



Картирование знаний для вуза: анализ подходов и пример использования

Целью статьи является анализ современного состояния исследований, разработок и применения карт знаний для визуализации гетерогенных разрозненных, и часто скрытых знаний в университетах, рассматриваются особенности формирования карт в высших учебных заведениях.

Материалы и методы. В России и мире рынок интеллектуальных услуг развивается активно, и методы экспресс-оценки человеческого капитала являются чрезвычайно актуальными. Интеллектуальный капитал вузов является одним из важнейших активов на динамичном рынке образовательных и консалтинговых услуг. Научные институты и университеты являются современными центрами знаний и технологий, где преподаватели и научные сотрудники аккумулируют, передают и производят знания, умножая и пополняя явные и неявные интеллектуальные активы. Управление знаниями помогает учебным и научным организациям решать задачи управления интеллектуальным капиталом, получать конкурентное преимущество, повышать эффективность управления, и снижать риски, вызванные концентрацией знаний среди небольшого числа экспертов. Статья посвящена проблеме анализа новых возможностей продвижения и монетизации интеллектуального капитала вузов через визуализацию и картирование знаний. Карты знаний преподавателей вузов — это актуальный инструмент улучшения качества научных и маркетинговых коммуникаций, а также позиционирования на рынке консалтинговых и интеллектуальных услуг. Карты знаний учебных учреждений и исследовательских коллективов представляют особый исследовательский интерес, поскольку в этой области нет характерного для бизнеса стремления к защите знания от передачи и воспроизведения.

Результатом исследования является типология карт знаний, которая помогает выделить шаблоны, структуры и элементы, необходимые для формирования баз знаний в вузах. Примеры конкретных карт приведены авторами по результатам пилотного исследования. На основе анализа существующих подходов к типологии карт знаний и таксономии Блума была разработана иерархическая модель, отражающая различные уровни понимания при интерпретации и использовании карт знаний. Основная методология исследования опирается на достаточно хорошо разработанные и широко используемые в мировой практике методы инженерии знаний — извлечение, структурирование и формализацию знаний. Отдельно проведен анализ потенциальных потребителей (или стейкхолдеров) карт знаний, исходя из теории заинтересованных сторон.

Заключение. В статье обсуждаются методологические аспекты формирования и особенности практического применения карт знаний в высших учебных заведениях. Анализ знаний делает возможным процесс развития организационной «памяти» вуза, сбора стратегических знаний и выявления критических знаний, и в целом обогащает структуру знаний. Карты знаний как категория специальных визуальных инструментов, применяемых для анализа знаний и компетенций преподавателей вузов, способны улучшить процесс управления компетенциями сотрудников, принятия управленческих решений, и тем самым снизить когнитивную нагрузку. Такие карты повышают имиджевые и маркетинговые показатели вуза на рынке образовательных услуг, и делают более прозрачным профессиональный ландшафт знаний.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, карты знаний, визуализация, системы управления знаниями, рынок интеллектуальных услуг.

Tatiana A. Gavrilova¹, Anna V. Kuznetsova², Elvira Ya. Grinberg¹

¹ St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

² Lyceum #408, St. Petersburg, Russia

Knowledge Mapping for the University: Analysis of Approaches and an Example of Its Use

The purpose of the article is to analyze the current research, development and application of knowledge maps for visualizing heterogeneous, disparate, and often hidden knowledge in universities, and discuss the features of the development of maps in higher education institutions.

Materials and methods. The market for intellectual services is actively developing in Russia and worldwide, and the methods of express assessment of human capital are extremely relevant. The intellectual capital of universities is one of the most important assets in the dynamic market of educational and consulting services. Research institutes and universities are modern centers of knowledge and technology,

where lecturers and researchers accumulate, transfer and produce knowledge, multiplying and replenishing explicit and implicit intellectual assets. Knowledge management helps educational and research organizations to solve the problems of managing intellectual capital, gain a competitive advantage, improve management efficiency, and reduce risks caused by the concentration of knowledge among a small number of experts. The article is devoted to the problem of analyzing new opportunities for promoting and monetizing the intellectual capital of universities through visualization and knowledge mapping. Knowledge maps of university lecturers are a relevant tool to improve

Работа выполнена при частичной поддержке Российского научного фонда № 23-21-00168, <https://rscf.ru/project/23-21-00168/>. Авторы выражают благодарность доценту Дмитрию Вячеславовичу Кудрявцеву за вклад в развитие методологии исследования, доценту Ольге Николаевне Алкановой за организацию предварительного анкетирования и плодотворные дискуссии, а также студентке Светлане Олеговне Фалейчик за предварительную обработку данных.

the quality of research and marketing communications, as well as positioning in the market of consulting and intellectual services. Knowledge maps of educational institutions and research teams are of particular research interest, since there is no characteristic business desire to protect knowledge from transfer and reproduction in this field.

The result of the study is a typology of knowledge maps, which helps to identify patterns, structures and elements necessary for the development of knowledge bases in universities. The authors based on the results of a pilot study give examples of specific maps. Based on an analysis of existing approaches to the typology of knowledge maps and Bloom's taxonomy, a hierarchical model reflecting different levels of understanding when interpreting and using knowledge maps was developed. The main research methodology relies on fairly well developed and widely used in the world practice knowledge engineering methods – knowledge extraction, structuring and formalisation. A separate analysis of potential consumers (or stakeholders) of knowl-

edge maps was carried out based on stakeholder theory.

Conclusions. The article discusses the methodological aspects of the development and features of the practical application of knowledge maps in higher educational institutions. Knowledge analysis makes it possible to develop the organizational "memory" of a university, collecting strategic knowledge and identifying critical knowledge, and generally enriches the knowledge structure. Knowledge maps as a category of special visual tools used to analyze the knowledge and competencies of university lecturers can improve the process of managing employee competencies, management decision making, and thereby reducing cognitive load. Such maps increase the image and marketing performance of a university in the educational services market, and make the professional landscape of knowledge more transparent.

Keywords: intellectual capital, knowledge maps, visualization, knowledge management systems, market for intellectual services.

Введение

Интеллектуальный капитал вузов является мощным драйвером их продвижения на рынке образовательных и консалтинговых услуг. Научные институты и университеты являются современными центрами знаний и технологий, где преподаватели и научные сотрудники аккумулируют, передают и производят знания, умножая и пополняя явные и неявные интеллектуальные активы.

С ростом сложности всех процессов и продуктов в быстро меняющейся среде становится все более важным идентифицировать не только активы знаний, но и их местоположение и владельцев (носителей). Управление знаниями помогает учебным и научным организациям решать задачи управления интеллектуальным капиталом, получать конкурентное преимущество, повышать эффективность управления, и снижать риски, вызванные концентрацией знаний среди небольшого числа экспертов. Информационные перегрузки и разобщенность создают множественные преграды для информационного сотрудничества как внутри вуза, так и при поиске партнеров и контрагентов, организации совместных научных исследований и разработок.

