

# Управление в сфере промышленности

УДК 332.1

DOI: 10.17073/2072-1633-2017-2-121-127

## Развитие инструментов управления знаниями в металлургии

© 2017 г. В.Н. Пуляева\*

В настоящее время концепция управления знаниями вошла в практическую жизнь многих отечественных организаций различных сфер экономической деятельности. Поскольку металлургическая отрасль Российской Федерации уже несколько лет пребывает в затянувшемся кризисе, обремененным комплексом факторов, среди которых падение спроса на металлопродукцию на внутреннем и внешнем рынках, экономическими санкциями против России, политической и экономической нестабильностью в целом, для предприятий отрасли особо остро встает вопрос о поиске новых методов и подходов к управлению производством, рационализации процесса использования ресурсов, сокращении непроизводительных издержек. Все эти вопросы могут быть решены, в том числе и благодаря использованию различных инструментов управления знаниями, направленных на аккумулирование, сохранение и передачу эксклюзивных профессиональных знаний сотрудников, которые в новой экономике являются ключевым источником обеспечения долгосрочной конкурентоспособности любой организации.

Автором на базе существующего инструмента стратегического менеджмента разработана системная карта знаний металлургического предприятия, отражающая основные элементы системы знаний, а также особенности их взаимной трансформации и возможностей юридического права собственности. Также в статье предложена процессно-ориентированная карта знаний для электросталеплавильного цеха, предназначенная для определения потоков знаний в процессе выплавки стали на данном участке производства.

Разработанные в статье системная карта знаний и процессно-ориентированная карта знаний представляют собой развитие уже существующих в теории управления знаниями инструментов, являются их практическим приложением в металлургической отрасли. Использование данных инструментов позволит мобилизовать накопленные профессиональные знания работников металлургических предприятий для достижения их стратегических целей.

**Ключевые слова:** металлургическое предприятие, управление знаниями, системная карта знаний, система знаний, процессно-ориентированная карта знаний

Современное развитие промышленности России характеризуется высоким уровнем потребностей в инновациях, поиском новых технологий и оптимизации уже существующих процессов производства и управления. Все это невозможно без активизации именующегося у сотрудников потенциала, заключенного в их профессиональных знаниях и навыках, опыте, творческих способностях. В этой связи все больше и больше промышленных предприятий обращаются к уже вошедшему в практическую сферу управления направлению менеджмента – управлению знаниями. Под управлением знаниями автором предлагается понимать такую целенаправленную деятельность, которая заключается в пре-

вращение интеллектуального потенциала организации в капитал, приносящий доход [1]. При этом следует подчеркнуть, что процесс управления знаниями связан не только с инновациями, как это обычно принято считать, но и со всеми другими элементами комплексной системы управления предприятиями, поскольку затрагивает аспекты накопления и передачи знаний посредством наставничества, базы знаний, базы лучших практик, что позволяет обеспечить использование передового опыта в решении текущих производственных задач [2].

Для металлургической отрасли использование инструментов управления знаниями становится особенно актуальным, поскольку отрасль пережила период существенного спада спроса на металлопродукцию, и как следствие, ее производства с конца 2014 года. На отрасль влияют такие негативные факторы, как снижение спроса на внутреннем рынке в связи с сокращением объемов производства машиностроения, строительства, недовыполнения планов по ипотечному кредитованию, принятие всевозмож-

\* Канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Управление персоналом и психология», [vnpulyaeva@fa.ru](mailto:vnpulyaeva@fa.ru)  
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 125993, Москва, Ленинградский просп., д. 51/1.

ных санкций и заградительных пошлин на рынках Европы и Америки, а также давление импортного предложения металлопродукции от поставщиков из стран СНГ и Китая [3]. Однако к концу 2016 – началу 2017 года начали проявляться положительные тенденции: производство стали возросло как в России, так и в мире в целом, а положительный сальдированный финансовый результат металлургических компаний вырос почти на 80 % [4]. Все вышеперечисленные факторы говорят о необходимости оптимизации производственного цикла и совершенствовании приемов управления. Также специалисты видят выход из кризиса отрасли в кооперации обособленных производственных единиц [5]. Безусловно, такая кооперация невозможна в полном смысле этого слова, однако уже ранее автором предлагался механизм интеграции усилий в области инноваций и поиска новых технологических решений в черной металлургии [6–8].

