

# К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ДИАГРАММ ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ

**Т.А. Гаврилова**

*Санкт-Петербургский государственный университет*  
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9  
E-mail: gavrilova@gsom.spbu.ru

**А.В. Кузнецова**

*Лицей № 408*  
Россия, 196608, Санкт-Петербург, Железнодорожная ул., 54 лит.А  
E-mail: anna.romantseva@gmail.com

**Э.Я. Гринберг**

*Санкт-Петербургский государственный университет*  
Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9  
E-mail: elviramitim@gmail.com

**Ключевые слова:** модели знаний, карты знаний, управление знаниями.

**Аннотация:** Доклад посвящен системному взгляду на выбор диаграмм для картирования знаний организаций. Системный анализ корпоративных, административных и научных знаний создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки, облегчения взаимодействия и понимания между различными группами пользователей СУЗ и внешними контрагентами. Работа выполнена Гавриловой Т.А., Гринберг Э.Я. за счет гранта Российского научного фонда № 23-21-00168, <https://rscf.ru/project/23-21-00168/>

## 1. Введение

Научные институты и университеты являются признанными центрами знаний и технологий, где преподаватели и научные сотрудники производят и передают знания, а также оказывают консалтинговые услуги. Однако, часто профессиональный профиль и опыт преподавателей и исследователей остаются закрытыми для стороннего наблюдателя. Это может влиять на результативность деятельности, так как профили экспертов, представленные в формате классического академического резюме, не позволяют оперативно находить партнеров и контрагентов для выполнения совместных проектов. Внутренние порталы вузов также не всегда дают представление об экспертности и уникальных знаниях преподавателей. Сложившийся формальный подход к представлению экспертизы университета для внешней аудитории часто затрудняет взаимодействие вузов с потенциальными внешними контрагентами.

Для решения задач по снижению барьеров между информационными потоками подразделений вуза и между вузом и внешней средой может быть использована визуализация данных и знаний [1-3]. Визуализация – это «социальный клей», мост и интерфейс, обеспечивающий общение различных индивидуумов и групп [4, 5]. Именно визуальные модели способствуют быстрому пониманию, помогают осмыслить и понять, сжать и наглядно представить большие массивы количественной и вербальной информации [6]. Современный менеджмент невозможен без широкого использования

диаграмм, графиков и схем. Уже более двадцати лет развивается самостоятельное направление «управление знаниями» [7-9], в котором визуализация выступает как мощный драйвер кодификации, сохранения и распространения знаний [10-12].

Создание любой визуальной модели имеет смысл только тогда, когда системно сформулирован запрос на решение конкретных задач, и визуальная модель позволяет представить необходимую для решения информацию в форме, способствующей принятию решений. Также важны ключевые пользователи визуализации и учет их интересов, потребностей и квалификации.

В докладе обсуждается проблема выбора базовых диаграмм визуализации в рамках проекта РФФ МЕТАКАРТА. Проект МЕТАКАРТА посвящен анализу состояния исследований в области цифровых карт знаний специалистов и разработка методологии проектирования таких карт на основе онтологий.

Мы предлагаем системный подход к использованию визуализации для представления экспертного профиля вуза или его факультета. Из более 200 видов бизнес-диаграмм [13] была выбрана группа обобщающих диаграмм, называемых картами знаний, и рассмотрены возможности их применения для обеспечения принятия управленческих решений в вузе как примере сложной современной организации. В качестве базы для демонстрации и апробации подхода мы выбрали подразделение (бизнес-школу) одного из ведущих российских университетов.

## 2. Выбор диаграмм для картирования знаний

Карта знаний – это схематическое изображение основных компонентов знаний компании. В карте знаний особое внимание уделяется расположению представляемых знаний, их взаимосвязи, указываются носители (держатели знаний) и источники [14-16]. В целом, карта знаний представляет собой навигатор, визуализирующий источники скрытых и явных знаний организации, а также взаимосвязи между элементами и потоками знаний в организации.

Выбор типа диаграммы зависит как от решаемой задачи или запроса, так и от заинтересованных (инициаторов запроса).

