

Сведения об авторах

Соколов Сергей Викторович – профессор кафедры информационных технологий и защиты информации, зав. лабораторией, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», доктор технических наук, профессор, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация; e-mail: s.v.s.888@yandex.ru.

Новиков Артур Игоревич – доцент кафедры автомобилей и сервиса, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат технических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: nvatdo@gmail.com.

Information about authors

Sokolov Sergey Victorovich – Professor of Information Technologies and Information Protection Department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Rostov State University of Economics», DSc in Engineering, Professor, Rostov-on-Don, Russian Federation; e-mail: s.v.s.888@yandex.ru.

Novikov Arthur Igorevitch – Associate Professor of Car and Service Department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Engineering, Voronezh, Russian Federation; e-mail: nvatdo@gmail.com.

DOI: 10.12737/article_5a3cee96c54db3.03073965

УДК 005.94

УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ ПУТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАТРИЦ ДЛЯ СИНТЕЗА ПАТЕНТОСПОСОБНЫХ РЕШЕНИЙ

доктор технических наук, профессор **И. Р. Шегельман**¹
кандидат технических наук, доцент **А. С. Васильев**¹

1- ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация

Одной из причин того, что отечественные машиностроительные предприятия проиграли рынок зарубежным компаниям – производителям техники для заготовки и глубокой переработки древесной биомассы является недооценка необходимости ускорения темпов синтеза и реализации отечественных инноваций в лесной отрасли. Важнейшее место в числе таких инноваций занимают запатентованные технологические и технические решения. Определяющим фактором формирования баз знаний и удобства дальнейшей работы с ними является правильное структурирование и наглядное отображение информации составляющей их сущность. Одним из подходов к формированию баз знаний является составление «интеллектуальных матриц» развития объекта техники. Данные матрицы формируются с учетом оценки достигнутого объектом техники к рассматриваемому периоду времени технического уровня путем анализа патентной документации и способствуют выявлению наиболее сильно и слабо развитых его «сторон», что в свою очередь позволяет определить перспективные направления совершенствования. Авторами работы предлагается концепция управления базами знаний в лесном

комплексе путем формирования «интеллектуальных матриц» для синтеза патентоспособных технологических и технических решений. Концепция апробирована на ряде объектов технологий и техники лесного комплекса и подтверждена путем формирования и защиты нескольких десятков патентов. Показана методология синтеза патентоспособных технических решений с построением интеллектуальных матриц на примере конструктивного и технологического анализа харвестера. Установлено, что перспективным направлением совершенствования конструкции харвестера является улучшение технико-экономических характеристик его работы в режиме процессора. Суть запатентованных технических решений заключается в оснащении рукояти манипулятора дополнительным рабочим органом, позволяющим выделять из штабеля отдельные бревна, обеспечивая тем самым свободное пространство рядом с ними для свободного захвата челюстями харвестерной головки.

Ключевые слова: базы знаний, инновации, интеллектуальные матрицы, лесной комплекс, патенты.

KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE FOREST COMPLEX BY FORMATION OF INTELLIGENT MATRICES FOR SYNTHESIS OF PATENTABLE SOLUTIONS

DSc (Engineering), Professor **I.R. Shegelman**¹
PhD (Engineering), Associate Professor **A.S. Vasilyev**¹

1- FSBEI HE «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Russian Federation

Abstract

One of the reasons that domestic machine-building enterprises have lost the market to foreign companies - manufacturers of machinery for harvesting and deep processing of woody biomass is underestimation of the need to accelerate the synthesis and implementation of domestic innovations in forest sector. The most important place in the number of such innovations is occupied by patented technological and technical solutions. The determining factor in formation of knowledge bases and convenience of further work with them is correct structuring and visualization of information that constitutes their essence. One of the approaches to the formation of knowledge bases is compilation of "intellectual matrices" for the development of an object of technology. These matrices are formed taking into account valuation of technical equipment reached by the object for the considered period of time of technical level by analyzing the patent documentation and helping to identify its most strongly and poorly developed "sides", which in turn makes it possible to determine promising areas for improvement. The authors offer the concept of knowledge management in forest complex by forming "intelligent matrices" for the synthesis of patentable technological and technical solutions. The concept was tested at a number of facilities of forest complex technologies and equipment and confirmed by forming and protecting of several dozens of patents. The methodology of synthesizing patentable technical solutions with the construction of intelligent matrices is shown on the example of constructive and technological analysis of a harvester. It is established that a promising direction for improving the design of harvester is to improve technical and economic characteristics of its operation in processor mode. The essence of patented technical solutions consists in equipping the handle of manipulator with an additional working element that allows to separate individual logs from the stack, thus providing free space next to them for free gripping of jaws of harvester head.

