



Vladimir N. Parsyak
Парсяк
Владимир
Никифорович

УДК 332.122
П 18

INTEGRATION OF MARINE ENGINEERING AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

ИНТЕГРАЦИЯ СУДОВОГО ИНЖИНИРИНГА И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

DOI 10.15589/SMI20140208

Vladimir N. Parsyak

В. Н. Парсяк, д-р экон. наук, проф.¹

vladymyr.parsyak@nuos.edu.ua

ORC ID: 0000-0002-4756-8977

Marina B. Solesvik

М. Б. Солесвик, PhD, постдок²

marina.solesvik@hsh.no

ORC ID: 0000-0003-3205-9173



Marina B. Solesvik
Солесвик
Марина
Борисовна

¹Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Nikolaev

²Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo, Norway

¹Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова, г. Николаев

²Центр технологии, инновации и культуры, Университет Осло, Норвегия

Abstract. The number of interfirm collaborative agreements in shipbuilding increased dramatically over the last thirty years. The authors consider the issues related to the tight and effective cooperation in shipbuilding, i.e. between ship-owner, ship design company, shipbuilding yard and its suppliers, and classification societies aimed to build competitive vessels in terms of quality and price. The authors have compared two approaches to solve this task realized with the help of information and communication technologies applied in the Norwegian firms. The implications for research and practice are discussed. The avenues for the further research are presented. The study will be useful for practitioners from the maritime industries and scholars.

Keywords: shipbuilding, engineering, interfirm collaboration, information and communication technologies, knowledge management.

Аннотация. Авторы обращаются к последствиям, вызванным объективной необходимостью тесного и эффективного сотрудничества заказчика проекта, инженеринговой компании, судостроительного завода, его контрагентов, классификационных обществ для создания объектов, конкурентоспособных на рынке по критериям качества и цены. Выполнено сравнение подходов к решению этой задачи, реализованных с помощью информационно-коммуникационных технологий в практической деятельности норвежских фирм.

Ключевые слова: судостроение, инженеринг, производственная кооперация, информационно-коммуникационные технологии, управление знаниями.

Анотація. Автори звертаються до наслідків, викликаних об'єктивною необхідністю плідного та ефективного співробітництва замовника проекту, інжинірингової компанії, суднобудівного заводу, його контрагентів, класифікаційних товариств для створення об'єктів, конкурентоспроможних на ринку за критеріями якості та ціни. Виконано співставлення підходів до вирішення цієї задачі, реалізованих за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій у практичній діяльності норвезьких фірм.

Ключові слова: суднобудування, інжиніринг, виробнича кооперация, інформаційно-комунікаційні технології, управління знаннями.

References

Reed R., DeFillippi R. J. *Causal Ambiguity, Barriers to Imitation, and Sustainable Competitive Advantage*. Academy of Management Review, 1990, vol. 15, no.1, pp. 88–102.

Buckman R. H. *Building a Knowledge-Driven Organization*. Maidenhead, UK: McGraw-Hill, 2004. 272 p.

Torre J. R., Moxon W. E-commerce and Global Business: the Impact of the Information and Communication Technology Revolution on the Conduct of International Business. *Journal of International Business Studies*, 2000, vol. 32, no. 4, pp. 12–25.

Mathiassen L., Vogelsang L. Managing Knowledge in Software Method Adoption. *International Journal of Business Information Systems*, 2005, vol. 1, no. ½, pp. 102–117.

Solesvik M., Iakovleva T., Encheva S. *Simulation and Optimization in Collaborative Ship Design: Innovative Approach*. In Yuhua Luo (Ed.). Lecture Notes in Computer Science. Springer. Berlin, Heidelberg, New York, 2001. pp. 151–154.

Solesvik M. *The Use of 3D Optical Measurement Systems in Collaborative Ship Design*. In Yuhua Luo (Ed.). Lecture Notes in Computer Science. Springer. Berlin, Heidelberg, New York, 2011. pp. 30–36.

Dave B., Koskela L. Collaborative Knowledge Management – the Construction Case Study. *Automation in Construction*, 2009, vol. 18, pp. 894–902.

Al-Ghassani M. *Literature Review on KM Tools*. Report. Department of Civil and Building Engineering, Loughborough University, Loughborough, United Kingdom, 2002.

Bruce G. J., Garrard I. *The Business of Shipbuilding*. London, Hong Kong, LLP, 1999. 300 p.