Часто профессиональный профиль и опыт преподавателей и исследователей остаются

закрытыми для стороннего наблюдателя. Даже в пределах кафедры может быть не известно о деятельности каждого преподавателя. То же самое происходит в масштабах институтов и университетов. Разработанные карты знаний, отражающие различные проекции интеллектуального капитала вуза и его подразделений на системной и хорошо структурированной основе, представляют собой способ описания, упорядочения и представления взаимосвязей в предметной области социальных наук (менеджмент, экономика, государственное управление). Особенно это актуально для наукоемких предприятий и организаций – университетов и научных институтов.

Цифровые технологии предоставляют возможность лучше понимать внутренние процессы в организациях и запросы заинтересованных сторон и на основе этого формировать эффективные стратегические инициативы [1, 2]. Обобщение и анализ корпоративных административных и научных знаний в организациях создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки и эффективности управления. Однако в настоящий момент слаба взаимосвязь между потребностями организаций и новыми технологиями в области инженерии знаний и визуального онтологического инжиниринга. Модели и мето-

ды визуализации знаний пока недостаточно распространены и зрелы для широкого круга руководителей, как и решения практических задач управления знаниями и информационного менеджмента.

Карта знаний является базовым инструментом для управления интеллектуальным потенциалом компании. Отвечая на вопрос, где какие знания находятся, она обеспечивает сотрудникам быстрый доступ ко всему опыту организации. Это исключает дублирование решений, стимулирует инновационную активность и позволяет принимать информированные решения. В соответствии с исследованием APQC более 70% компаний считают карту знаний приоритетным инструментом управления интеллектуальными ресурсами в условиях нестабильности среды и трансформации бизнеса [3]. Основу для изучения карт знаний заложили такие авторитетные исследователи в области управления знаниями как Векслер, Лейбовиц, а также Давенпорт и Прусак. Однако, ни на начальном этапе, ни сейчас нет единого мнения о границах применения этого инструмента и ключевых решаемых задачах. Если первый автор отмечал стратегическую значимость карты знаний для формирования конкурентного преимущества фирмы [4], второй фокусировался на анализе разрывов в знаниях и их

заполнении [5], то последние рассматривали карту знаний как навигатор для поиска нужного специалиста [6]. Со временем количество подходов и конкурирующих точек зрения лишь множилось.

Актуальность управления знаниями в эпоху информационных перегрузок позволяет сформулировать цели настоящей работы — анализ состояния исследований в области цифровых карт знаний специалистов вузов, а также систематизация внутренних и внешних факторов, влияющих на выбор карты. Основными задачами исследования являются: обзор и анализ исследований по тематике цифровых карт знаний, выявление возможности использования инструментов картирования применительно к процессам ВУЗа, формирование рекомендаций по картированию с учетом особенностей внутренней и внешней среды.

Статья построена следующим образом: в разделе 1 проведен обзор и представлено разграничение понятия карт знаний и описана методология исследования; в разделе 2 представлен анализ подходов разработки типологии карт знаний, продемонстрирован пример типологии карт знаний и показана связь между знаниями («что»), их источниками («где»), носителями («кто») и областями применения («для чего»); в разделе 4 рассмотрены рекомендации по картированию знаний в образовательной организации с учетом особенностей внутренней и внешней среды. В заключении обобщены результаты исследования в соответствии с поставленной целью.

О картировании знаний: обзор литературы

Визуализация корпоративных знаний на предприятиях и в организациях создает потенциал для значительно-

го повышения качества информационной поддержки и эффективности управления в условиях существенных информационных перегрузок. Однако в настоящий момент немногие вузы имеют службы информационного менеджмента с аналитиками и менеджерами знаний, отдельные университеты внедрили системы управления знаниями на основе современных технологий инженерии знаний и визуального онтологического инжиниринга.

Следует отметить, что ковидные ограничения, работа онлайн и частичный локдаун существенно осложнили процессы обмена знаниями. И теперь специфика компетенций и опыта профессорско-преподавательского состава не совсем понятны даже студентам и коллегам внутри своего вуза. За пределами одного учреждения профессиональный ландшафт знаний коллектива практически недоступен. Актуальность задачи обусловлена также тем, что в настоящее время наблюдается явная нехватка специалистов в различных научных направлениях, а карты знаний будут способствовать успешной идентификации таких специалистов. Также наблюдается определенный диссонанс между успехами в создании программных средств визуализации знаний на основе онтологий и отсутствием методологии и технологии формирования практических баз знаний и порталов знаний для организаций, а также средств их поддержки.

В рамках данной статьи карты знаний рассматриваются с точки зрения управления знаниями, обобщаются исследования и анализируются практики из области картирования разрозненных знаний. Целью исследования является определение и обобщение содержания карт знаний — каковы основные концепты, представленные на картах знаний,

какие взаимосвязи существуют между элементами совокупности знаний, какие диаграммы знаний могут быть использованы для структурирования и систематизации знаний в образовательных организациях.

Разработка системы управления знаниями предприятия требует внимательного рассмотрения непосредственно объекта управления — знаний как таковых [7, 8]. Для изучения методов «добычи» знаний можно использовать некоторые результаты достаточно молодой науки — инженерии знаний — возникшей в рамках разработки интеллектуальных систем или программных систем, тиражирующих опыт экспертов для новичков [9, 10].

Инженерия знаний — это ветвь информатики, изучающая модели и методы извлечения, структурирования и формализации (представления) знаний для их обработки в интеллектуальных и информационных системах.

Традиционно при разработке систем, основанных на знаниях (knowledge based systems), выделяют три фазы обработки знаний:

- Первая — добыча (получение, извлечение, приобретение) знаний из различных источников. Этими источниками являются профессионалы-эксперты, и Интернет, и документация, и специальная литература. При этом используется несколько десятков методов — от традиционных опросов до автоматического анализа текстов, включая методы искусственного интеллекта. Трудоемкость этой фазы часто недооценивается. Результат ее — большое количество разрозненных гетерогенных, иногда противоречивых фрагментов и обрывков знаний. Для предварительного извлечения профессиональных знаний широко используется вся палитра методов извлечения знаний от интервью, анкетирования, «мозговых

штурмов и круглых столов» до автоматизированных процедур [11, 12].