В продолжение ранее предлагаемых автором способов использования концепции управления знаниями в черной металлургии в настоящий момент целесообразно более детально рассмотреть сущность совокупности знаний металлургического предприятия ее отдельных элементов, для чего требуются инструменты формализации. Одним из способов формализации сложного явления, к которому можно отнести совокупность организационных знаний металлургического предприятия, является системная карта – инструмент стратегического менеджмента, представляющая собой графическую интерпретацию некоего целостного объекта и фрагментов, в него входящих. Таким образом, с помощью системной карты возможно получение системно-структурного представления об анализируемом объекте посредством установления взаимосвязей между фрагментами изучаемой системы [9–10].

При разработке системной карты совокупности знаний металлургического предприятия следует учитывать свойства, характеризующие систему знаний любой организации:

- 1) целостность, которая подразумевает относительную независимость системы знаний от ее окружения, состоящего из метасистемы, иных систем и несистемных объектов;
- 2) наличиеопределенной системной цели, т. е. предпочтительное состояние системы знаний промышленного предприятия;
- 3) в системе знаний могут быть выделены подсистемы в качестве более крупных компонентов системы;
- 4) эмерджентность – потенциально возможное наличие у системы знаний своих особых свойств, т. е. невозможность свести ее свойства к простой сумме свойств элементов, в нее входящих;
- 5) идентичность, обозначающая то, что система знаний способна в течении относительно длительного времени сохранять свои существенные свойства в условиях меняющейся внешней среды;
- 6) система знаний существует только в рамках системы старшего уровня – метасистемы, для которой система знаний является подсистемой. В каче-

стве метасистемы для системы знаний выступает система предприятия в целом, его внутренняя среда, включающая материальные, финансовые и иные виды ресурсов, организационные цели, структура и т. д. Данная метасистема нелинейно детерминирует жизненный цикл и цели системы знаний в организации.

С использованием системной карты автором была сконструирована система знаний предприятия черной металлургии (**рис. 1**), включающая в себя следующие компоненты:

- 1) интеллектуальная собственность, представленная в виде лицензий, ноу-хаи, патентов, технологии производства металлопродукции, а также проводимые в настоящий момент научные исследования и опытные разработки;
- 2) внутренняя документация (нормативы, стандарты, регламенты деятельности, формализующие правила выполнения работ, принятые в организации);
- 3) различные источники экзогенных информации и знаний, используемых в деятельности металлургического предприятия (нормативно-правовая база, государственные стандарты металлопроката, технические условия, нормативные требования, специальная и техническая литература, хранящаяся в библиотечно-информационном комплексе (**БИК**) предприятия);
- 4) используемый в деятельности предприятия пул информационно-коммуникационных технологий (*CRM-система*<sup>1</sup>, *DSS-технологии*<sup>2</sup>, *ERP-система*<sup>3</sup>, *PDM-система*<sup>4</sup>, информационные потоки, база данных, база знаний);
- 5) компетенции сотрудников (их явные и неявные знания, квалификация, профессиональный опыт, мастерство и т. д.);
- 6) «культура знаний» предприятия, т. е. базовые установки, ценности, нормы поведения, принятые в

<sup>1</sup> Система управления взаимоотношениями с клиентами (*CRM*, *CRM-система*, от англ. *Customer Relationship Management*) – прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов [11].

<sup>2</sup> *DSS-технология* (*Decision Support System*) – система поддержки принятия решений необходимы для подготовки (формирования) управленческих решений среднего (тактического уровня) [12].

<sup>3</sup> *ERP-система* (*Enterprise Resource Planning* – Управление ресурсами предприятия) – это корпоративная информационная система для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов и решения бизнес задач в масштабе предприятия [12].

<sup>4</sup> *PDM-система* (англ. *Product Data Management* – система управления данными об изделии) – организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии [13].