Cheng N.Y. Approaches to Design Collaboration Research. *Automation in Construction*, 2003, vol. 12, pp. 715–723.

Bronsart R., Gau S., Luckau D., Sucharowski W. Enabling Distributed Ship Design and Production Processes by the Information Integration Platform. *Paper presented at 12th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding (23.08–26.08.2005)*. Busan, 2005.

Solesvik M. Interfirm Collaboration in the Shipbuilding Industry: the Shipbuilding Cycle Perspective. *International Journal of Business and Systems Research*, 2011, vol. 5, no. 4, pp. 388–405.

Solesvik M. Interfirm Collaboration: The Context of Shipbuilding. Bodo Graduate School of Business, 2010, vol. 26, 315 p.

Solesvik M., Encheva S. Offshoring Decision Making in the Logistics of the Norwegian Shipbuilding Yards. *WSEAS Conference in Dallas*, 2007, March 22–24.

Magnus F. Nasdis Company Uses Aveva Marine for the Design of the Scarabeo 8 Drilling Platform. Available at: http://www.aveva.com/~media/Aveva/Russian-RU/Success_Stories/NASDIS.ashx

Solesvik M., Encheva S. Partner Selection for Interfirm Collaboration in Ship Design. *Industrial Management & Data Systems*, 2010, vol. 110, no. 5, pp. 701–717.

Solesvik M. Strategic Alliances in Maritime Industry — the Norwegian Experience. In Prause, G. (Ed.) *Regional Networking as Success Factor in the Transformation Processes of Maritime Industry Experiences and Perspectives from Baltic Sea Countries*. *Wismar Discussion Papers*. Wismar Business School, Wismar, 2010, pp. 66–79.

Eisenhardt K. M. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 1989, vol. 14, no. 4, pp. 532–550.

Walsham G. Knowledge Management: the Benefits and Limitations of Computer Systems. *European Management Journal*, 2001, vol. 19, no. 6, pp. 599–608.

Problem statement. Composition and structure of the factors of material objects production or provision of services remain the subject of intensive research for a long time. If we abstract from irrelevant details, we can notice that the views of our predecessors on this issue were changing along with the metamorphosis which took place in relationships which accompanied the processes of production and distribution of goods. Their relatively simple forms, even in the emerging machine production conditions, led to the conclusion that the resources necessary for its organization are: the land (with its bowels), objects of labor, means of labor, activities aimed at the transformation of the initial components into the product (the results of the work), ready for final consumption. The development of the commodity-money relations expanded this range due to the real capital and the entrepreneurial initiative.

Transition to a phase of human development, which is called “industrial society” (it was accompanied by the rapid rise of science and technology and their applications in all the areas of human life), forced to re-evaluate the role of technology and management. Management was re-evaluated especially in the context of the exten-

Постановка проблемы. Состав и структура факторов производства материальных объектов или оказания услуг на протяжении длительного времени остаются предметом интенсивных исследований. Если абстрагироваться от несущественных деталей, можно заметить, что взгляды наших предшественников по этому поводу менялись вместе с метаморфозами, происходящими в отношениях, которые сопровождают процессы продуцирования и распределения благ. Их относительно простые формы, даже в условиях нарождающегося машинного производства, привели к заключению, что ресурсами, необходимыми для его организации, являются: земля (с её недрами), предметы труда, средства труда, собственно деятельность по преобразованию исходных компонентов в изделие (результат выполненной работы), готовое для конечного потребления. Развитие товарно-денежных отношений расширило этот круг за счет реального капитала и предпринимательской инициативы.

Переход к фазе развития человечества, получившей название «индустриального общества» (а он сопровождался бурным подъёмом науки и техники, применением их достижений во всех сферах жизни

sion of corporations as a highly effective and therefore popular procedural and institutional form of business (though with such danger as managerialism).

The emergence of the microprocessor technology has revolutionized the human world. This revolution was so rapid, deep and diverse in its manifestations that the analysts began to talk about the new information age. However, it was incredibly short in duration, and then it was replaced by the knowledge time¹. Although this statement does not seem certain, at least in the statements of the individual researchers, hardly anyone will dare to deny the role of this factor in the fundamental transformation of the economic panorama of the reality which surrounds us.

Knowledge, — as *Reed. R* and *DeFillippi R. J.* emphasize, — is considered to be one of the most important resources which give competitive advantages to the company if they are used effectively [1]. Robert Buckman agrees with them: “The era of companies, focused on knowledge, began. And in this situation the one is ahead who managed to concentrate the unformalized intellectual experience within their organization and figured out how to transfer it from one employee to another” [2, с. 10].