Keywords: knowledge base, innovations, intellectual matrices, forest complex, patents.

В последнее время в отечественной и зарубежной научной литературе усилено внимание вопросам накопления, анализа и управления базами знаний, особое внимание чему уделяется в сфере бизнеса. Так, например, в работе Б.З. Мильнера [1] отмечается, что знания являются и ресурсом, и объектом управления, а само управление рассматривается как область приложения механизмов и приемов, направленных на достижение конкурентных преимуществ компаний. Не случайно Р.Ф. Друкер ввел термин «работник по знаниям». Именно поэтому «Овладение знаниями об «управлении знаниями» становится насущной необходимостью», а для сокращения дефицита знаний, как отмечает Б.З. Мильнер, организации должны ставить задачи: приобретения знаний, усвоения знаний, передачи знаний [1].

Как отмечается в работе К. Джанетто и Э. Уилера, лидирующие позиции в высококонкурентной бизнес-среде займут те, кто умеет работать быстрее и эффективнее, а значит, тот, кто обладает и управляет знаниями [2].

В работе Е.В. Даниловой отмечено необходимость для инновационных организаций, конкурирующих на мировом рынке, создание и непрерывное воспроизводство системы ключевых областей компетентности, представляющих собой определенные области знаний [3]. Управление знаниями, например, необходимо для трансформации машиностроительных компаний в инновационно-образовательные [4].

Исследованиям, посвященным феномену знаний, их роли в развитии общества, а также вопросам управления знаниями, посвятили свои работы J. Barney [5], A. Bollinger [6], T. Davenport [7], M. Demarest [8], R. Grant [9], P. Drucker [10-11], Nonaka [12], D. O'Leary [13], J. Pfeffer [14], J. Quinn [15], P. Senge [16] и др.

Несмотря на многочисленные исследования в названной сфере отмечается, с одной стороны – повышенный интерес бизнеса к вопросам управления знаниями, с другой стороны – отсутствие проверенной практикой целостной системы, разнообразие предлагаемых методов, технологий управления знаниями [17]. Т. е., из-за обширности сфер

управления знаниями она все еще плохо разработана, нередко путаницы и смешения понятий [18].

В работе [19] отмечается, что даже в узких тематических областях накоплен огромный объем знаний, причем их пополнение идет постоянно и с все большей скоростью, что обостряет необходимость в методологии для поиска и использования новых знаний.

На основе знаний экспертов предлагается формировать проблемно-ориентированные базы данных [20]. В работе [21] рассматриваются вопросы моделирования процесса приобретения знаний в базах знаний системы управления техногенными рисками и предложено создание структуры предметной области путем интерактивного диалога «база знаний – эксперт».

Предложения формировать базы знаний путем их извлечения из научных публикаций даются для различных сфер деятельности, например, включая частные направления: нанобиотехнологии [22]; атомная отрасль, а именно – оценка систем добычи ядерных энергоресурсов и фабрикация ядерного топлива [23], разработка ракетно-космической техники [24]; информационные технологии в ядерной физике [25]; авиастроение [26]; машиностроение [27]; топливно-энергетический комплекс [28]; гидроэнергетика [29]; роботизация [30]; переработка рудного сырья [31]; проектирование беспилотных летательных аппаратов [32]; проектирование лопаток турбин [33]; ремонтно-восстановительные работы [34]; автоматизация участков предприятий [35]; лесовозный транспорт леса [36]; деревообработка, в частности, отделка изделий из древесины [37]; принятие решений при выборе продуктовой стратегии фирмы [38]; медицина, в частности, заболевания «острый аппендицит» [39].

Анализ показал, что большинство исследований в области управления базами знаний фактически посвящено методам и технологиям сбора, накопления, обработки информации и представлению значительных объемов знаний в определенном виде, например, в геоинформационной среде [40].

Анализ также показал недостаточное внимание созданию баз знаний в лесной промышленности и, в особенности, в лесном машиностроении. Мы считаем, что одной из причин того, что отечественные машиностроительные предприятия проигрывают рынок зарубежным компаниям – производителям техники для заготовки и глубокой переработки древесной биомассы является недооценка необходимости ускорения темпов синтеза и реализации отечественных инноваций в лесной отрасли. Важнейшее место в числе таких инноваций занимают запатентованные технологические и технические решения.

Важными составляющими баз знаний являются данные как отечественных, так и зарубежных патентов. При этом определяющим фактором формирования баз знаний и удобства дальнейшей работы с ними является правильное структурирование и наглядное отображение информации составляющей их сущность. Одним из подходов к формированию баз знаний является составление «интеллектуальных матриц» развития объекта техники. Данные матрицы формируются с учетом оценки достигнутого объектом техники к рассматриваемому периоду времени технического уровня и способствуют выявлению наиболее сильно и слабо развитых его «сторон», что в свою очередь позволяет определить перспективные направления совершенствования.