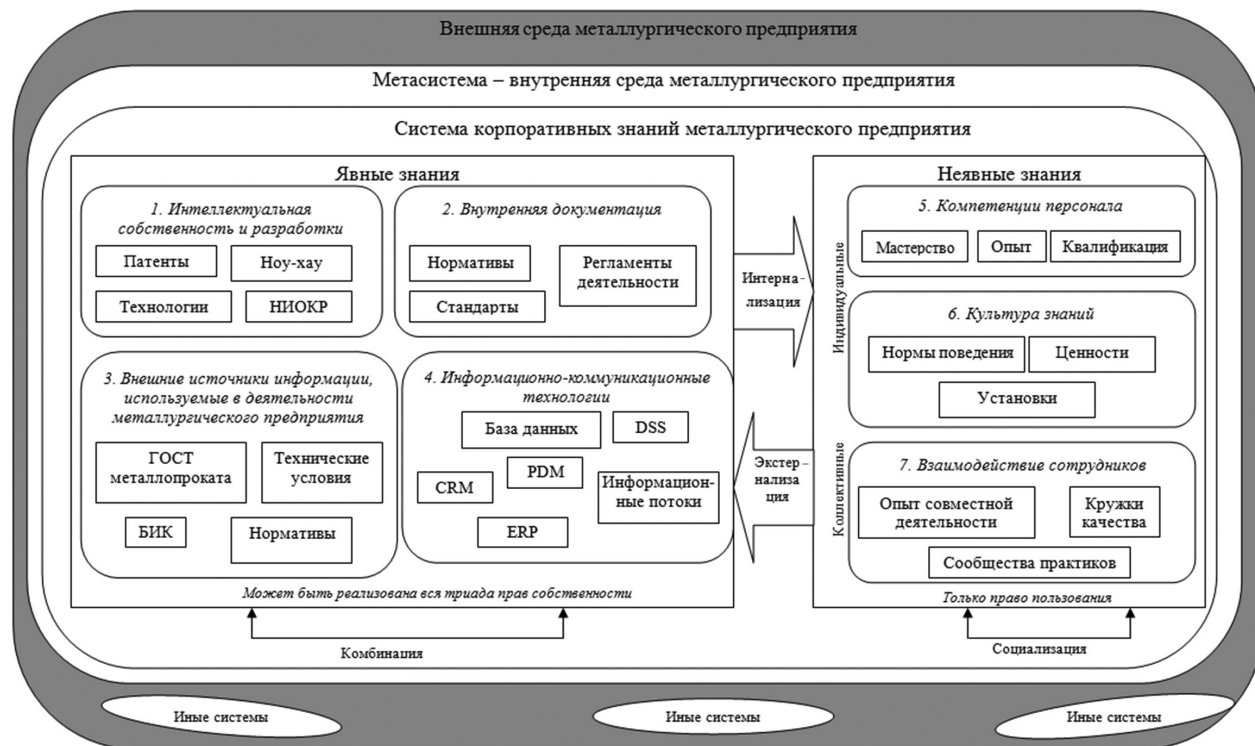


Рис. 1. Системная карта знаний металлургического предприятия  
[System map of knowledge of the metallurgical enterprise]

коллективе, они должны способствовать управлению знаниями, их распространению и обмену, создавать атмосферу доверия между работниками;

7) интеракции между сотрудниками (наставничество, сообщества практиков, под которым понимается взаимодействие специалистов одной сферы в целях обмена практически опытом и развития своих профессиональных знаний и навыков для более оперативного решения производственных задач, а также кружки качества – группы сотрудников, регулярно обсуждающих вопросы повышения качества выпускаемой металлопродукции).

В разработанной автором системной карте знаний металлургического предприятия использован метод двухуровневой группировки знаний сначала по возможности их кодифицировать на явные (формализованные) и неявные (не поддающиеся формализации)<sup>1</sup>, далее – на коллективные и индивидуальные. В предлагаемой карте показано взаимопревращение явного знания в неявное и обратно четырьмя основными способами, впервые описанными Н. Нонака и Х. Такеучи в их совместной работе «Компания-создатель знания: Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах» (1995 г.):

1) социализация (превращение неявного знания в неявное): обучение посредством наблюдения за работой «мастера»;

2) комбинация (конверсия явного знания в явное): получение более полного формализованного знания из различных также формализованных источников;

3) экстернализация (преобразование неформализованного знания в явное): формулирование правил поведения и инструкций по работе через наблюдение и общение с «мастером»;

4) интернализация (конверсия явного знания в неявное): получение новых знаний через практическую деятельность [15].

