management* **13** (6): 392–409.

TRANSLATION OF REFERENCES IN RUSSIAN INTO ENGLISH

- Aleksandrova I.E., Orobinskaya I.V. 2015. Mapping as a way to form expert communities of an organization: Essence, methodology, range of application in scientific and practical activities. *Theory and Practice of Social Development* **22**. [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kartirovanie-kak-sposob-formirovaniya-ekspertnyh-soobshchestv-organizatsii-suschnost-metodika-spektr-primeneniya-v-nauchno> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Antyukhov V.I., Ostudin N.V. 2017. Modeling the process of intellectual support for the activities of officials of control centers in crisis situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia when making management decisions. *Bulletin of St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia* (2). [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-protsesta-intellektualnoy-podderzhki-deyatelnosti-dolzhnostnyh-lits-tsentrov-upravleniya-v-krizisnyh-situatsiyah-mchs> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Borisova I.O. 2012. Infographics as an independent genre. *News of higher educational institutions. Problems of printing and publishing* (5): 186–194. (In Russian)
- Burtsev A.Yu. 2013. The use of knowledge maps in knowledge management with a process approach. *Statistics and economics* (3). [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kart-znaniy-v-upravlenii-znaniyami-pri-protsestnom-podhode> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Vsevolodova A.V., Kartasheva O.V. 2015. Technologies for visualizing economic information. *Scientific Notes of the International Banking Institute* (11–2): 57–62. (In Russian)
- Gavrilova T., Grigoriev L., Kudryavtsev D. 2004. Knowledge management: From words to deeds. *Enterprise Systems* **12–13** (101): 43–48. (In Russian)
- Gavrilova T.A. 2001. Knowledge retrieval: A psychological perspective. *Enterprise Systems* **8** (25): 24–26. (In Russian)
- Gavrilova T.A. 2002. Logical-linguistic control as an introduction to knowledge engineering. *Artificial Intelligence News* **6**: 28–33. (In Russian)
- Gavrilova T.A., Kudryavtsev D.V. 2004. Knowledge management: From words to deeds. *Intelligent Enterprise: RE (Enterprise systems)* **12–13** (101). (In Russian)
- Zagorulko Yu. A., Zagorulko G.B. 2019. Artificial intelligence. Knowledge Engineering. Urait Publ.: Moscow. (In Russian)
- Zakovorotny V.L., Fleck M.B., Ugnich E.A. 2019. Synergetic approach to assessing the human capital of an enterprise. *π-Economy* **12** (6):161–173. (In Russian)
- Znamenskaya N.V. 2011. Application of a knowledge map as a method of knowledge

- management to improve organizational efficiency. *Public administration. Electronic Bulletin* **26**. [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-karty-znaniy-kak-metoda-upravleniya-znaniy-ami-dlya-povysheniya-effektivnosti-organizatsii> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Ilyin N., Kiselev S., Ryabyshkin V., Tankov S. 2006. Technologies for extracting knowledge from text. Open systems. *DBMS* (6): 51–56. (In Russian)
- Katkalo V.S. 2004. Knowledge management as a concept and as a function. Book review: Milner B.Z. 2003. Knowledge Management. INFRA-M Publ.: Moscow. *Russian Management Journal* **2** (2): 167–172. (In Russian)
- Kozlova I.V. 2016. Application of the thesaurus approach to the construction of knowledge maps. *MNIZH* **12–5** (54). [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tezaurusnogo-podhoda-k-postroeniyu-kart-znaniy> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Kormishina G.M., Yashina N.G. 2018. Optimization of training of specialists in the library and information sector based on knowledge maps. *Bulletin of KazGUKI* (1). [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-podgotovki-spezialistov-bibliotечно-informatsionnoy-sfery-na-osnove-kart-znaniy> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)
- Milner B.Z. 2003. The concept of knowledge management in modern organizations. *Russian Management Journal* **1** (1): 57–76. (In Russian)
- Miroshnikov V.V., Gorlenko O.A., Fedorov V.P., Reutov A.A., Lozbinev F.Yu. 2017. Knowledge management in quality systems of industrial enterprises. *Transport Engineering* **8** (61). [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-znaniyami-v-sistemah-kachestva-promyshlennyh-predpriyatiy> (accessed: 21.07.2023). (In Russian)

Статья поступила в редакцию
15 ноября 2023 г.
Принята к публикации
4 марта 2024 г.

Visualization of employees' competencies using knowledge maps

T. A. Gavrilova, O. N. Alkanova, E. Ya. Grinberg

St. Petersburg State University, Russia

A. V. Kuznetsova

Lyceum No. 408, Russia

Goal: to develop and test an approach to visualize the expert profile of a department of a modern university and its employees. This approach can be extended to the educational organization with additional levels of generalization if necessary. **Methodology:** the analysis of the literature on knowledge maps was carried out to determine the logic of knowledge mapping in a modern university through the prism of stakeholders. The empirical study was conducted in the form of a self-assessment questionnaire among employees of a university business school. **Findings:** the paper proposes an approach to identify basic ontologies to describe the activities of teachers and researchers in modern educational organizations in general and as part of the empirical study in particular. **Originality and contribution of the authors:** the presented approach

The work of T.A. Gavrilova, O.N. Alkanova, E. Ya. Grinberg was partially funded by the Russian Science Foundation grant no. 23-21-00168, <https://rscf.ru/project/23-21-00168/>.

to identify basic ontologies for the development of visual models allows to systematically represent the professional and practical knowledge and levels of teachers and researchers' expertise as well as to rise to a higher level of conceptual generalization of large and ultra-large volumes of data, and ease communication gaps between different groups of stakeholders.

Keywords: knowledge models, ontologies, knowledge maps, data and knowledge visualization, knowledge management.

For citation: Gavrilova T. A., Kuznetsova A. V., Alkanova O. N., Grinberg E. Ya. 2024. Visualization of employees' competencies using knowledge maps. *Russian Management Journal* **22** (1): 86–112. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.104> (In Russian)

Для цитирования: Гаврилова Т. А., Кузнецова А. В., Алканова О. Н., Гринберг Э. Я. 2024. Визуализация компетенций сотрудников с помощью карт знаний. *Российский журнал менеджмента* **22** (1): 86–112. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2024.104>

Initial Submission: November 15, 2023

Final Version Accepted: March 4, 2024