Moreover, in the increasingly globalized world, the companies-producers tend to integrate not only the corporate knowledge but also the external one with their maximum productivity. Actually, it is the work in the developing business networks, which should provide the best adaptability to intensive changes in the closest environment, according to the ideologists of business networks and supporters among entrepreneurs. However, it is possible to achieve this goal due to the use of the tools and procedures that became known as information and communication technologies (ICT).

References analysis. There is an opinion [3, 4], that they help to significantly reduce the expenditures for on-network knowledge management. The experience of the firms that invested heavily in the development and implementation of the software (applications) based on ICT confirms it [5, 6], including the automobile construction and processing industries [7]. It's beside the point of the construction engineering industry (at least if you trust the testimony of Al-Ghassani [8]). The presence of these contradictions in assessments may indicate that the knowledge management through information and communication technologies is not an easy task and it requires further investigation, especially taking into account the specific features of certain kinds of activities. The shipbuilding is among them where the ship engineering participants also seek to coordinate their activities within the co-projects.

¹ In the context of this publication, the authors consider knowledge to be the ordered set of useful information which facilitate solution of the urgent problem (which arose spontaneously or was formulated by the process or project manager).

людей), заставил по-новому оценить роль технологии и менеджмента. Последнего, — особенно в контексте распространения корпораций как чрезвычайно эффективной, а потому популярной организационно-правовой формы бизнеса (хотя и тающей в себе такую опасность как менеджеризм).

Появление микропроцессорной техники произвело настоящую революцию в человеческом мире. Настолько стремительную, глубокую и разнообразную в своих проявлениях, что специалисты заговорили о наступлении новой — информационной эпохи. Однако, её продолжительность оказалась невероятно короткой ибо на смену пришла пора знаний¹. И хотя эта констатация не выглядит бесспорной, по крайней мере в высказываниях отдельных исследователей, вряд ли кто-либо возьмёт на себя смелость отрицать роль именно этого фактора в фундаментальном преобразовании экономической панорамы окружающей нас действительности.

Знания, — подчёркивают *Reed. R* и *DeFillippi R. J.*, — по праву считаются одним из самых важных ресурсов, которые, если используются эффективно, даёт фирме конкурентные преимущества [1]. С ними солидаризуется Роберт Бакмен: «Наступила эпоха компаний, ориентированных на знания. И в этой ситуации впереди оказывается тот, кто сумел сконцентрировать в рамках своей организации неформализованный интеллектуальный опыт и понял, как передавать его от одного сотрудника другому» [2, с. 10].

Более того, в условиях усиливающейся глобализации, компании-производители стремятся с максимальной отдачей интегрировать не только корпоративные, но и внешние знания. Фактически речь идёт о работе в развивающихся бизнес-сетях, что должно, по мнению их идеологов и сторонников среди предпринимателей, обеспечить наилучшую приспособляемость к интенсивным изменениям в ближайшем окружении. Достижение этой цели возможно, однако, благодаря применению инструментов и процедур, которые в совокупности получили название информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Анализ литературы. Существует мнение [3, 4], что благодаря ним удастся существенно снизить расходы на внутрисетевое управление знаниями. Его подтверждает опыт фирм, которые инвестировали значительные средства в разработку и имплементацию программных продуктов (приложений), базирующихся на ИКТ [5, 6]. В том числе, в автомобилестроительной и перерабатывающей промышленности [7]. Этого нельзя сказать о строительной индустрии (по крайней мере, если доверять свидетельствам Аль-Гхассани [8]). Наличие указанных противоречий

¹ В контексте этой публикации, авторы называют знанием упорядоченную совокупность полезных сведений, способствующих решению актуальной задачи (возникшей спонтанно либо сформулированной менеджером процесса или проекта).

The aim of the article. The desire to examine the impact of the industrial specific features on the use of ICT as a means of the knowledge management motivated the authors to study the topic which is in the title of this article. We hope it will be useful to project designers and will not remain without attention of the developers of corresponding IT-technologies.

Basic material. Marine Engineering is a knowledge-based intelligent service provided in several stages: a technical design, a conceptual design, a functional design; a transitional design and a detailed design [9]. Different software is used for each of them: AutoCAD, TRIBON, FORAN, NUPAS and others. The main resource, mobilized by the specialized design bureaus, is the engineers knowledge. They are divided into:

declared (drawings, specifications, other design documentation);

private (know-how, expert recommendations, not patented innovations, experience gained in the development of previous projects).