При построении «интеллектуальных матриц» в первую очередь оценивается функциональная эффективность определяемая: точностью работы исполнительного механизма, от которой зависит качество готового продукта и количество брака; энергоемкостью процесса; жесткостью требований к исходному сырью; эксплуатационными возможностями, например, количеством и шириной диапазонов различных регулировок, шириной границ предельно-допустимых режимов работы и т.д.

Затем оценивается техническая эффективность. Оценка идет по таким показателям как производительность, КПД, потребляемая мощность, габаритные размеры, степень автоматизации, металлоемкость, удобство монтажа

и обслуживания.

Далее анализируются конструктивные показатели среди которых следует выделить: надежность, характеризующуюся безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью; работоспособность которая определяется – прочностью, жесткостью, износостойкостью, тепло-, вибро- и коррозионно-стойкостью и рядом других показателей.

Оценивается технологичность, как самой конструкции, так и процесса ее производства.

Кроме приведенных выше показателей при построении баз знаний используется большое количество других не менее важных показателей.

Одной из структурных частей баз знаний является построение «интеллектуальных матриц», основные принципы построения которых показаны в работе [41].

Интеллектуальные матрицы строятся в два этапа. Сначала заполняются ячейки, отражающие известные технические решения. Затем матрицы дополняются ячейками, отражающими прогнозные пути развития объекта техники.

Далее синтезируются технические решения, направленные на достижение спрогнозированных направлений развития.

В качестве примера управления знаниями в лесном комплексе путем формирования «интеллектуальных матриц» для синтеза патентоспособных решений рассмотрим харвестер.

В ходе анализа была собрана патентная информация в отношении его конструкции, технологических возможностей по которым построена «интеллектуальная матрица» и сформирована соответствующая база знаний.

По результатам анализа построенной «интеллектуальной матрицы» было установлено, что перспективным направлением совершенствования конструкции является улучшение технико-экономических характеристик работы харвестера в режиме процессора при работе с пачкой лесоматериалов, уложенных в штабель.

Проведенный хронометраж за работой харвестера в режиме процессора показал большие затраты времени на захват отдельных лесоматериалов из штабеля. Использование базы

знаний позволило выявить причину этого явления и предложить пути ее устранения. Это явление объясняется тем, что челюсти харвестерной головки недостаточно приспособлены к выполнению операции по захвату отдельного лесоматериала из штабеля в виду громоздкости ее конструкции и отсутствия возможности развить достаточное усилие для внедрения челюстей в пачку деревьев, так как харвестерная головка, шарнирно соединенная с рукоятью свободно вращается на подвеске.

В результате было предложено несколько технических решений, эффективность которых подтверждается выдачей патентов (RU 155003, RU 163761, RU 2599563), позволяющих снизить затраты времени на разбор пачки лесоматериалов из штабеля и тем самым повысить производительность харвестера при использовании его в режиме процессора. Суть данных технических решений заключается в оснащении рукояти манипулятора дополнительным рабочим органом в виде разобшителя штабеля бревен, позволяющим выделять из штабеля отдельные бревна, обеспечивая тем самым свободное пространство рядом с ними для свободного захвата челюстями харвестерной головки.

Зачастую нахождению направлений совершенствования техники способствуют изучения смежных баз знаний. В частности лесопользователи согласно «Правил отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации» при заготовке древесины лиственных пород в весенне-летний период обязаны в 10-

дневный срок после рубки, а при осенне-зимней заготовке – к моменту наступления периода заселения стволовыми вредителями, подвергнуть ее прольске, в противном случае они подвергаются наложению штрафных санкций.

База знаний, построенная на основе изучения патентного фонда в отношении конструкции харвестерных головок показала потенциал совершенствования путем придания им новой функции – выполнения прольски вырабатываемых сортиментов и совмещения данной операции с обрезкой сучьев в ходе протаскивания хлыста через харвестерную головку. В результате чего «интеллектуальная матрица» развития харвестерных головок была дополнена соответствующей прогнозной функцией, что способствовало синтезированию нового технического решения по ее конструктивному воплощению.

Авторы полагают, что базам знаний в лесопромышленном комплексе необходимо придать прогнозные функции, которые позволили бы синтезировать патентоспособные решения. Именно поэтому авторами предлагается развивающая методология функционально-технологического анализа [42], концепция управления базами знаний в лесном комплексе путем формирования «интеллектуальных матриц» для синтеза патентоспособных технологических и технических решений. Концепция апробирована на ряде объектов технологий и техники лесного комплекса и подтверждена путем формирования и защиты нескольких десятков патентов [43].