Кроме того, немаловажным аспектом при формировании и управлении системой знаний является определение прав собственности в отношении ее элементов и подсистем. Поскольку большинство составляющих системы знаний невещественны, они требуют применения к себе Четвертой части Гражданского Кодекса РФ как к объектам интеллектуальной собственности [16]. Разработанная автором системная карта знаний демонстрирует возможные действия экономического субъекта как собственника в отношении различных элементов системы знаний, а именно: владение, пользование и распоряжение<sup>2</sup>.

Применение сконструированной системной карты знаний металлургического предприятия позволяет понять объект управления знаниями, его свойства, а также предвосхитить возможные варианты реакции в ответ на разные способы воздействия управляющей системы.

<sup>1</sup> Разделение знаний на явные и неявные впервые предложил М. Полани в своей работе «Личностное знание: на пути к посткритической философии», 1958 г. [14].

<sup>2</sup> П. 1 ст. 209 Гражданского Кодекса РФ (Часть 1) [17].

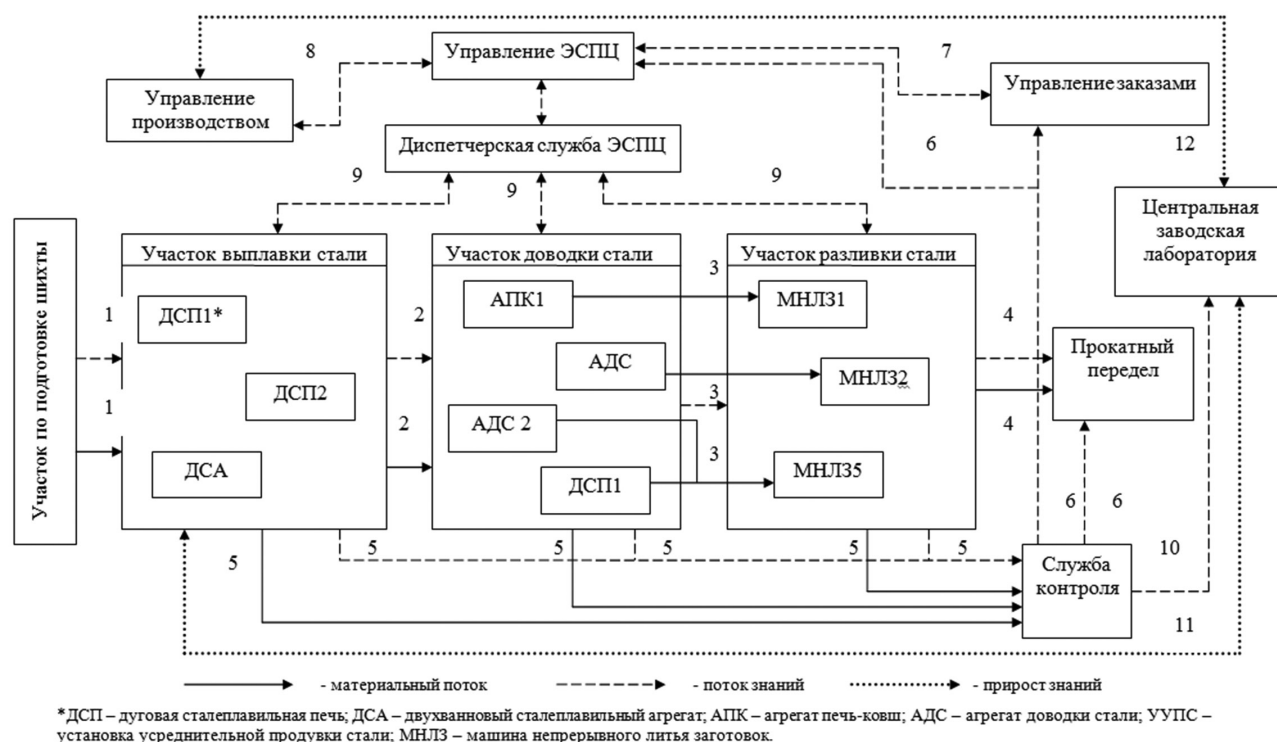


Рис. 2. Схема потоков знаний в процессе выплавки стали  
[Scheme of knowledge flows in the steelmaking process]