- Вторая — концептуализация (структурирование) разрозненных фрагментов в единую модель. Результат — некоторое наглядное условное, часто слабо-формализованное представление, называемое профессиональным полем знаний. Оно включает основные объекты (концепты) предметной области и связи между ними. Поле знаний обычно представляется в виде некоторой диаграммы, графа, сети, таблицы или схемы. Очевидно, что поле знаний — это один из способов «компрессии» знаний и их наглядного представления. Карты знаний являются одним из вариантов такого представления. Для структурирования, формализации, анализа и обработки знаний применяется специализированное программное обеспечение [13, 14].

- Третья — формализация поля знаний и его программная реализация в базу знаний. Последние десять лет все больший интерес вызывают обширные базы знаний в формате графов знаний [15, 16, 17].

Карты знаний создаются на стадии структурирования знаний и представляют собой диаграммы, отражающие основные интеллектуальные ресурсы, их содержание, местоположение и владельцев. Карты знаний могут упростить процессы поиска и обработки знаний, наглядно демонстрируя, какими знаниями обладает организация, где хранятся такие знания, кто владеет знанием и для чего компании требуются определенные знания.

Существует более двух десятков диаграмм для формирования карт знаний. Главным фактором выбора формата является управленческая задача или цель создания карты. Специфика предметной области также помогает выделить шаблоны, структуры и элементы, необходимые для форми-

рования баз знаний в организациях.

В последние два десятилетия появилось множество различных типологий карт знаний. Ранние разработанные типологии имеют противоречивые параметры классификации или описывают лишь небольшую часть разнообразия карт знаний. Большой вклад в это направление внесли работы классика визуализации знаний и автора первых классификаций Мартина Дж. Эпплера [18, 19], которые известны и активно цитируются в научном сообществе.

Именно Эпплер сформулировал основные принципы классификации карт знаний, имеющие особое значение при картировании знаний в образовательной организации с целью определения не только имеющихся у преподавателей компетенций, но и потенциала развития:

- Какова цель создания карты знаний? («почему» вопросы);

- Кто будет использовать карту, в какой ситуации и на каком этапе? (вопросы «когда» и «кто»);

- Какая область знаний находится в центре внимания? («что»);

- Какой графический метод предпочтительнее? («как»);

- Где находятся знания преподавателей и где ожидается их развитие, каков потенциал? («где»).

Также широко известна и классификация карт знаний APQS, рассмотрение которой является интересным в силу того, что практика и консалтинговые услуги APQS в области менеджмента знаний и карт знаний являются очень развитыми. На данный момент исследования охватывают широкий спектр наукоёмких областей: от строительства [20] до искусственного интеллекта [21].

Особый интерес вызывают карты знаний учебных учреждений и исследовательских

коллективов [22], поскольку в этой области нет характерного для бизнеса стремления к защите знания от передачи и воспроизведения [23].

Типология карт знаний

Типологизация и классификация карт знаний помогают создать обобщенную картину обсуждаемого вопроса и способствуют более осознанному поиску подходящей модели и метода. Такое обобщение снижает уровень сложности определения типа карты знаний, ее дизайна с учетом контекста рассматриваемого вопроса или проблемы. Кроме того, классификация проясняет сходства и различия между различными техниками картирования знаний. Предварительные результаты авторов статьи и их коллег по изучению карт знаний изложены в публикациях [23, 24, 25].

Классик визуального подхода к управлению знаниями Мартин Дж. Эпплер предлагает несколько масштабных классификаций карт знаний. Одной из наиболее часто применимых является классификация [26], которая включает в себя 5 категорий карт:

- Карты источников знаний (где хранятся знания),

- Карты активов знаний (какими знаниями мы владеем),

- Карты структуры знаний (как знания взаимосвязаны),

- Карты применения знаний (какие знания необходимы для определенного процесса),

- Карты развития знаний (как совершенствуется определенная компетенция).

Ниже приведем примеры некоторых карт, полученных в ходе пилотного исследования.

А) Карты источников знаний (см. рис. 1). Эти карты помогают структурировать группу экспертов в компании по различным критериям, таким как область экспертизы, опыт

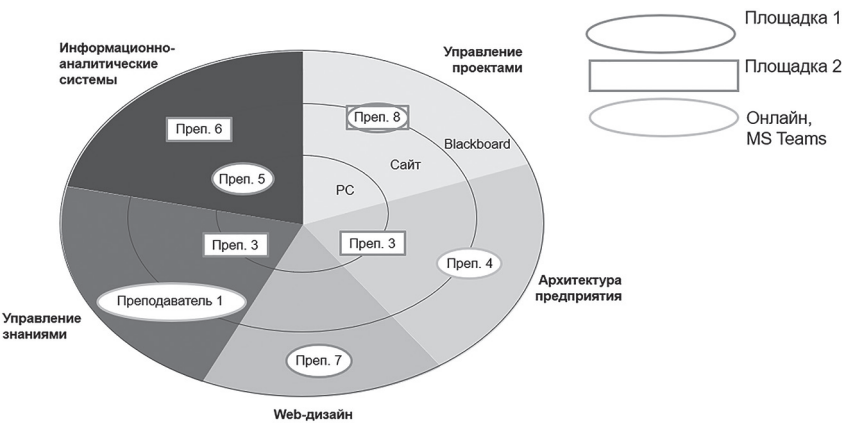


Рис. 1. Карта источников знаний о ресурсах кафедры
Fig. 1. Map of sources of knowledge about the department's resources

Сфера компетентности	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	Итого
Развивающиеся рынки		3		3	5	4	11	27
Бизнес-планирование			1		3	1	13	19
Международные бизнес-стратегии			2	2	2	2	9	17
Управление знаниями			12	1		2		15
Количественные методы анализа данных и принятия решений	1	2	3	3	5	1	1	14
Методы исследовательской деятельности			3	2	3	2	2	12
Стратегический анализ					3		8	11
Мотивация и вознаграждение персонала				1	1	6	2	10
Устойчивость (sustainability)		2			4		3	10
Глобальная экономика		1	3	1			4	9

Рис. 2. Пример карты активов знаний
Fig. 2. Example of a knowledge asset map

работы и географическое расположение. Они помогают отыскать нужного специалиста или узнать, какие компетенции имеются в компании.

Пример карты источников знаний представлен на рис. 1.

Карта разработана основе развития примера карты источников знаний [26]. Она отвечает на вопросы о том, есть ли преподаватели с требуемыми знаниями на кафедре (оцениваются компетенции преподавателей в 5 областях: информационно-аналитические системы, управление проектами, управление знаниями, архитектура предприятия, Web-дизайн), где сохранены учебные материалы по тому или иному курсу, и как найти этих преподавателей. На карте также отмечено географическое распределение преподавателей, поскольку есть 3 учебных площадки для чтения лекций: в городском кампусе — в здании на площадке 1, в загородном кампусе — на площадке 2, и онлайн в виртуальном пространстве цифровой системы поддержки учебно-

го процесса. Таким образом, местоположение источников знаний становится более наглядными, что позволяет руководителям программ легче и быстрее оценить доступность преподавателей и учебных материалов в кампусе.