Библиографический список

1. Мильнер, Б. З. Концепция управления знаниями в современных организациях // Б.З. Мильнер // Российский журнал менеджмента. – 2003. – № 1. – С. 57-76.
2. Джанетто, К. Управление знаниями. Руководство по разработке и внедрению корпоративной стратегии управления знаниями [Текст] / К. Джанетто, Э. Уилер. – М, 2005. – 192 с.
3. Данилова, Е. В. Управление знаниями как фактор развития персонала организации [Текст] : дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05: защищена 17.12.2009 / Е. В. Данилова. Москва, 2009. – 172 с.
4. Петров, А. Б. Управление знаниями как база формирования инновационно-образовательных организаций / А. Б. Петров // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 3. – С. 312-314.

5. Barney, J. B. Firm resources and sustainable competitive advantage / J. B. Barney // Journal of Management. – 1991. – Vol. 17. – no 1. – Pp. 99-120.
6. Bollinger, A. S. Managing organizational knowledge as a strategic asset / A. S. Bollinger, R. D. Smith // Journal of Knowledge Management. – 2001. – Vol. 5. – № 1. – Pp. 8-18.
7. Davenport, T. Process innovation: reengineering work through information technology [Text] // Boston, 1993. – 337 p.
8. Demarest, M. Understanding knowledge management / M. Demarest // Long Range Planning. – 1997. – Vol. 30. – Pp. 321-322, 374-384.
9. Grant, R.M. The knowledge-based view of the firm: implications for management practice / R. M. Grant // Long Range Planning. – 1997. – Vol. 30. – Pp. 450-454.
10. Drucker, P.F. Knowledge Worker Productivity / P. F. Drucker // California management review. – 1999. – Vol. 41. – № 2. – Pp. 79-94.
11. Друкер, П. Управление в обществе будущего [Текст]. М., 2007. – 320 с.
12. Nonaka, I. Managing industrial knowledge : creation, transfer and utilization [Текст] / I. Nonaka, D. J. Teece. – London, 2001. – 344 p.
13. O'Leary, D. E. Enterprise knowledge management / D. E. O'Leary // IEEE Computer. – 1998. – № 3. – Pp. 54-61.
14. Pfeffer, J. "What" to do is not enough: turning knowledge into action / J. Pfeffer, R. J. Sutton, // Calif. manag. review. – 1999. – Vol. 42. – № 1. – Pp. 93-108.
15. Quinn, J. B. Intelligent enterprise : a knowledge and service based paradigm for industry [Text]. – New York, 1992. – 473 p.
16. Senge, P. M. The Fifth discipline field book : strategies and tools for building a learning organization [Text]. New York, 1994. – 593 p.
17. Ярушина, М. А. Формирование системы управления знаниями в организации [Текст]: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 защищена 25.11.2003 / М. А. Ярушина. – М., 2003. – 174 с.
18. Кулопулос, Т. Управление знаниями [Текст] / Т. Кулопулос, К. Фрапполо. – ЗАО «Документум Сервисиз», 2001. – 120 с.
19. Филатов, В. В. Формирование экономики знаний в глобальной инновационной сфере на базе научно-исследовательских сетей / В. В. Филатов // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2012. – № 9-1. – С. 208-219.
20. Глухих, И. Н. Представление знаний и вывод решений в ситуационных базах знаний / И. Н. Глухих // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. – 2006. – № 5. – С. 265-270.
21. Литвинский, К. О. Приобретение знаний в базах знаний системы управления техногенными рисками на предприятиях реального сектора экономики / К. О. Литвинский, В. А. Малышев, Ю. В. Никитенко // Экономика: теория и практика. – 2015. – № 4 (40). – С. 25-31.
22. Иванисенко, В. А. Извлечение знаний из текстов научных публикаций и создание баз знаний в области нанобиотехнологии / В. А. Иванисенко, Н. Л. Подколотный, П. С. Деменков, Т. В. Иванисенко, О. А. Подколотная, Е. В. Игнатьева, Т. М. Хлебодарова, Н. Н. Подколотная, Е. А. Ананько, С. С. Гончаров, Н. Н. Колчанов // Российские нанотехнологии. – 2011. – Т. 6. – № 7-8. – С. 14-21.
23. Путилов, А.А. Подходы к формированию системы управления знаниями в экономике сырьевой базы атомной отрасли / А. А. Путилов, А. Ю. Бадалов, А. В. Баранов, А. Г. Воробьев, А. В. Путилов // Цветные металлы. – 2010. – № 8. – С. 9-15.
24. Точилов, Л.С. Проект базы знаний для разработчиков ракетно-космической техники / Л. С. Точилов // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2016. – № 8 (56). – С. 4.