The specific features of exchange of each of the designated types of knowledge are obvious: if in the first case it does not cause any trouble, then in the second one it is determined by the need to use special procedures, including the conclusion of specific contracts (for example, the preliminary contract — on the confidentiality of information).

We believe it is possible to pay attention to several distinguishing features of the modern engineering:

1. Application of the computer-aided design systems in the production of specification, as well as the expanding of the range of means for integration of efforts through the information sharing within the network and the knowledge management technologies. [10] In the latter case we are talking about the influence on the formation, accumulation, interpretation, systematization, transmit-receive of knowledge. Also they are needed because:

firstly, there is a need to reduce the duration of the design work cycle which escalates in an increasingly competitive environment;

secondly, a lot of ship owners, designers, specialists of shipyards reside on the territories which are geographically distant from each other and are in different time zones (for example, Greece–Netherlands–China);

thirdly, customer is able to change some requirements of the specification online. They may be needed as a result of the modernization of regulations² or mistakes made by the developer which entails making amendments in the already completed design work fragments even on a single-type vessel.

² Especially if there is a long period between the issuance of specifications and the completion of the designing preproduction (there were cases in which it reached a few years during the global shipbuilding boom) [12].

в оценках может означать, что управление знаниями посредством информационно-коммуникационных технологий — далеко не простая задача и требует дополнительных исследований. Тем более, с учётом особенностей тех или иных видов деятельности. В их числе — судостроение, где участники инжиниринга судов также стремятся координировать свою деятельность в пределах совместных проектов.

ЦЕЛЬ СТАТЬИ. Желание изучить влияние отраслевой специфики на использование ИКТ как средства управления знаниями, обусловило обращение авторов к теме, вынесенной в название этой статьи. Надеемся, она окажется полезной специалистам-проектантам, а также не останется без внимания разработчиков соответствующих IT-технологий.

Изложение основного материала. Судовой инжиниринг – наукоёмкая интеллектуальная услуга, оказываемая в несколько этапов: технический проект, эскизный проект, функциональный дизайн; переходная конструкция и рабочий проект [9]. На каждом из них находят применение различные программные средства: AutoCAD, TRIBON, FORAN, NUPAS и другие. Основным ресурсом, мобилизованным специализированными конструкторскими бюро, являются знания инженеров. Их подразделяют на:

декларируемые (чертежи, спецификации, иная конструкторская документация);

конфиденциальные (ноу-хау, рекомендации экспертов, незапатентованные инновации, опыт, накопленный при разработке предшествующих проектов).

Особенности обмена каждым из обозначенных видов знаний представляются очевидными: если в первом случае он не вызывает каких-либо затруднений, то во втором — обусловлен необходимостью использования специальных процедур, включая заключение особых контрактов (например, предварительных — о неразглашении информации).

Считаем возможным обратить внимание на несколько отличительных черт современного инжиниринга:

1. Применение систем автоматизированного проектирования при изготовлении технической документации, а также расширение диапазона средств интеграции усилий через информационный обмен внутри сети и технологий управления знаниями [10]. В последнем случае речь идёт об оказании влияния на процессы создания, накопления, интерпретации, систематизации, передачи-приёма знаний. Они необходимы ещё и потому, что:

во-первых, существует потребность в сокращении продолжительности цикла проектных работ, обостряющаяся в условиях растущей конкуренции;

во-вторых, сплошь и рядом судовладельцы, проектанты, специалисты верфей пребывают на географически удалённых друг от друга территориях, находящихся к тому же в разных часовых поясах (например, Греция–Голландия–Китай);

в-третьих, в режиме онлайн заказчик способен изменять те или иные требования технического

2. Multicenter approach to organization of design. The need for it is due to the fact that a lot of subjects are interested in successful completion of the ship engineering (Fig. 1). Ideas *R. Bronsart, S. Gau, D. Luckau, and W. Sucharowski* [11], reflected on the scheme, have developed at the expense of the additional elements: shipbrokers, national and international maritime organizations.