Таблица 1 иллюстрирует выбор, обусловленный запросом.

**Таблица 1.** Рекомендации по выбору базовых диаграмм

| № п.п. | Решаемая задача  | Рекомендуемая диаграмма   | Анализируемые элементы диаграммы  |
|--------|--|---|---|
| 1.     | Оценить интеллектуальный капитал подразделения и сотрудников | Таблица «Шахматка»  | Суммарная «мощность» последнего столбца оценивает широту компетенций                                      |
| 2.     | Организовать обмен опытом, и сформировать базу знаний.       | Диаграмма «Рельеф» с сортировкой от меньшего к большему (слева-направо) | Правая четверть графика указывает сотрудников, обладающих большим опытом консалтинговой деятельности      |
| 3.     | Организовать систему обучения и менторинга                   | Диаграмма «Рельеф» с указанием потенциала                               | Минимальные значения выше оси абсцисс и максимальные – ниже указывают на сотрудников, которые не обладают |

|    |                              |   |  |
|----|------------------------------|---|--|
| 4. | Сформировать кадровый резерв | Динамическое дерево декомпозиции по областям знаний | При выборе нужной ветви список формируется автоматически |
| 5. | Составить план развития      | Динамическое дерево декомпозиции по кафедрам        | Ветви дерева, характерные только для этой кафедры        |

### 3. Картирование знаний с учетом заинтересованных сторон

Перед началом исследования по картированию знаний был проведен также анализ заинтересованных сторон. Заинтересованные стороны, получающие выгоду от доступа к карте знаний, могут быть разделены на три категории:

- менеджеры (администраторы),
- эксперты и
- рядовые сотрудники, включая новичков [17-20].

В проекте МЕТАКАРТА была расширена традиционная классификация и выделена еще одна категория: внешние эксперты.

После определения всех заинтересованных сторон было проведено сопоставление в зависимости от различных интересов и потребностей.

Для первой группы, менеджеров, карта знаний решает задачи формирования проектных команд или групп с учётом принципа комплементарности, обеспечения передачи знаний от экспертов к сотрудникам, у которых есть пробелы [21,22] (формируется план развития сотрудника, инструменты коучинга и менторства).

Для второй группы – группы экспертов – важно выявление скрытого потенциала сотрудников. Выявляя ранее неизвестные компетенции подчиненных, руководство может принять более информированное (а значит, менее рискованное) решение о развитии новых направлений деятельности [23]. Дополнительные возможности для саморазвития создают и передача, и получение знаний. Третья группа (сотрудники, включая новичков) заинтересованы в использовании карты знаний с целью получения знаний от экспертов для развития компетенций в конкретных областях и быстрого поиска необходимой информации, повышающего эффективность их рабочих процессов за счет сокращения сроков и улучшения результативности.

Таким образом, для каждой из заинтересованных сторон формируется отдельный набор визуальных представлений карты знаний, отвечающий вышеперечисленным задачам [19, 24, 25]. Такой системный взгляд позволяет всесторонне описать предмет картирования.

В современных университетах описанные выше роли представлены внутренними заинтересованными сторонами: администрацией (менеджеры), научным и профессорско-преподавательским составом, включая молодых ученых и аспирантов (эксперты и рядовые сотрудники). Опираясь на фундаментальные отличия между этими тремя группами-адресатами карты знаний, была предложена классификация по трем уровням: обобщающий, сфокусированный и детализированный (Таблица 2).

Размер публикации не позволяет привести примеры полученных карт. Некоторые из них описаны в предыдущих публикациях, где также описаны процедуры сбора данных [26, 27].