25. Карпов, А. В. Сетевая база знаний NRV по ядерной физике низких энергий / А. В. Карпов, А. С. Деникин, А. П. Алексеев, В. И. Загребав, В. А. Рачков, М. А. Науменко, В. В. Сайко // *Ядерная физика*. – 2016. – Т. 79. – № 5. – С. 520.
26. Комарова, Н. В. Оптимизация организационных решений с использованием нормативной базы и методов управления знаниями на российских авиастроительных предприятиях / Н. В. Комарова // *Евразийский союз ученых*. – 2015. – № 6-2 (15). – С. 102-114.
27. Абраменко, Г. В. Практический метод создания баз знаний / Г. В. Абраменко, Д. В. Васильков, О. В. Воронько // *Конверсия в машиностроении*. – 2006. – № 5. – С. 45-50.
28. Лим, В. Г. Методы организации базы знаний в системах автоматизированного проектирования / В. Г. Лим, Ю. Н. Суховерхов, В. А. Грачев // *Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России*. – 2006. – № 4. – С. 41-46.
29. Тягунов, М. Г. Модели и базы знаний об объектах и процессах гидроэнергетики / М. Г. Тягунов, В. В. Галка, О. В. Гаврилова // *Гидротехническое строительство*. – 2015. – № 7. – С. 51-55.
30. Долгова, Е. В. Создание базы знаний и компонента принятия решений мобильного робота на основе активной семантической сети / Е. В. Долгова, А. А. Рахманов, Д. С. Курушин, Р. А. Файзрахманов // *Научное обозрение*. – 2015. – № 15. – С. 251-256.
31. Горбатова, Е. А. База знаний автоматизированной системы технологической подготовки производства для переработки рудного сырья / Е. А. Горбатова, Е. А. Емельяненко, М. В. Зарецкий // *Автоматизированные технологии и производства*. – 2016. – № 4 (14). – С. 70-74.
32. Коваленко, А. И. Формирование проектных решений беспилотных летательных аппаратов в программно-информационной среде базы знаний / А. И. Коваленко, В. Я. Петраш // *Вестник Московского авиационного института*. – 2012. – Т. 19. – № 4. – С. 65-72.
33. Гайнцева, Е. С. Формирование базы знаний при разработке экспертной системы для получения лопаток турбин / Е. С. Гайнцева, А. С. Горюхин // *Ползуновский альманах*. – 2011. – № 4. – С. 191-194.
34. Арбузов, Ю. А. Функционирование базы знаний в системах управления производством ремонтно-восстановительных работ / Ю. А. Арбузов, В. Н. Химич // *Ремонт. Восстановление. Модернизация*. – 2011. – № 11. – С. 49-51.
35. Дзэнгелевский, А.Е. База знаний по автоматизации предприятий / А. Е. Дзэнгелевский, Ш. У. Низаметдинов, В. П. Румянцев // *Естественные и технические науки*. – 2011. – № 6 (56). – С. 530-532.
36. Васильев, А. С. О формировании базы знаний для построения «интеллектуальных матриц» в области лесовозного транспорта леса / А. С. Васильев // *Образование и наука в современных условиях*. – 2016. – № 2-2 (7). – С. 59-60.
37. Мелешко, А. В. Создание базы знаний технологических характеристик оборудования для отделки изделий из древесины / А.В. Мелешко, Г. А. Логинова // *Дизайн и производство мебели*. – 2006. – № 2. – С. 29-35.
38. Долятовский, В.А. Разработка базы знаний для адаптивного управления фирмой на рынках / В. А. Долятовский, А. В. Ивахненко, Ж. П. Жироден, Л. В. Долятовский // *Системный анализ в проектировании и управлении. материалы XIX Международной научно-практической конференции*. – 2015. – С. 363-368.
39. Никифорова, Н. Ю. База знаний заболевания «острый аппендицит» -составляющая информационного наполнения банка медицинских знаний / Н. Ю. Никифорова, М. Ю. Черняховская // *Информатика и системы управления*. – 2008. – № 3 (17). – С. 8.
40. Ходаковский, Э.М. Геоинформационная система как база знаний для принятия управленческих решений / Э. М. Ходаковский // *Методы менеджмента качества*. – 2016. – № 8. – С. 36-39.
41. Vasilev, A. S. Philosophy of technical equipment improvement as exemplified by a jaw crusher / A. S. Vasilev, I. R. Shegelman, V. N. Aminov, E. E. Kameneva, P. O. Shchukin // *Indian Journal of Science & Technology*. – 2016. – Vol. 9. – Issue 46. – Pp. 252-252.