As you can see, the ship owner forms the general conception of the vessel and prepares specification for the design, emphasizing the purpose, the navigation area, the deadweight, the speed, the power plant type, as well as the level of automation of its manoeuvring (the ship as a whole), the composition and the number of crews, the requirements to habitability. At the same time, he takes into account the knowledge of experts of the shipping companies (including the crew members of the vessels of the existing fleet) with respect to the characteristics market of the cargo operations, the area of the world ocean, where the operation is planned. This knowledge is reflected in the decisions on the design features of the case, the performance of equipment and the machinery.

2 Especially if there is a long period between the issuance of specifications and the completion of the designing preproduction (there were cases in which it reached a few years during the global shipbuilding boom) [12].

Supposing, the transfer through the Bosphorus and Dardanelles is on course, the width and the draft of the vessel must comply with the limitations of these straits. Similarly, the technical equipment of the assumed ports of call would affect the capacities of the ship loading and unloading mechanisms.

Marketing philosophy of the ship owner also affects the choice of the vessel type, because the same goods such as frozen meat can be transported by refrigerators or container trucks in the tanks fitted with the cooling system. Somebody prefers the specialized fleet in order to benefit from the scale of business and the high professionalism of the teams. Others, seeking to reduce the business risks, order the universal vessels which can serve multiple markets, “tacking” among them in dependence to the current state of the freight rates [13].

The next stage is the announcement of the tender for the production of the project documentation. The suggestions in this regard are sent, as usual, to the several engineering firms. They, in turn, prepare the basic specifications for the vessel, the general plan of arrangement (usually - three types) and, as for the winner of the tender with whom the contract is signed — the working drawings, the registers of orders of the accessory equipment and materials. The architectural design of the vessel is performed together with the general one. Its aim is to develop solutions concerning the visual appearance, the general location of the premises, their planning, equipment and restoration. This part of the work is carried out either by the designer himself or by the specialized design bureau.

задания. Не исключена потребность в них в результате модернизации нормативных актов или ошибок, допущенных разработчиком, что влечёт за собой внесение корректив в уже завершённые фрагменты конструкторской работы даже по однотипному судну.

2. Кооперированный подход к организации проектирования. Потребность в нём обусловлена тем, что в успешном завершении судового инжиниринга заинтересован широкий круг субъектов (рис. 1). Отражённые на схеме идеи *R. Bronsart, S. Gau, D. Luckau, and W. Sucharowski* [11], получили развитие за счёт дополнительных элементов: судовых брокеров, национальных и международных морских организаций.

Как видим, судовладелец, формирует общую концепцию судна и оформляет техническое задание на проектирование, обозначая: назначение, район плавания, дедвейт, скорость, тип энергетической установки, а так же уровень автоматизации управления нею (судном в целом), состав и численность команды, требования к обитаемости. При этом, он учитывает знания специалистов судоходных компаний (включая членов экипажей судов действующего парка) относительно особенностей рынка грузовых операций, района мирового океана, в котором планируется эксплуатация. Эти знания отражаются на решениях по поводу конструктивных особенностей корпуса, производительности оборудования и механизмов. Предположим, если предстоят переходы через Босфор и Дарданеллы, ширина и осадка судна должны соответствовать ограничениям этих проливов. Аналогично, техническое оснащение предполагаемых портов захода отразится на мощностях судовых погрузочно-разгрузочных механизмов.

Маркетинговая философия судовладельца накладывает отпечаток и на выбор типа судна, ведь один и тот же груз, например, мороженое мясо можно перевозить рефрижераторами или контейнеровозами в ёмкостях, снабжённых системой охлаждения. Кто-то отдаёт предпочтение специализированному флоту, дабы извлечь выгоду из масштабов бизнеса и высокого профессионализма команд. Иные, стремясь снизить коммерческие риски, заказывают универсальные суда, способные обслуживать несколько рынков, «лавируя» между ними в зависимости от текущего состояния фрахтовых ставок [13].

Следующий этап — объявление тендера на изготовление проектной документации. Предложения по этому поводу отправляют, как водится, нескольким инжиниринговым фирмам. Они, в свою очередь, готовят основные спецификации для судна, общий план расположения (как правило, — три вида) и, что касается победителя конкурса, с которым подписывается контракт, — рабочие чертежи, ведомости

² Особенно, если выдачу технического задания и завершение конструкторской подготовки производства разделяет длительный период (известны случаи, когда в период мирового судостроительного бума он достигал нескольких лет) [12].