Б) Карта активов знаний визуально отображает имеющиеся знания в индивидуальном, командном, или организационном контексте (см. рис. 2). Такие диаграммы и таблицы представляют обобщенную информацию об интеллектуальном капитале компании и могут отвечать на вопросы о наличии определенных знаний или опыта у сотрудников.

Пример карты активов знаний представлен на рис. 2.

Карта активов знаний, представленная на рис. 2, помогает ответить на такие вопросы, как, например, сколько преподавателей в определенной профессиональной области работает на факультете. Фактически это таблица, где строки отражают компетенции преподавателей факультета в различных областях:

- развивающиеся рынки,
- бизнес-планирование,
- международные бизнес-стратегии,
- управление знаниями, количественные методы анализа данных и принятия решений,
- методы исследовательской деятельности, стратегический анализ, мотивация и вознаграждение персонала,
- устойчивость, глобальная экономика.

Столбцы отображают различные кафедры факультета. Заполненные ячейки показывают уровень суммарный уровень компетенции, а цифра уточняет, насколько велик уровень компетенции. Так, центральными активами факультета являются сфера развивающихся рынков, бизнес-планирования и международных бизнес-стратегий, а для отдельной кафедры информационных технологий в менеджменте — экспертная область — управление знаниями. В целом, карта позволяет наглядно оценить интеллектуальные активы подразделений факультета.

В) Карта структуры знаний описывают общую архитектуру знаний в определенной области и показывают, как различные элементы связаны между собой (см. рис. 3). Они помогают менеджерам лучше понять экспертную область и взаимосвязи между различными компонентами знаний.

Пример карты структуры знаний представлен на рис. 3.

Карта структуры знаний раскрывает предметное знание в различных «проекциях»: например, разделы профессиональных активностей, предметные таксономии, организационная структура и персоналии. Такие карты чаще всего используются в таких областях, как аудит, консалтинг, исследования и разработки и, соответственно, имеют особое значение для образовательных организаций.



Рис. 3. Пример карты структуры знаний
Fig. 3. Example of a knowledge structure map

На рис. 3 представлен пример карты структуры знаний преподавателя. Во внутреннем овале первого слоя изображены компоненты деятельности преподавателя, включающие в себя 4 процесса – учебная, научная, административная и консалтинговая работы. Для каждой области знаний существует свой набор учебных курсов, тематик научно-исследовательских работ и консалтинговых проектов и других административных поручений. Таким образом, сотрудники могут быстро получить необходимую им информацию о структуре знаний из второго слоя и об экспертах, которые смогут поделиться более глубокими знаниями в нужной области из третьего слоя. Число проекций (слоев) может быть произвольным.

Размер статьи не позволяет подробно проиллюстрировать всю палитру диаграмм для карт знаний, например:

- *Карты применения знаний*, отражающие, какие знания должны быть применены на конкретном этапе процесса или в определенной бизнес-ситуации. Они также могут содержать информацию о ресурсах, где можно найти нужные знания или специалистов.

- *Карты развития знаний*, визуализирующие этапы развития определенных компетенций, будь то индивидуальное развитие, работа в команде или развитие организации в целом. Они могут служить как инструмент для организационного обучения и отвечать на вопросы о пути достижения определенных целей и развития компетенций.

Совокупность предложенных карт создает достаточно подробный портрет знаний организации. Также возможно комбинирование некоторых из них в одной карте. Например, карты применения знаний и карты источников знаний могут быть объединены, чтобы показать не только, какое знание необходимо на определенном этапе проекта, но и где его можно найти. Более того, приоритет той или иной карты над другой может быть определен исключительно в организационном контексте в зависимости от задач для проведения картирования.

В своей более поздней работе Мартин Дж. Эпплер выявляет основной недостаток первоначальной классификации, который «заключается в том, что она недостаточно всеобъемлюща, универсальна

и точна для широкого применения в сфере управления знаниями». Позже он предложил другую классификацию [18] – более точную и формализованную. Эта типология карт знаний Эпплера [18] включала в себя несколько классификаций, созданных на основе различных классификационных принципов или аспектов:

- По цели или процессу управления знаниями («зачем?»): карты идентификации знаний, карты оценки знаний, карты аудита и т.д.

- По содержанию, представленному на карте («что?»): по формату содержания (блоги, книги, хранилища, онлайн-курсы и т. д.) и по типу содержания (методы, процессы, эксперты, отделы, извлеченные уроки, концепции, события, навыки и компетенций, патенты, потоки знаний, потребности в знаниях);

- По графическому оформлению карты («как?»): спектр визуальных элементов от матриц до метафор;

- По способу их создания («как?» и «кто?»): от карт, созданных неким сообществом, постоянно пересматриваемых и уточняемых пользователями, до карт, создаваемых автоматически;

- По уровню применения карты («кто?»): личный, диадический, командный, ведомственный, общественный, организационный и межорганизационный уровни.

На типах знаний и целях, которым они служат, основана и классификация, представленная в работе [27]. В классификации рассматривались различные типы знаний, и их представление в процедурных и концептуальных картах, а также в картах компетенций. Процедурные карты знаний ориентированы на последовательность действий и процессов, концептуальные карты знаний акцентируются на связях и взаимосвязях между понятиями, а карты компетенций

Классификация З. Вайса и Д. Граевски
Classification by Z. Weiss and D. Grajewski

Типология	Описание
Процедурная карта (Procedural Knowledge Map)	Процедурные карты знаний представляют собой диаграммы-схемы, которые показывают процессы, включая все этапы от производственного процесса до введения новых сотрудников. Они предоставляют общую картину процесса, не упуская из виду отдельные шаги, необходимые для его выполнения. Это делает их отличным инструментом для управления проектами, обучения новых сотрудников и документирования процессов контроля качества.
Концептуальная карта (Conceptual Knowledge Map)	Концептуальная карта знаний уделяет особое внимание связям и взаимосвязям между понятиями. Она не ограничивается документированием процессов, а скорее отображает, как идеи и концепции связаны между собой. Концептуальные карты знаний представляют ценность, поскольку они позволяют получить общее представление о теме. Они могут быть полезны для исследования новых идей или быстрого воспоминания о сложной теме.
Карта компетенций (Competency Mapping) [28]	Процесс картографирования компетенций заключается в определении ключевых компетенций для организации, а также для конкретных должностей и функций внутри нее, и последующем использовании этих данных для оценки работы, набора персонала, обучения и развития, управления производительностью, планирования кадрового резерва и других целей. Этот процесс имеет сходства с картографированием функциональных знаний, но его основное внимание на компетенциях.