42. Шегельман, И. Р. Функционально-технологический анализ: метод формирования инновационных технических решений для лесной промышленности [Текст] : монография / И. Р. Шегельман. – Петрозаводск, 2012. – 96 с.

43. Шегельман, И. Р. Методология синтеза патентоспособных объектов интеллектуальной собственности [Текст] : монография / И. Р. Шегельман, А. С. Васильев, П. В. Будник. – Петрозаводск, 2015. – 131 с.

References

1. Mil'ner B. Z. *Koncepcija upravlenija znanijami v sovremennyh organizacijah* [The concept of knowledge management in modern organizations]. Rossijskij zhurnal menedzhmenta, 2003, no 1, p. 57-76. (In Russian)

2. Dzhanelto K., Uiler Je. *Upravlenie znanijami. Rukovodstvo po razrabotke i vnedreniju korporativnoj strategii upravlenija znanijami* [Knowledge management. A guide to developing and implementing a corporate knowledge management strategy]. M., 2005, 192 p. (In Russian)

3. Danilova, E. V. *Upravlenie znanijami kak faktor razvitija personala organizacii* [Knowledge management as a factor in the development of the organization's personnel] : diss. ... kand. jekon. nauk: 08.00.05: zashhishhena 17.12.2009 / E. V. Danilova. Moskva, 2009, 172 p. (In Russian)

4. Petrov, A. B. *Upravlenie znanijami kak baza formirovaniya innovacionno-obrazovatel'nyh organizacij* [Knowledge management as the basis for the formation of innovation-educational organizations]. *Problemy sovremennoj jekonomiki*, 2011, no 3, p. 312-314. (In Russian)

5. Barney, J. B. Firm resources and sustainable competitive advantage. *Journal of Management*, 1991, Vol. 17, no 1, pp. 99-120.

6. Bollinger A. S., Smith R.D. Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of Knowledge Management*, 2001, Vol. 5, no 1, pp. 8-18.

7. Davenport, T. *Process innovation: reengineering work through information technology*. Boston, 1993, 337 p.

8. Demarest M. Understanding knowledge management. *Long Range Planning*, 1997, Vol. 30, pp. 321-322, 374-384.

9. Grant R.M. The knowledge-based view of the firm: implications for management practice. *Long Range Planning*, 1997, Vol. 30, pp. 450-454.

10. Drucker P.F. Knowledge Worker Productivity. *California management review*, 1999, Vol. 41, no 2, pp. 79-94.

11. Druker P. *Upravlenie v obshhestve budushhego* [Management in the society of the future]. Moskva, 2007, 320 p.

12. Nonaka I., Teece D. J. *Managing industrial knowledge : creation, transfer and utilization*. London, 2001, 344 p.

13. O'Leary, D. E. Enterprise knowledge management. *IEEE Computer*, 1998, no. 3, pp. 54-61.

14. Pfeffer J., Sutton R. J. "What" to do is not enough: turning knowledge into action. *Calif. manag. Review*, 1999, Vol. 42, no 1, pp. 93-108.

15. Quinn J. B. *Intelligent enterprise : a knowledge and service based paradigm for industry*. New York, 1992, 473 p.

16. Senge P. M. *The Fifth discipline field book : strategies and tools for building a learning organization*. New York, 1994, 593 p.

17. Jarushina M. A. *Formirovanie sistemy upravlenija znanijami v organizacii* [Forming a knowledge management system in an organization]: diss. ... kand. jekon. nauk: 08.00.05 zashhishhena 25.11.2003. Moskva, 2003, 174 p.