Потоки знаний и материалов в рамках технологического процесса выплавки стали в электросталеплавильном цехе [Flows of knowledge and materials within the technological process of steel smelting in the electric steel smelting shop]		
Номер потока	Материального	Знаний
1	Шихтовые материалы, необходимые для выплавки стали (чугун, металлолом, ферросплавы, шлакообразующие материалы)	Нормативный состав и качество шихтовых материалов для выплавки стали
2	Металл в расплавленном состоянии	Контролируемые химический состав металла, объем и температурный режим
3	Металл в расплавленном состоянии	Контролируемые химический состав металла, объем, температурный режим и нормативные расходы ферросплавов
4	Непрерывно-литая заготовка (сортовая заготовка или сляб)	Нормативный химический состав плавки и контролируемый технологический режим разливки
5	Технологические пробы химического состава и поперечные темплеты заготовок	Номера плавки и знания из потоков 1–4
6	Материальных потоков нет	Нормативное качество готовой продукции, результаты оценки образцов, взятых на различных этапах выплавки и доводки стали, на наличие внешних и внутренних дефектов
7	Материальных потоков нет	Объем и сортамент требующейся потребителям продукции
8	Материальных потоков нет	Технология производства и нормы расходования материалов
9	Материальных потоков нет	
10	Материальных потоков нет	Соответствие каждого участка выплавки стали требуемым нормативам
11	Материальных потоков нет	Способы оптимизации технологического процесса
12	Материальных потоков нет	Усовершенствованная технология производства и нормы расходования материалов

В качестве другого немаловажного инструмента управления знаниями промышленного предприятия может выступать процессно-ориентированная карта знаний (**ПКЗ**), представляющая собой схему, на которой отображаются знания, которыми обладает (должно обладать) предприятие (подразделение) в рамках реализуемых бизнес-процессов или технологических процессов [18–20].

На основе изучения технологического процесса, особенностей автоматизированной системы управления, а также организационной структуры управления одного из крупнейших металлургических предприятий полного цикла автором разработана процессно-ориентированная карта знаний для электросталеплавильного цеха (**рис. 2**), содержащая потоки явных знаний сотрудников и информации, накапливающейся



ся в автоматизированной системе управления (АСУ), а также материальные потоки (таблица).

Предлагаемая процессно-ориентированная карта знаний электросталеплавильного цеха позволяет:

1) выявлять пробелы в знаниях и определять, какие знания являются наиболее приоритетными для данного процесса;

2) устанавливать источники знаний и круг лиц, осуществляющих их поиск и распространение (сообщества специалистов-практиков);

3) проводить аудит наличия и использования знаний;

4) проводить модернизацию и реинжиниринг производственных процессов;

5) осуществлять бенчмаркинг в сравнении с другими предприятиями;

7) совершенствовать потоки организационных знаний;

8) разрабатывать программы повышения квалификации персонала;

9) проводить оценку интеллектуальных ресурсов предприятия;

10) получать исходные данные в целях составления стратегических бизнес-планов.

Следует выделить главное преимущество процессно-ориентированных карт знаний – возможность создания наглядной картины использования знаний в конкретном технологическом процессе.

Таким образом, автором было показано использование инструментов управления знаниями на примере металлургических предприятий: сконструирована системная карта знаний и процессно-ориентированная карта знаний, которые позволяют учитывать специфику металлургического производства, получить наглядное представление об объекте управления знаниями и в дальнейшем принимать в отношении него необходимые управленческие решения.