сфокусированы на индивидуальных навыках и компетенциях сотрудников (см. табл. 1).

Специфика карт знаний с учетом организационного уровня является основой и классификации Американского центра производительности и качества (APQC). В этой классификации представлены корпоративные, межфункциональные, процессуальные и ролевые уровни применения карт знаний [3, 29]. Каждый уровень имеет свои специфические карты знаний, которые могут быть использованы для различных целей.

- На уровне предприятия APQC рекомендует применять стратегическую обзорную карту (*strategic overview map*), которая помогает связать стратегические цели организации с соответствующими знаниями, необходимыми для их достижения; и карту экспертных знаний (*expertise overview map*), выявляющую знания, подверженные риску, и помогает организации управлять этими рисками и критическими знаниями.

- На межфункциональном уровне карты помогают определять скрытые экспертные знания (карта неявных знаний) и выявить возможности и пробелы в технических и функциональных знаниях организации при помощи карты технических/функциональных знаний.

- На уровне процессов и ролей APQC предлагает определять потребности и связанные с бизнес-процессами источники знаний с помощью карт, основанных на процессах, и учитывать конкретные задачи и роли в организации, помогая идентифицировать соответствующие знания, с помощью карт, основанных на должностях/ролях. APQC предлагает и карты компетенций/потребностей в обучении, которые описывают потребности в обучении, необходимом для выполнения определенной задачи, бизнес-процесса или должностной роли.

Представленная иерархия карт знаний APQC предоставляет организациям возможность более эффективно управлять и использовать знания на разных уровнях предприятия и в различных контекстах.

О применении карт знаний

На основе анализа существующих подходов к типологии карт знаний и таксономии Блума [30, 31] была разработана иерархическая модель, от-

ражающая различные уровни понимания при интерпретации и использовании карт знаний, представленная на рис. 4.

На нижнем «информационном» уровне происходит сбор явных и неявных знаний организации и их элементов. На уровне анализа определяется визуальная модель инструмента управления знаниями — карты знаний. На уровне понимания происходит интерпретация полученных данных о знаниях в организации (функции, орга-



Рис. 4. Пирамида понимания карт знаний
Fig. 4. Pyramid of understanding of knowledge maps

Таблица 2 (Table 2)

низационной роли, процесса, продукта, услуги, стратегической цели и направления работы). На уровне оценки заинтересованные стороны обсуждают представленные результаты картирования для дальнейшего принятия решений.

Рассмотренные выше классификации позволили определить круг вопросов, на которые карты знаний того или иного типа могут дать ответ:

А. Какими знаниями обладает факультет или вуз? • Каковы (основные) ресурсы знаний? • Какова специфика экспертизы преподавателей?

В. Где в дальнейшем полученные знания применяются и какие знания необходимы? • Какие знания необходимы в различных секторах экономики?

С. Каковы источники знаний вуза? • Каким преподавателям принадлежат знания? • В каком организационном подразделении находятся те или иные знания?

Д. Как оцениваются необходимые и текущие знания? • Насколько важны какие-либо специальные знания? • Насколько велик пробел в специальных знаниях? • Каков уровень владения какими-либо специальными знаниями?

Е. Как происходит обмен знаниями? • Какими знаниями обмениваются преподаватели и специалисты из бизнес-структур и промышленности? • Какими знаниями обмениваются организационные подразделения? • Какими знаниями обмениваются информационные системы?

Ф. Как знания будут создаваться/приобретаться/развиваться? • Каковы этапы развития знаний? • Каков путь обучения или дорожная карта? [23].

Особенности формирования карт в высших учебных заведениях

Как научное, так и преподавательское сообщество ориентированы на эффективное использование коллективных

Анализ заинтересованных сторон

Stakeholder analysis

Наименование заинтересованной стороны	Характеристика стейкхолдера	Ожидания
Бизнес-сообщество	Внешний стейкхолдер	Интересы компаний связаны с использованием карты знаний для поиска экспертов, проведения консультаций, реализации консалтинговых проектов, НИОКР и установления партнерства с институтом. Бизнес-сообщество заинтересовано в доступе к актуальным знаниям и опыту преподавателей, а также в возможности проводить совместные научно-исследовательские проекты и обмениваться опытом.
Студенты и абитуриенты	Внешние стейкхолдеры	Имеют потребность в выборе научных руководителей, получении актуальных знаний и навыков для успешной карьеры. Им важно получить информацию о преподавателях, их специализации и опыте, чтобы в последствие установить контакты с научными руководителями для успешной подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.
Научное сообщество	Внешний стейкхолдер	Они не являются прямыми сотрудниками факультета, но могут проявлять интерес к карте знаний. Их интересы связаны с поиском экспертов, получением консультационных услуг, установлением сотрудничества и проведением совместных исследовательских проектов. Внешние стейкхолдеры ожидают, что карта знаний предоставит им информацию, которая позволит выбрать подходящих партнеров для сотрудничества и получить актуальные знания о сотрудниках факультета.
Преподаватели-сотрудники	Внутренние стейкхолдеры	Их интересы и ожидания относительно карты знаний включают возможности поиска соавторов для совместных проектов и установление контактов с коллегами из разных областей. Преподаватели-сотрудники будут использовать карту знаний для представления своей экспертизы, специализации и научных достижений. Они также ожидают, что карта знаний поможет им эффективнее управлять своим профессиональным развитием и получать информацию о возможностях для обмена знаниями и опытом.
Администрация университета	Внутренний стейкхолдер	Администрация университета заинтересована в оптимизации ресурсов и планировании персонала. Они используют карту знаний для анализа информации, выявления пробелов в знаниях и определения областей, требующих привлечения новых специалистов или в организации обучения для развития существующего персонала. Карта знаний помогает эффективно управлять персоналом и развитием сотрудников, а также создает среду, способствующую обмену знаниями и опытом между сотрудниками.

интеллектуальных активов. Это значит, что потенциал карты знаний вуза во много раз превосходит перспективы аналогичного инструмента в других сферах. В последние годы наметился тренд на сближение исследований в области карт знаний вузов и библиотечных наук [32] и на интеграцию карт в процесс цифрового обучения [33]. Российские исследователи также отмечают хороший потенциал карт знаний в оценке интеллектуального капитала компаний в образовании и в научных исследованиях [34, 35].