Таблица 2. Уровни картирования знаний и виды релевантных диаграмм

| Уровень картирования     | Обобщающий  | Сфокусированный  | Детализированный   |
|--------------------------|---|--|--|
| Предмет картирования     | <b>Организация в целом:</b>   | <b>Функциональное подразделение:</b>                                   | <b>Индивид:</b>  |
|                          | вуз в целом, факультет, институт вуза   | отдел, кафедра, лаборатория, и т.п.                                    | преподаватель, научный работник, аспирант и т.п.   |
| Заинтересованные стороны | <b>Менеджмент организации:</b>  | <b>Эксперты:</b>   | <b>Рядовые сотрудники:</b>   |
|                          | администрация университета, факультета  | высококвалифицированный сотрудник, руководитель кафедры, преподаватели | научные работники, профессорско-преподавательский состав, молодые ученые, новые сотрудники, студенты и аспиранты |
| Примеры диаграмм         | Процессно-ориентированная карта знаний<br>Блок-схема<br>Граф знаний<br>Матрица знаний | «Баблы»<br>Социальный граф<br>Визуализация онтологии                   | Интеллект-карта<br>Концепт-карта   |

## 4. Заключение

Современные технологии управления знаниями позволяют автоматизировать ряд ключевых процессов посредством разработки специальных СУЗ-систем управления знаниями [28, 29]. Использование карт знаний в СУЗ помогает получать конкурентное преимущество путем визуализации интеллектуального капитала и снижать риски, вызванные концентрацией знаний среди небольшого числа экспертов.

При этом само информационное поле организации перегружено, и сами пользователи цифровых систем нуждаются в помощниках, облегчающих обработку информации. Наиболее сложная и трудоемкая часть работы – структурирование, компрессия и поиск информации может быть выполнена при помощи автоматизированных систем.

В данном докладе описан набор диаграмм для картирования знаний с учетом выявленных заинтересованных сторон и учета их интересов. Такое визуальное обобщение и системный анализ корпоративных, административных и научных знаний создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки, облегчения взаимодействия и понимания между различными группами пользователей СУЗ и внешними контрагентами.

## Список литературы

1. Tufte E.R. The visual display of quantitative information. Cheshire, CT: Graphics press. 2001. Vol. 2, No. 9.
2. Liang X., Luo L., Hu S., Li Y. Mapping the knowledge frontiers and evolution of decision making based on agent-based modeling // Knowledge-Based Systems. 2022. Vol. 250. P. 108982.
3. Борисова И.О. Инфографика как самостоятельный жанр // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2012. № 5. С. 186-194.
4. Henderson K. On line and on paper: Visual representations, visual culture, and computer graphics in design engineering. MIT Press, 1998.
5. Franconeri S.L., Padilla L.M., Shah P., Zacks J.M., Hullman J. The science of visual data communication: What works // Psychological Science in the public interest. 2021. Vol. 22, No. 3. P. 110-161.