18. Kulopulos T., Frappaolo K. *Upravlenie znanijami* [Knowledge Management]. ZAO «Dokumentum Servisiz», 2001, 120 p.

19. Filatov V. V. *Formirovanie jekonomiki znanij v global'noj innovacionnoj sfere na baze nauchno-issledovatel'skih setej* [Formation of the knowledge economy in the global innovation sphere on the basis of research networks]. *Vestnik Universiteta* (Gosudarstvennyj universitet upravlenija), 2012, no. 9-1, pp. 208-219.
20. Gluhih I. N. *Predstavlenie znanij i vyvod reshenij v situacionnyh bazah znanij* [Representation of knowledge and conclusion of solutions in situational knowledge bases]. *Vestnik Tjumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Social'no-jekonomicheskie i pravovye issledovanija*, 2006, no. 5, pp. 265-270.
21. Litvinskij K. O., Malyshev V. A., Nikitenko Ju. V. *Priobretenie znanij v bazah znanij sistemy upravlenija tehnogennymi riskami na predpriyatijah real'nogo sektora jekonomiki* [Acquisition of knowledge in the knowledge bases of the management system of technogenic risks at enterprises of the real sector of the economy]. *Jekonomika: teorija i praktika*, 2015, no. 4 (40), pp. 25-31.
22. Ivanisenko V. A., Podkolodnyj N. L., Demenkov P. S., Ivanisenko T. V., Podkolodnaja O. A., Ignat'eva E. V., Hlebodarova T. M., Podkolodnaja N. N., Anan'ko E. A., Goncharov S. S., Kolchanov N. N. *Izvlechenie znanij iz tekstov nauchnyh publikacij i sozdanie baz znanij v oblasti nanobiotehnologii* [Extracting knowledge from the texts of scientific publications and creating knowledge bases in the field of nanobiotechnology]. *Rossijskie nanotehnologii*, 2011, Vol. 6, no. 7-8, pp. 14-21.
23. Putilov A. A., Badalov A. Ju., Baranov A. V., Vorob'ev A. G., Putilov A. V. *Podhody k formirovaniju sistemy upravlenija znanijami v jekonomike syr'evoj bazy atomnoj otrasli* [Approaches to the formation of a knowledge management system in the economy of the raw materials base of the nuclear industry]. *Cvetnye metally*, 2010, no. 8, pp. 9-15.
24. Tochilov L. S. *Proekt bazy znanij dlja razrabotchikov raketno-kosmicheskoi tehniki* [The project of knowledge base for developers of rocket and space technology]. *Inzhenernyj zhurnal: nauka i innovacii*, 2016, no. 8 (56), pp. 4.
25. Karpov A. V., Denikin A. S., Alekseev A. P., Zagrebaev V. I., Rachkov V. A., Naumenko M. A., Sajko V. V. *Setevaja baza znanij NRV po jadernoj fizike nizkih jenergiij* [NRV network knowledge base for low-energy nuclear physics]. *Jadernaja fizika*, 2016, Vol. 79, no. 5, 520 p.
26. Komarova N. V. *Optimizacija organizacionnyh reshenij s ispol'zovaniem normativnoj bazy i metodov upravlenija znanijami na rossijskikh aviastroitel'nyh predpriyatijah* [Optimization of organizational decisions using the regulatory framework and knowledge management methods at Russian aircraft manufacturing enterprises]. *Evrazijskij sojuz uchenyh*, 2015, no. 6-2 (15), pp. 102-114.
27. Abramenko G. V., Vasil'kov D. V., Voron'ko O. V. *Prakticheskij metod sozdaniya baz znanij* [Practical method of creating knowledge bases]. *Konversija v mashinostroenii*, 2006, no. 5, pp. 45-50.
28. Lim V. G., Suhoverhov Ju. N., Grachev V. A. *Metody organizacii bazy znanij v sistemah avtomatizirovannogo proektirovanija* [Methods for organizing the knowledge base in CAD systems]. *Oboronnyj kompleks – nauchno-tehnicheskomu progressu Rossii*, 2006, no. 4, pp. 41-46.
29. Tjagunov M. G., Galka V. V., Gavrilova O. V. *Modeli i bazy znanij ob obektah i processah gidrojenergetiki* [Models and knowledge bases on hydropower facilities and processes]. *Gidrotehnicheskoe stroitel'stvo*, 2015, no. 7, pp. 51-55.
30. Dolgova E. V., Rahmanov A. A., Kurushin D. S., Fajzrahmanov R. A. *Sozdanie bazy znanij i komponenta prinjatija reshenij mobil'nogo robota na osnove aktivnoj semanticheskoi seti* [Creation of knowledge base and component of mobile robot decision making on the basis of active semantic network] *Nauchnoe obozrenie*, 2015, no. 15, pp. 251-256.
31. Gorbatova E. A., Emel'janenko E. A., Zareckij M. V. *Baza znanij avtomatizirovannoi sistemy tehnologicheskoi podgotovki proizvodstva dlja pererabotki rudnogo syr'ja* [The knowledge base of the automated system of technological preparation of production for the processing of ore raw materials]. *Avtomatizirovannye tehnologii i proizvodstva*, 2016, no. 4 (14), pp. 70-74.