#### Библиографический список

1. Харитонова В.Н. Управление знаниями как инструмент обеспечения стратегической конкурентоспособности // Финансы и кредит. 2013. № 31(559). С. 54–60.
2. Colombi M. Top 5 Reasons Why Knowledge Management is Necessary, June 10, 2016. URL: <http://www.broadvision.com/blog/top-5-reasons-knowledge-management-necessary/> (дата обращения: 18.04.2017).
3. Металлургический кризис: проблемы в России. URL: <https://pronedra.ru/mining/2016/03/03/metallurgicheskiy-krizis-v-rossii/> (дата обращения: 18.04.2017).
4. Подготовлен обзор отрасли металлургии по итогам 2016 года. URL: <http://riarating.ru/industry-newsletters/20170403/630059499.html> (дата обращения: 18.04.2017).
5. Интервью с председателем совета директоров компании «Северсталь» Алексеем Мордашовым. URL: <http://www.35media.ru/news/2016/12/30/intervyu-s-predsdatelem-soveta-direktorov-kompanii-severstal-aleksee-mordashovym> (дата обращения: 18.04.2017).
6. Харитонова В.Н. Особенности управления знаниями в черной металлургии // Экономика в промышленности. 2013. № 1. С. 41–44. DOI: 10.17073/2072-1633-2013-1-41-44
7. Пуляева В.Н., Харитонова Н.А. Инновационное развитие черной металлургии России: проблемы и перспективы // Экономика в промышленности. 2014. № 4. С. 33–40. DOI: 10.17073/2072-1633-2014-4-33-40
8. Гибадуллин А.А., Пуляева В.Н. Современные механизмы инновационного развития промышленности России. М.: Издательский дом ГУУ, 2016. 159 с.
9. System Analysis and Design. URL: [https://www.tutorialspoint.com/system\\_analysis\\_and\\_design/system\\_analysis\\_and\\_design\\_tutorial.pdf](https://www.tutorialspoint.com/system_analysis_and_design/system_analysis_and_design_tutorial.pdf) (дата обращения: 18.04.2017).
10. Долгоруков А.М. Стратегическое искусство: целеполагание в бизнесе, разработка стратегий, воплощение замысла в жизнь. М.: 1С-Паблишинг, 2004. 366 с.
11. Система управления взаимоотношениями с клиентами. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_управления\\_взаимоотношениями\\_с\\_клиентами](http://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами) (дата обращения 18.04.2017).
12. Информационные ресурсы и технологии в экономике: учебное пособие / под ред. А.Н. Романова, Б.Е. Одинцова. М.: Вузовский учебник; НИЦ ИНФРА-М, 2013. 462 с.
13. PDM-система. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/PDM-система> (дата обращения: 18.04.2017).
14. Polanyi M. Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy. London: Routledge and Kegan Paul, 1958. 324 p.
15. Nonaka I., Hirotaka T. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York; Oxford: Oxford University Press, 1995. 304 p.
16. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006г. № 230-ФЗ (ред. от 28.03.2017 г.).
17. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (ред. от 28.03.2017 г.).
18. Харрингтон Дж., Воул Ф. Совершенство управления знаниями / под научн. ред. А.Б. Болдина. М.: ПИА «Стандарты и качество», 2008. 272 с.
19. Charron R., Harrington J., Voehl F., Wiggan H. The Lean Management Systems Handbook. Boca Raton: CRC Press, 2015. 549 p.
20. Sivasubramanian S. Process Model for Knowledge Management Language Technologies Institute School of Computer Science. Pittsburgh, 2016. 81 p.

*Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry*

2017, vol. 10, no. 2, pp. 121–127

ISSN 2072-1633 (print)

ISSN 2413-662X (online)

### Knowledge management tools development in the metallurgy

V.N. Pulyaeva – vnpulyaeva@fa.ru

Financial University under the Government of the Russian Federation, 49 Leningradsky Prospekt, Moscow 125993, Russia

**Abstract.** At present, the concept of knowledge management has entered into the practical life of many Russian organizations in various spheres of economic activity. Considering that the metallurgical industry of the Russian Federation, due to several factors, including a drop in demand for steel products in the domestic and foreign markets, economic sanctions against Russia, political and economic instability in general, experiences for several years a long-drawn crisis, there arises an acute necessity to look for new methods and approaches to production management, for the improvement of resources application process, for reducing non-production costs. All these issues can be solved, apart from other measures, through the use of various knowledge management tools aimed at accumulating, preserving and transferring the exclusive professional knowledge of employees, because this knowledge is the key source ensuring under new economy conditions a long-term competitiveness of any organization.

The author developed a system map of knowledge of the metallurgical enterprise based on the existing strategic management tool, which reflects the main elements of the knowledge system, and present features of their mutual transformation and the possibilities of legal ownership. The article proposes also a process-oriented knowledge map for the electric steel melting shop, designed to determine knowledge flows in the process of steel melting at a specific production site.

The article presents the systematic knowledge map and process-oriented knowledge map reflecting the further development of tools already existing in the theory of knowledge management. They can be practically applied in the metallurgical industry. The application of these tools will help to mobilize the accumulated professional knowledge of people working on metallurgical enterprises in achieving their strategic goals.