6. Всеволодова А.В., Карташева О.В. Технологии визуализации экономической информации // Ученые записки Международного банковского института. 2015. № 11-2. С. 57-62.
7. Mårtensson M. A critical review of knowledge management as a management tool // Journal of knowledge management. 2000. Vol. 4, No. 3. P. 204-216.
8. Мильнер Б.З. Концепция управления знаниями в современных организациях // Российский журнал менеджмента. 2003. Т. 1, № 1. С. 57-76.
9. Каткало В.С. Управление знаниями как концепция и как функция. Рецензия на книгу: Мильнер БЗ Управление знаниями. М.: ИНФРА-М, 2003. XIV, 178 с. // Российский журнал менеджмента. 2004. Т. 2. № 2. С. 167-172.
10. Eppler M.J., Burkhard R.A. Knowledge visualization: towards a new discipline and its fields of application. Università della Svizzera italiana, 2004.
11. Ding X., Yang Z. Knowledge mapping of platform research: a visual analysis using VOSviewer and CiteSpace // Electronic Commerce Research. 2020. No. 1-23.
12. Cordeiro M., Puig F., Ruiz-Fernández L. Realizing dynamic capabilities and organizational knowledge in effective innovations: the capabilities typological map // Journal of Knowledge Management. 2022.
13. Kudryavtsev D., Gavrilova T. From anarchy to system: A novel classification of visual knowledge codification techniques // Knowledge and Process Management. 2017. Vol. 24, No. 1. P. 3-13.
14. Davenport T.H., Prusak L. Working knowledge: How organizations manage what they know. Harvard Business Press. 1998.
15. Grey D. Knowledge mapping: a practical overview // SWS Journal of Social Sciences and Art. 1999. No. 3.
16. Balaid A., Abd Rozan M. Z., Hikmi S. N., Memon J. Knowledge maps: A systematic literature review and directions for future research // International Journal of Information Management. 2016. Vol. 36, No. 3. P. 451-475.
17. Pereira V., Bamel U., Temouri Y., Budhwar P., Del Giudice, M. Mapping the evolution, current state of affairs and future research direction of managing cross-border knowledge for innovation // International Business Review. 2023. Vol. 32, No. 2. P. 101834.
18. Мирошников В.В., Горленко О.А., Федоров В.П., Реутов А.А., Лозбинев Ф.Ю. Управление знаниями в системах качества промышленных предприятий // Транспортное машиностроение. 2017, № 8 (61). <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-znaniyami-v-sistemah-kachestva-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 21.07.2023).
19. Антюхов В.И., Остудин Н.В. Моделирование процесса интеллектуальной поддержки деятельности должностных лиц центров управления в кризисных ситуациях МЧС России при принятии управленческих решений // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России» 2017. № 2. <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-protsessha-intellektualnoy-podderzhki-deyatelnosti-dolzhnostnyh-lits-tsentrov-upravleniya-v-krizisnyh-situatsiyah-mchs> (дата обращения: 21.07.2023).
20. Заковоротный В.Л., Флек М.Б., Угнич Е.А. Синергетический подход к оценке человеческого капитала предприятия // И-Экономы. 2019. № 6 (12). С. 161-173.
21. Liebowitz J. Linking social network analysis with the analytic hierarchy process for knowledge mapping in organizations // Journal of knowledge management. 2005. No. P. 76-86.
22. Zack M., McKeen J., Singh, S. Knowledge management and organizational performance: an exploratory analysis // Journal of Knowledge Management. 2009. Vol. 13. No. 6. P. 392-409. <https://doi.org/10.1108/13673270910997088>
23. Александрова И.Е., Оробинская И.В. Картирование как способ формирования экспертных сообществ организации: сущность, методика, спектр применения в научно-практической деятельности // Теория и практика общественного развития. 2015. № 22. <https://cyberleninka.ru/article/n/kartirovanie-kak-sposob-formirovaniya-ekspertnyh-soobschestv-organizatsii-suschnost-metodika-spektr-primeneniya-v-nauchno> (дата обращения: 21.07.2023).
24. Знаменская Н.В. Применение карты знаний как метода управления знаниями для повышения эффективности организации // Государственное управление. Электронный вестник. 2011. № 26. <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-karty-znaniy-kak-metoda-upravleniya-znaniyami-dlya-povysheniya-effektivnosti-organizatsii> (дата обращения: 21.07.2023).
25. Кормишина Г.М., Яшина Н.Г. Оптимизация подготовки специалистов библиотечно-информационной сферы на основе карт знаний // Вестник КазГУКИ 2018. № 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-podgotovki-spetsialistov-bibliotечно-informatsionnoy-sfery-na-osnove-kart-znaniy> (дата обращения: 21.07.2023).
26. Gavrilova T., Alkanova O., Kuznetsova A. Ontology-Based Methodology for Knowledge Maps Design // Kovalev S., Kotenko I., Sukhanov A. (Eds.) Proceedings of the Seventh International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (ITI’23). ITI 2023. Lecture Notes in Networks and

- Systems. Cham: Springer. 2023. Vol. 776. P. 250-259. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-43789-2\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-031-43789-2_23) ISBN 978-3-031-43788-5.
27. Гаврилова Т.А., Кузнецова А.В. Формализация карты знаний специалиста // 6-я международн. конф. «Управление бизнесом в цифровой экономике». СПбГУ, 2023. С. 274-278.
  28. Гаврилова Т., Григорьев Л., Кудрявцев Д. Управление знаниями: от слов к делу // Корпоративные системы. 2004. Т. 12-13, № 101. С. 43-48.
  29. Di Vaio A., Palladino R., Pezzi A., Kalisz D. E. The role of digital innovation in knowledge management systems: A systematic literature review // Journal of business research. 2021. No. 123. P. 220-231.