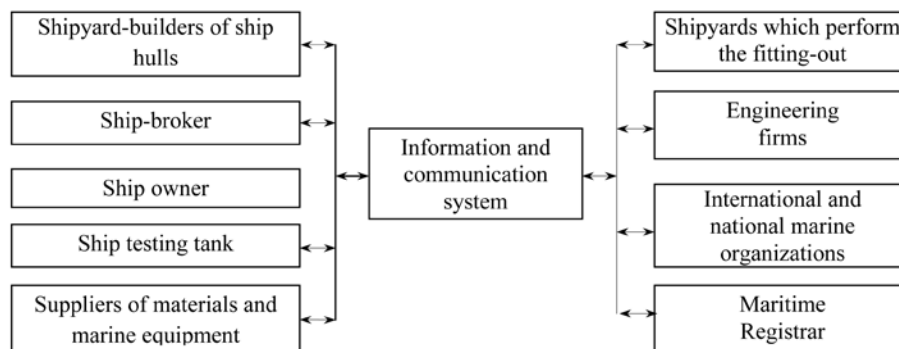


Fig. 1. Knowledge Exchange among the Subjects Involved in Marine Engineering:

Рис. 1. Обмен знаниями между субъектами, причастными к судовому инжинирингу:

Shipyard-builders of ship hulls — верфи-строители корпуса судна; *Ship-broker* — судовой брокер; *Ship owner* — судовладелец; *Ship testing tank* — опытовый бассейн; *Suppliers of materials and marine equipment* — поставщики материалов и судового оборудования; *Information and communication system* — информационно-коммуникационная система; *Shipyards which perform the fitting-out* — верфи, выполняющие достройку; *Engineering firms* — инжиниринговые фирмы; *International and national marine organizations* — международные и национальные морские организации; *Maritime Registrar* — классификационное общество

Some shipbuilding companies have engineering units in their structure and thus offer a comprehensive service to the customer (design + construction). Thereby they are able to achieve the economy of time and reduce the cost, because the process of adaptation of the design documentation to the characteristics of the shipyard simplifies (e.g. the carrying capacity of the crane equipment, means of transportation, on which the hull sections are transmitted from the assembly and welding shop to the slipway, size of the outfitting quay, gates of the production areas etc).

The need for knowledge exchange increases when the construction of the vessel is performed by several enterprises in terms of outsourcing [14]. Currently it is a very common practice. For example, by order of the Italian oil gas company Eni, the largest of its subsidiary enterprises Saipem was performing the design and construction of the deep-water semi-submersible Scarabeo 8 platform for its subsequent operation in the North Sea. So, the case with the upper deck (without deck structure) was produced in Russia (Severodvinsk), from where it was towed to Italy (Fincantieri shipyard) [15].

From time to time Ukrainian shipbuilders also get the job according to the similar schemes. As we can see, the western companies tend to save money, taking care of their own staff, too. Is not it the reason for absence of the orders for complete vessels in the country? If so, the revival of the industry is involuntarily associated with the formation of the national shipping companies, the development of other kinds of activities that fall under the category of “the economy of the sea”. Focusing on the marked realias, we have identified the shipyards in Fig. 1 as an independent subject. Let’s add to it the exchange of knowledge got

заказов комплектующего оборудования и материалов. Вместе с общим, выполняется архитектурное проектирование судна. Его задача состоит в разработке решений, касающихся внешнего вида, общего расположения помещений, их планировки, оборудования и отделки. Эту часть работы выполняет либо сам проектант, либо — специализированное дизайн-бюро.

Некоторые судостроительные предприятия имеют в своей структуре инжиниринговые подразделения и, таким образом, предлагают заказчику комплексную услугу (проектирование + строительство). За счёт этого удастся достичь экономии времени и уменьшить цену, поскольку упрощается процесс адаптации проектной документации к особенностям верфи (например, грузоподъемности кранового оборудования, транспортных средств, на которых перемещаются секции корпуса из сборочно-сварочного цеха на стапель, размерам достроечной набережной, ворот производственных помещений и т.п).

Потребность в обмене знаниями возрастает, когда строительство судна выполняется несколькими предприятиями на условиях аутсорсинга [14]. Сегодня это весьма распространённая практика. Например, по заказу итальянской нефтегазовой компании Eni, её крупнейшее дочернее предприятие Saipem выполняло проектирование и строительство глубоководной полупогружной платформы Scarabeo 8 для последующей эксплуатации её в Северном море. Так вот, корпус с верхней палубой (без надстройки) изготовили в Россия (Северодвинск), откуда его буксировали в Италию (верфь Fincantieri) [15].