Следует отметить, что серьезных исследований данной области в РФ пока явно недостаточно, к тому же многие авторы неправильно используют термин для обозначения отдельных моделей знаний (например, интеллект-карт). В то время как карта знаний включает пересечение и объединение различных проекций – ЧТО-, КАК-, КТО- и ГДЕ-знаний (обсуждены в секции 2 данной статьи) друг на друга.

По наблюдениям известного аналитика Джоша Берсина технологии работы с компетенциями сотрудников сейчас активно развиваются [36]. В контексте разработки карты знаний различные стейкхолдеры проявляют интересы и ожидания, которые важно учесть для разработки эффективной карты знаний. Рассмотрим информацию о стейкхолдерах, исходя из теории заинтересованных сторон (см. табл. 2, доработана и расширена на основе [37, 38]).

В целом, все пользователи карты знаний ожидают, что она будет предоставлять удобный и прозрачный доступ к информации о знаниях и экспертизе преподавателей, будет способствовать установлению сотрудничества, обмену знаниями и опытом, а также обогащать их профессиональное развитие и расширять возможности для исследовательской деятельности. Карты профес-



Рис. 5. Деятельность преподавателя

Fig. 5. Lecturer's activity

сиональных знаний помогают не только оценить интеллектуальный капитал, но и увидеть пробелы и предвидеть потенциальные угрозы [39].

Авторы данной статьи рассматривают деятельность преподавателя в четырех аспектах. На рис. 5 представлен верхний уровень таксономии деятельности преподавателя вуза, которая в целом включает в себя 4 вида деятельности: учебную, научную, административную и консалтинговую.

Для каждого вида деятельности можно разработать свой набор карт в зависимости от целей картирования.

В рамках настоящего исследования для сбора информации о профессиональных знаниях преподавателя был разработан опросник (авторы О.Алканова и Д.Кудрявцев). Опрос был проведен среди преподавателей одного из факультетов крупного вуза с целью выявления областей экспертизы и опыта в преподавании, исследованиях и консалтинге для определения областей для сотрудничества с бизнес-сообществом в области развития образовательных программ и консалтинга. Для более точного определения областей экспертизы преподавателей были выбраны категории в соответствии с разработанной системой классификации, основанной на предметных областях, определенных в SCOPUS/ASJC. Также были рассмотрены дополнительные аспекты деятельности преподавателя: уровень вклада в обновление курсов, опыт преподавания на различных образовательных программах и типы исследовательских проектов с участием

преподавателя. В результате анализа и обработки данных, полученных методом анкетирования, сформированы карты знаний о различных аспектах деятельности преподавателя, представленные в примерах выше.

Проведенное пилотное исследование по созданию карт знаний для формирования «портрета» преподавателя вуза позволило сформулировать некоторые рекомендации образовательным организациям по дальнейшему возможному картированию и использованию карт знаний:

- Следует четко обозначить цель разработки карты знаний, прежде чем начинать картирование;
- Необходимо определить границы области изучаемых знаний;
- По возможности стоит сразу уточнить список пользователей создаваемой карты знаний;
- При выборе диаграмм визуализации следует использовать разнообразные форматы карт;
- Основным критерием выбора типа диаграмм должна стать простота, наглядность и «читабельность» с учетом всех принципов инфографики.

Заключение

Проблемы оценки и управления интеллектуальным капиталом и его монетизации всегда находились в зоне особого внимания российских научных организаций, в том числе вузов. С ростом сложности всех процессов и продуктов в быстро меняющейся инновационной среде становятся все

более трудоемкими процедуры управления активами знаний с их местоположением и владельцами. Карты знаний помогают исследователям и преподавателям решать сложные проблемы поиска информации и повышать личную эффективность, а организациям — получать конкурентное преимущество и снижать риски, вызванные концентрацией знаний среди небольшого числа экспертов.

Данная статья проясняет некоторые методологические аспекты формирования и особенности практического применения карт знаний. Анализ знаний делает возможным процесс развития организационной «памяти» вуза, сбора стратегических знаний и выявления критических знаний, и в целом обогащает структуру знаний.

В контексте цифровой эпохи созданные карты знаний способны улучшить общий ди-

зайн информационной системы вуза и облегчить интеграцию такой системы в общую организационную ИТ-архитектуру. Визуализация знаниевого профиля образовательной или научной организации, учитывающая разносторонний опыт научно-педагогических работников, создает потенциал не только для повышения эффективности внутреннего управления, но и для поиска партнеров во внешней среде, как среди организаций в сфере науки и высшей школы, так и среди организаций реального сектора экономики. Также карты знаний могут служить инструментом продвижения университета на рынке интеллектуальных услуг и научных разработок.

В целом картирование знаний является эффективным методом визуализации информации, упрощающим процесс когнитивного восприятия, по-

зволяющим обществу или компаниям находить экспертов, получать доступ к организационным знаниям, выявлять активы знаний, а также определять существующие ресурсы знаний и пробелы в знаниях [19]. Основные инструменты, которые наиболее широко используются в картировании знаний, требуют участия как экспертов, так и аналитиков. Карты знаний как категория специальных визуальных инструментов, применяемых для анализа знаний и компетенций преподавателей вузов, способны улучшить процесс управлением компетенциями сотрудников, принятия управленческих решений, и тем самым снижать когнитивную нагрузку. Такие карты повышают имиджевые представления вуза, и делают более прозрачным профессиональный ландшафт знаний.

Литература

1. Тельнов Ю.Ф., Косоруков О.А., Тихонов С.В., Комлева Н.В. Модели и информационные технологии в экономике и образовании. М.: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2021. 152 с.
2. Ценжарик М.К., Крылова Ю.В., Стешенко В.И. Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. № 36 (3). С. 390–420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303.
3. Knowledge Mapping Concepts and Tools. APQC. 2021. Retrieved September 2, 2021 from [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-collection/knowledge-mapping-concepts-and-tools>.
4. Wexler M.N. The who, what and why of knowledge mapping // Journal of knowledge management. 2001. № 5 (1). С. 249–264.
5. Liebowitz J., Rubenstein-Montano B., McCaw D., Buchwalter J., Browning C., Newman B., Rebeck K. The knowledge audit // Knowledge Process Management. 2000. № 7. С. 3–10. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1441(200001/03)7:1<3::AID-KPM72>3.0.CO;2-0.
6. Davenport T.H., Prusak L. Working knowledge: How organizations manage what they know. Harvard Business Press, 1998.
7. Tiwana A. The knowledge management toolkit: practical techniques for building a knowledge management system. Prentice hall PTR, 2000.