**Keywords:** metallurgical enterprise, knowledge management, system map of knowledge, knowledge system, process-oriented map of knowledge

### References

1. Kharitonova V.N. Knowledge management as a tool for strategic competitiveness. *Finance and credit*. 2013. No. 31(559). Pp. 54–60. (In Russ.)
2. Colombi M. Top 5 Reasons Why Knowledge Management is Necessary, June 10, 2016. Available at: <http://www.broadvision.com/blog/top-5-reasons-knowledge-management-necessary/> (accessed: 18.04.2017).
3. Metallurgical crisis: problems in Russia. Available at: <https://pronedra.ru/mining/2016/03/03/metallurgicheskiy-krizis-v-rossii/> (accessed: 18.04.2017). (In Russ.)
4. The review of the metallurgical industry was prepared following the results of 2016 Available at: <http://riarating.ru/industry-newsletters/20170403/630059499.html> (accessed: 18.04.2017). (In Russ.)
5. Interview with Chairman of the Board of Directors of Severstal Alexey Mordashov Available at: <http://www.35media.ru/news/2016/12/30/intervyu-s-predsedatelem-soveta-direktorov-kompanii-severstal-alekseem-mordashovym> (accessed: 18.04.2017). (In Russ.)
6. Kharitonova V.N. Features of knowledge management in steel industry. *Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry*. 2013. No. 1. Pp. 41–44. (In Russ.). DOI 10.17073/2072-1633-2013-1-41-44
7. Pulyaeva V.N., Kharitonova N.A. Innovative development of ferrous metallurgy in Russia: problems and prospects. *Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry*. 2014. No. 4. Pp. 33–40. (In Russ.). DOI: 10.17073/2072-1633-2014-4-33-40
8. Gibadullin A.A., Pulyaeva V.N. *Sovremennyye mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya promyshlennosti Rossii* [Modern mechanisms of innovation development of Russian industry]. Moscow: Publishing house GUU, 2016. 159 p. (In Russ.)
9. System Analysis and Design. Available at: [https://www.tutorialspoint.com/system\\_analysis\\_and\\_design/system\\_analysis\\_and\\_design\\_tutorial.pdf](https://www.tutorialspoint.com/system_analysis_and_design/system_analysis_and_design_tutorial.pdf) (accessed: 18.04.2017). (In Russ.)
10. Dolgorukov A.M. *Strategicheskoe iskusstvo: zelepolaganie v biznese, razrabotka strategiy, voploshenie zamysla v zhizn'* [The strategic art: goal-setting in business, developing strategies, translating the plan into reality]. Moscow: IS-Publishing, 2004, 366 p. (In Russ.)
11. Customer Relationship Management System. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Customer\\_relationship\\_management](https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management) (accessed: 18.04.2017).
12. *Informatsionnye resursy i tekhnologii v ekonomike* [Information resources and technologies in the economy]. Moscow: NIZ INFRA-M, 2013. 462 c. (In Russ.)
13. Product data management system. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Product\\_data\\_management](https://en.wikipedia.org/wiki/Product_data_management) (accessed: 18.04.2017).
14. Polanyi M. *Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy*. London: Routledge and Kegan Paul, 1958. 324 p.

15. Nonaka I., Hirotaka T. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York; Oxford: Oxford University Press, 1995. 304 p.

16. *Grazhdanskiy Kodeks Rossiyskoy Federazii (chast' vtoraya)* [Civil Code of the Russian Federation (Part Four)] of 18.12.2006. No. 230-FZ (as amended on 28.03.2017). (In Russ.)

17. *Grazhdanskiy Kodeks Rossiyskoy Federazii (chast' pervaya)* [The Civil Code of the Russian Federation (Part One)] of 30.11.1994. No. 51-FZ (as amended on 28.03.2017). (In Russ.)

18. Harrington J., Voehl F. Knowledge Management Excellence: The Art of Excelling in Knowledge

Management. Chico (CA, USA): Paton Press LLC, 2007. 211 p.

19. Charron R., Harrington J., Voehl F., Wiggin H. The Lean Management Systems Handbook. Boca Raton: (FL, USA) CRC Press, 2015. 549 p.

20. Sivasubramanian S. Process Model for Knowledge Management Language Technologies Institute School of Computer Science. Pittsburgh, 2016. 81 p.

**Information about the author:** Cand. Sci. (Econ.), Senior Lecturer.