Временами по аналогичным схемам получают работу и украинские корабли. Западные компании склонны, как видим, к экономии средств, не оставляя при этом без заботы и собственный персонал. Не в этом ли кроется причина отсутствия в стране зака-

by the experts of the ship testing tanks where the hydro-mechanical characteristics of the ship models are being tested, as well as their seaworthiness and buoyancy.

The owner selects a Maritime Registrar which inspects the design process performed by all the developers and oversees the construction quality at all the stages (through its offices located in the world's major shipbuilding centers). At the same time, relying on the recommendations of shipbuilders, he is negotiating with the suppliers of materials and component products (at times their number is more than a few hundred) [16]. The physical parameters of the equipment and instruments if we do not mention their technical characteristics, tend to have a significant impact on the decisions taken by the designers.

In recent decades, the influence on the process of shipbuilding of the International Maritime Organization has grown. Its responsibility is the ensuring of the maritime transportation safety and environmental pollution prevention. The cause of this pollution is ships and other floating objects. Since its foundation (1959), its specialists have developed more than 40 conventions, nearly 1,000 codes and recommendations. Among them, there are such conventions as the “Convention on Tonnage Measurement of Ships”, “Convention for the Safety of Life at Sea”, “Convention on the Prevention of Pollution from Ships” etc. The information they contain is particularly important in the preliminary stages of design.

Let’s add that beside the exchange of knowledge outside, a large part of it falls on communications within the engineering organization: between the units of hull structures, machines and mechanisms, pipelines, electrical equipment, 3D graphics, production drawings (Fig. 2).

To analyze the strengths and weaknesses of ICT platforms that have proliferated in practice, we used the method of comparison of the experiences of two Norwegian companies. One of them is small and specializes in commercial and naval ships, sharing its received orders with subcontractors. The second company – the multifunctional one – accumulated a considerable ex-

зов на полнокомплектные суда? Если так, то возрождение отрасли невольно ассоциируется с созданием национальных судоходных компаний, развитием иных видов деятельности, попадающих под категорию «экономика моря». Ориентируясь на отмеченные реалии, мы выделили верфи на рис. 1 в качестве самостоятельного субъекта. Добавим к этому обмен знаниями, полученными специалистами опытовых бассейнов, где проверяются гидромеханические качества моделей судов, а также их мореходность, плавучесть.

Собственник выбирает классификационное общество, инспектирующее проектирование всеми разработчиками и наблюдающее за качеством строительства на всех его этапах (через свои офисы, расположенные в основных мировых судостроительных центрах). Одновременно, опираясь на рекомендации судостроителей, он проводит переговоры с поставщиками материалов и комплектующих изделий (их число, временами, превышает несколько сотен) [16]. Физические параметры оборудования, приборов, не говоря об их технических характеристиках, как правило, оказывают существенное влияние на принимаемые проектантами решения.

В последние десятилетия возросло влияние на процесс строительства судов Международной морской организации. Сфера её ответственности — обеспечение безопасности морских перевозок и предотвращение загрязнения окружающей среды, источником которого являются суда и другие плавающие объекты. Со времени основания (1959 г.), её специалистами разработано более 40 конвенций, почти 1000 кодексов и рекомендаций. Среди них «Конвенция по обмеру судов», «Конвенция по охране человеческой жизни на море», «Конвенция по предотвращению загрязнения с судов» и др. Информация, которую они содержат, особенно важна на предварительных этапах проектирования.

Добавим, что кроме обмена знаниями вовне, значительная его часть приходится на коммуникации внутри инжиниринговой организации: между подразделениями корпусных конструкций, машин и механизмов, трубопроводов, электрических устройств, 3D-графики, рабочих чертежей (рис. 2).

SHOPS	Hull structures	Machines and mechanisms	Pipelines	Electrical equipment	Production drawings
Hull structures		+	+	+	+
Machines and mechanisms	+		+	+	+
Pipelines	+	+		+	+
Electrical equipment	+	+	+		+
Production drawings	+	+	+	+	

Fig. 2. Knowledge Exchange within the Organization:

Рис. 2. Обмен знаниями внутри организации:

SHOPS — отделы; Hull structures — корпусных конструкций; Machines and mechanisms — машин и механизмов; Pipelines — трубопроводов; Electrical equipment — электрооборудования; Production drawings — рабочих чертежей

perience in the ships design: fishing, research, passenger, bulk ships as well as container carriers, tankers, refrigerators, tow boats. The company has a wide network of branches in the country and in other countries (Bulgaria, Brazil, India, China, Poland, Russia, Serbia). The expansionist aspirations abroad arise from a number of motives:

firstly, they became a response to the growing demand for engineering services, accompanied by employment of professionals in countries with the relatively (compared to Norway) low payroll rate [17];

secondly, to enter the new markets of design (tankers in particular);

thirdly, the desire to bring their offices nearer to the shipyards where the main customers of working documentation build ships. In this case, a high level of understanding between people who speak the same language (by the way, detailed drawings are made in it), familiar with the national technical standards, who finally have a common cultural background.