32. Kovalenko A. I., Petrash V. Ja. *Formirovanie proektnyh reshenij bespilotnyh letatel'nyh apparatov v programmno-informacionnoj srede bazy znaniy* [Formation of design solutions for unmanned aerial vehicles in the software and information environment of the knowledge base]. *Vestnik Moskovskogo aviacionnogo instituta*, 2012, Vol. 19, no. 4, pp. 65-72.
33. Gajnceva E. S., Gorjuhin A. S. *Formirovanie bazy znaniy pri razrabotke jekspertnoj sistemy dlja poluchenija lopatok turbin* [Formation of the knowledge base when developing an expert system for producing turbine blades]. *Polzunovskij al'manah*, 2011, no. 4, pp. 191-194.
34. Arbuzov Ju. A., Himich V. N. *Funkcionirovanie bazy znaniy v sistemah upravlenija proizvodstvom remontno-vosstanovitel'nyh rabot* [The functioning of the knowledge base in production management systems for repair and restoration works]. *Remont. Vosstanovlenie. Modernizacija*, 2011, no. 11, pp. 49-51.
35. Dzengelevskij A.E., Nizametdinov Sh. U., Rumjancev V. P. *Baza znaniy po avtomatizacii predpriyatij* [Knowledge base for enterprise automation]. *Estestvennye i tehnicheckie nauki*, 2011, no. 6 (56), pp. 530-532.
36. Vasil'ev A. S. *O formirovanii bazy znaniy dlja postroenija «intellektual'nyh matric» v oblasti lesovoznogo transporta lesa* [On the formation of a knowledge base for the construction of "intelligent matrices" in the field of timber transport of forests]. *Obrazovanie i nauka v sovremennyh uslovijah*, 2016, no. 2-2 (7), pp. 59-60.
37. Meleshko A. V., Loginova G. A. *Sozdanie bazy znaniy tehnologicheskikh harakteristik oborudovanija dlja otdelki izdelij iz drevesiny* [Creation of a knowledge base for the technological characteristics of equipment for finishing wood products]. *Dizajn i proizvodstvo mebeli*, 2006, no. 2, pp. 29-35.
38. Doljatovskij V.A., Ivahnenko A. V., Zhiroden Zh. P., Doljatovskij L. V. *Razrabotka bazy znaniy dlja adaptivnogo upravlenija firmoj na ryinkah* [Development of a knowledge base for adaptive management of a firm in markets]. *Sistemnyj analiz v proektirovanii i upravlenii. materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, 2015, pp. 363-368.
39. Nikiforova N. Ju., Chernjahovskaja M. Ju. *Baza znaniy zabolevanija «ostryj appendicit» -sostavljajushhaja informacionnogo napolnenija banka medicinskih znaniy* [The knowledge base of the disease "acute appendicitis" is a component of the information content of the bank of medical knowledge]. *Informatika i sistemy upravlenija*, 2008, no. 3 (17), pp. 8.
40. Hodakovskij Je.M. *Geoinformacionnaja sistema kak baza znaniy dlja prinjatija upravlencheskikh reshenij* [Geoinformation system as a knowledge base for making managerial decisions]. *Metody menedzhmenta kachestva*, 2016, no. 8, pp. 36-39.
41. Vasilev A. S., Shegelman I. R., Aminov V. N., Kameneva E. E., Shchukin P. O. Philosophy of technical equipment improvement as exemplified by a jaw crusher. *Indian Journal of Science & Technology*, 2016, Vol. 9, Issue 46, pp. 252-252.
42. Shegelman I. R. *Funktional'no-tehnologicheskij analiz: metod formirovanija innovacionnyh tehnicheckikh reshenij dlja lesnoj promyshlennosti* [Functional-technological analysis: the method of forming innovative technical solutions for the forest industry]: monografija. Petrozavodsk, 2012, 96 p.
43. Shegelman I. R., Vasil'ev A. S., Budnik P. V. *Metodologija sinteza patentosposobnyh obektov intellektual'noj sobstvenno-sti* [Methodology of synthesis of patentable objects of intellectual property] : monografija. Petrozavodsk, 2015, 131 p.

Сведения об авторах

Шегельман Илья Романович – профессор кафедры Технологии и организации лесного комплекса ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», доктор технических наук, профессор, г. Петрозаводск, Российская Федерация, e-mail: shegelman@onego.ru.

Васильев Алексей Сергеевич – доцент кафедры Технологии и организации лесного комплекса ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», кандидат технических наук, доцент, г. Петрозаводск, Российская Федерация, e-mail: alvas@petsu.ru.

Information about authors

Shegelman Ilya Romanovich – professor of Technology and Organizations Forestry department of Federal State Budget Education Institution of Higher Education "Petrozavodsk State University", PhD in Engineering, Professor, Petrozavodsk, Russian Federation, e-mail: shegelman@onego.ru.

Vasilev Aleksei Sergeevich – associate professor of Technology and Organizations Forestry department of Federal State Budget Education Institution of Higher Education "Petrozavodsk State University", PhD in Engineering, associate Professor, Petrozavodsk, Russian Federation, e-mail: alvas@petsu.ru.