8. Гаврилова Т.А. Логико-лингвистическое управление как введение в управление знаниями // Новости искусственного интеллекта. 2002. № 6. С. 45–60.
9. Kendal S.L., Creen M. An introduction to knowledge engineering. Springer London. 2007.
10. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний. Управление знаниями в инновационной экономике / Под ред. Мильнера Б.З. М.: Экономика, 2009. С. 404–422.
11. Gruber T. A translation approach to portable ontology specifications // Knowledge acquisition. 1993. Т. 5. № 2. С. 199–220.
12. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы. СПб.: Лань, 2016.
13. Saurabh S., Sairam A. S. Professors—the new YouTube stars: education through Web 2.0 and social network // International Journal of Web Based Communities. 2013. № 9(2). С. 212–232.
14. Kudryavtsev D., Gavrilova T., Kubelsky M., Grinberg E. Specifying knowledge maps through ontology engineering // 15th International Forum on Knowledge Asset Dynamics IFKAD 2020, Matera, Italy. 2020. С. 936–944.
15. Апанович З. В. Эволюция понятия и жизненного цикла графов знаний // Системная информатика. 2020. № 16. С. 57–74.
16. Noy N., Gao Y., Jain A., Narayanan A., Patterson A., Taylor J. Industry-scale Knowledge Graphs: Lessons and Challenges: Five diverse

- technology companies show how it's done // Queue. 2019. № 17(2). С. 48–75.
17. Gutiérrez C., Sequeda J. F. Knowledge graphs // Communications of the ACM. 2021. № 64(3). С. 96–104.
18. Eppler M. A process-based classification of knowledge maps and application examples // Knowledge and Process Management. 2008. Т. 15. № 1. С. 59–71.
19. Faisal H., Rahman A., Zaman G. Knowledge Mapping for Research Papers // International Journal of Computer Science and Network Security. 2019. № 19(10). С. 158–164.
20. Wang L., Cheng Y. Exploring a comprehensive knowledge map for promoting safety management research in the construction industry // Engineering, Construction and Architectural Management. 2022. № 29(4). С. 1678–1714. DOI: 10.1108/ECAM-11-2020-0984.
21. Corea F. AI knowledge map: How to classify AI technologies. An introduction to data. Springer, Cham. 2019. С. 25–29. DOI: 10.1007/978-3-030-04468-8_4.
22. Sadeghi M.M., Alireza S. Presenting a model for the development of a knowledge map of science and technology incubators based on process maps (Case study: university science and technology incubators) // Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge. 2019. № 1(3). С. 43–76.
23. Kudryavtsev D., Gavrilova T., Grinberg E. Map of the Maps. Conceptualization of the Knowledge Maps. 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). [Электрон. ресурс]. Rostock, (Germany, September 20–23, 2022). 2022. С. 14–23. Режим доступа: <http://ceur-ws.org/Vol-3223/paper2.pdf>.
24. Гаврилова Т.А., Алсуфьев А.И., Гринберг Э.Я. Визуализация знаний: критика Сент-Галленской школы и анализ современных трендов // Бизнес-информатика. 2017. № 3(41). С. 7–19. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.3.7.19.
25. Кудрявцев Д.В., Гаврилова Т.А., Кубельский М.В., Гринберг Э.Я. Какие типы карт знаний помогут при формировании баз знаний: обзор. Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2021) // Сборник научных трудов XXIV Международной научной конференции / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова. (2–3 декабря 2021 г., Москва). М.: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2022. С. 141–149.
26. Eppler M. Making knowledge visible through knowledge maps: concepts, elements, cases. Handbook on Knowledge Management. Springer, Berlin, Heidelberg. 2004. № 1. С. 189–205.
27. Weiss Z., Grajewski D. Use of knowledge maps to recognize different research capabilities. Design Methods for Practice. 2006. С. 245–250.
28. Kansal J., Jain N., Satyawali P.K., Ganju A. Competency mapping in knowledge-based organizations // International Journal of Management. 2012. № 3(2). С. 279–290.
29. Getting Started with Knowledge Mapping [Электрон. ресурс] // APQC. 2021. Режим доступа: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-listing/getting-started-knowledge-mapping>.
30. Bloom B., Englehart M. Furst E., Hill W., Krathwohl D. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green, 1956.
31. Anderson L. W., Krathwohl D. (Eds.). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman, 2001.
32. Deng Y. Construction of higher education knowledge map in university libraries based on MOOC // The Electronic Library. 2019.
33. Flanagan B., Majumdar R., Akçapınar G., Wang J., Ogata H. Knowledge map creation for modeling learning behaviors in digital learning environments // Companion Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK'19). 2019. С. 428–436. Society for Learning Analytics Research (SoLAR).
34. Козлова И. В. Применение тезаурусного подхода к построению карт знаний // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12(54). С. 147–149.
35. Мизинцева М. Ф., Гербина Т. В. Управление знаниями-инструмент реализации цифровой экономики // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. 2018. № 3. С. 1–10.
36. Bersin J. HR Technology Market. 2020.
37. Freeman H., Wicks P., DeColle S. Stakeholder Theory: The State of the Art, Cambridge. U.K.: Cambridge University Press, 2010.
38. Карпов Д.С., Микрюков А.А., Козырев П.А. Повышение качества подготовки специалистов по направлению подготовки «Информационная безопасность» // Открытое образование. 2019. № 23(6). С. 22–29. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-6-22-29.

References

1. Tel'nov Yu.F., Kosorukov O.A., Tikhonov S.V., Komleva N.V. *Modeli i informatsionnyye tekhnologii v ekonomike i obrazovanii* = Models and information technologies in economics and education. Moscow: Russian Economic University named after G.V. Plekhanov; 2021. 152 p. (In Russ.)
2. Tsenzharik M.K., Krylova Yu.V., Steshenko V.I. Digital transformation of companies: strategic analysis, influencing factors and models. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika* = Bulletin of St. Petersburg University. Economy. 2020; 36(3): 390–420. DOI: 10.21638/spbu05.2020.303. (In Russ.)
3. Knowledge Mapping Concepts and Tools. APQC. 2021. Retrieved September 2, 2021 from [Internet]. Available from: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-collection/knowledge-mapping-concepts-and-tools>.
4. Wexler M.N. The who, what and why of knowledge mapping. *Journal of knowledge management*. 2001; 5(1): 249–264.
5. Liebowitz J., Rubenstein-Montano B., McCaw D., Buchwalter J., Browning C., Newman B., Rebeck K. The knowledge audit. *Knowledge Process Management*. 2000; 7: 3–10. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1441(200001/03)7:1<3::AID-KPM72>3.0.CO;2-0.
6. Davenport T.H., Prusak L. *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press; 1998.
7. Tiwana A. *The knowledge management toolkit: practical techniques for building a knowledge management system*. Prentice hall PTR; 2000.
8. Gavrilova T.A. Logical-linguistic control as an introduction to knowledge management. *Novosti iskusstvennogo intellekta* = Artificial Intelligence News. 2002; 6: 45–60. (In Russ.)
9. Kendal S.L., Creen M. *An introduction to knowledge engineering*. Springer London; 2007.
10. Gavrilova T.A. *Inzheneriya znaniy. Upravleniye znaniyami v innovatsionnoy ekonomike* = Knowledge Engineering. Knowledge management in the innovative economy - Ed. Milner B.Z. Moscow: Economics; 2009: 404–422. (In Russ.)
11. Gruber T.A. translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition*. 1993; 5: 2: 199–220.
12. Gavrilova T.A., Kudryavtsev D.V., Muromtsev D.I. *Inzheneriya znaniy. Modeli i metody* = Knowledge Engineering. Models and methods. Saint Petersburg: Lan; 2016. (In Russ.)
13. Saurabh S., Sairam A. S. Professors—the new YouTube stars: education through Web 2.0 and social network. *International Journal of Web Based Communities*. 2013; 9(2): 212–232.
14. Kudryavtsev D., Gavrilova T., Kubelsky M., Grinberg E. Specifying knowledge maps through ontology engineering. 15th International Forum on Knowledge Asset Dynamics IFKAD 2020, Matera, Italy. 2020: 936–944.
15. Apanovich Z. V. Evolution of the concept and life cycle of knowledge graphs. *Sistemnaya informatika* = System informatics. 2020; 16: 57–74. (In Russ.)
16. Noy N., Gao Y., Jain A., Narayanan A., Patterson A., Taylor J. Industry-scale Knowledge Graphs: Lessons and Challenges: Five diverse technology companies show how it's done. *Queue*. 2019; 17(2): 48–75.
17. Gutiérrez C., Sequeda J. F. Knowledge graphs. *Communications of the ACM*. 2021; 64(3): 96–104.
18. Eppler M. A process-based classification of knowledge maps and application examples. *Knowledge and Process Management*. 2008; 15; 1: 59–71.
19. Faisal H., Rahman A., Zaman G. Knowledge Mapping for Research Papers. *International Journal of Computer Science and Network Security*. 2019; 19(10): 158–164.
20. Wang L., Cheng Y. Exploring a comprehensive knowledge map for promoting safety management research in the construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2022; 29(4): 1678–1714. DOI: 10.1108/ECAM-11-2020-0984.
21. Corea F. AI knowledge map: How to classify AI technologies. An introduction to data. Springer, Cham. 2019: 25–29. DOI: 10.1007/978-3-030-04468-8_4.
22. Sadeghi M. M., Alireza S. Presenting a model for the development of a knowledge map of science and technology incubators based on process maps (Case study: university science and technology incubators). *Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge*. 2019; 1(3): 43–76.
23. Kudryavtsev D., Gavrilova T., Grinberg E. Map of the Maps. Conceptualization of the Knowledge Maps. 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). [Internet]. Rostock, (Germany, September 20–23, 2022). 2022: 14–23. Available from: <http://ceur-ws.org/Vol-3223/paper2.pdf>.
24. Gavrilova T.A., Alsuf'ev A.I., Grinberg E.YA. Visualization of knowledge: criticism of the St. Gallen school and analysis of modern trends. *Biznes-informatika* = Business Informatics. 2017; 3(41): 7–19. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.3.7.19. (In Russ.)
25. Kudryavtsev D.V., Gavrilova T.A., Kubel'skiy M.V., Grinberg E.YA. What types of knowledge maps will help in the formation of knowledge bases: a review. *Sbornik nauchnykh trudov XXIV Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* = collection of scientific papers of the XXIV International Scientific Conference - ed. Yu.F. Telnova. (December 2–3, 2021, Moscow).

Moscow: Russian Economic University named after G.V. Plekhanov; 2022: 141-149. (In Russ.)

26. Eppler M. Making knowledge visible through knowledge maps: concepts, elements, cases. Handbook on Knowledge Management. Springer, Berlin, Heidelberg. 2004; 1: 189-205.

27. Weiss Z., Grajewski D. Use of knowledge maps to recognize different research capabilities. Design Methods for Practice. 2006: 245–250.

28. Kansal J., Jain N., Satyawali P.K., Ganju A. Competency mapping in knowledge-based organizations. International Journal of Management. 2012; 3(2): 279-290.

29. Getting Started with Knowledge Mapping [Internet]. APQC. 2021. Available from: <https://www.apqc.org/resource-library/resource-listing/getting-started-knowledge-mapping>.

30. Bloom B., Englehart M. Furst E., Hill W., Krathwohl D. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green, 1956.

31. Anderson L. W., Krathwohl D. (Eds.). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman; 2001.

32. Deng Y. Construction of higher education knowledge map in university libraries based on MOOC. The Electronic Library. 2019.

33. Flanagan B., Majumdar R., Akçapınar G., Wang J., Ogata H. Knowledge map creation for modeling learning behaviors in digital learning environments. Companion Proceedings of the 9th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK'19). 2019: 428-436. Society for Learning Analytics Research (SoLAR).

34. Kozlova I.V. Application of the thesaurus approach to the construction of knowledge maps. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal = International scientific research journal. 2016; 12(54): 147-149. (In Russ.)

35. Mizintseva M.F., Gerbina T.V. Knowledge management is a tool for implementing the digital economy. Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 1: Organizatsiya i metodika informatsionnoy raboty = Scientific and technical information. Series 1: Organization and methodology of information work. 2018; 3: 1-10. (In Russ.)

36. Bersin J. HR Technology Market. 2020.

37. Freeman H., Wicks P., DeColle S. Stakeholder Theory: The State of the Art, Cambridge. U.K.: Cambridge University Press; 2010.

38. Karpov D.S., Mikryukov A.A., Kozyrev P.A. Improving the quality of training of specialists in the field of training "Information Security". Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2019; 23(6): 22-29. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-6-22-29. (In Russ.)

Сведения об авторах

Татьяна Альбертовна Гаврилова

Профессор кафедры информационных технологий в менеджменте

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: gavrilova@gsom.spbu.ru

Анна Вениаминовна Кузнецова

Учитель

ГБОУ лицей №408, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: anna.romantseva@gmail.com

Эльвира Яковлевна Гринберг

Ассистент

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: elviramitim@gmail.com

Information about the authors

Tatyana A. Gavrilova

Professor of the Department of Information Technology in Management

St. Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

E-mail: gavrilova@gsom.spbu.ru

Anna V. Kuznetsova

Teacher

GBOU Lyceum No. 408, Saint Petersburg, Russia

E-mail: anna.romantseva@gmail.com

Elvira Y. Greenberg

Assistant

St. Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

E-mail: elviramitim@gmail.com