Initial information for the analysis was obtained by the following methods: the survey (the semi-structured personal interview, the questionnaire) of the project managers, the observation (during the visit of the head offices) and the data systematization which are available on the Internet (for the purpose of triangulation). The methodology developed by Eisenhardt was used in the data processing [18]. On the basis of initial impressions, it became apparent that the effectiveness of the IT-compatible tools of knowledge exchange is crucial for the productive design. Two kinds of them were identified:

universal ones — are used in the process of design of ships and other engineering structures;

created to meet the needs of a particular designer company on the original platform.

Let's consider the advantages and the disadvantages of each of them, appealing to the experience of the firms mentioned above. The first one is based on the standard system of "Education" in its work which was created for the educational institutions, and subsequently became widespread in business structures and some non-governmental organizations in Norway. This tool has a user friendly interface that allows one to combine multiple functions of the knowledge management.

For example, each page contains a list of relevant experts with the contact information (phone number, email address) which substantially simplifies business communications. According to the functional principle their

Для анализа достоинств и недостатков платформ ИКТ, которые получили распространение на практике, был использован метод сопоставления опыта двух норвежских фирм. Одна из них относится к категории небольших и специализируется на коммерческих и военно-морских судах, разделяя полученные заказы с субподрядчиками. Вторая — многофункциональная — накопила значительный опыт проектирования судов: рыболовецких, исследовательских, пассажирских, навалочных, а также контейнеровозов, танкеров, рефрижераторов, буксиров. Компания располагает разветвлённой сетью филиалов внутри страны и в других государствах (в Болгарии, Бразилии, Индии, Китае, Польше, России, Сербии). Экспансионистские устремления за рубежом обусловлены несколькими мотивами:

во-первых, они стали ответом на растущий спрос на инжиниринговые услуги, сопровождающимся наймом специалистов в странах с относительно (по сравнению с Норвегией) низким уровнем оплаты труда [17];

во-вторых, для проникновения на новые рынки проектирования (в частности, танкеров);

в-третьих, стремлением приблизить свои офисы к верфям, где основные заказчики рабочей документации строят суда. В этом случае достигается высокий уровень взаимопонимания между людьми, говорящими на одном языке (на нём, кстати сказать, изготавливаются детальные чертежи), знакомыми с национальными техническими стандартами, имеющими, в конце концов, общий культурный фон.

Первичная информация для анализа получена следующими методами: опрос (полуструктурированное личное интервью, анкетирование) руководителей проектов, наблюдение (во время посещения головных офисов) и систематизация данных, доступных в Интернет (с целью триангуляции). При обработке полученных данных использовалась методика, разработанная Eisenhardt [18]. Уже на основе начальных впечатлений стало очевидным, что эффективность совместимых IT-инструментов обмена знаниями играет ключевую роль для продуктивного проектирования. Были выявлены два их вида:

универсальные — находят применение при проектировании не только судов, но и других инженерных сооружений;

созданные с целью удовлетворения потребностей определённой фирмы-проектанта на оригинальной платформе.

Рассмотрим достоинства и недостатки каждого из них, апеллируя к опыту обозначенных выше фирм. Первая в своей работе опирается на стандартную систему «Обучение», созданную в своё время для учебных заведений и, в дальнейшем получившую распространение в бизнес-структурах и некоторых неправительственных организациях Норвегии. Этот инструмент имеет удобный интерфейс, позволяющий совмещать несколько функций управления знаниями. Например, каждая страница содержит список

participants are divided into three categories:

a) administrator who manages the project from its beginning to the end in compliance with all the legislation and corporate regulations;

b) design engineers who perform the tasks within their professional specialization. They are entitled to perform the corresponding operations within the project to which they are “connected”;

c) observers. These are the people representing the interests of the shipyard, shipping company, Maritime Registrar. Showing a natural interest in the results of the design, they can download the necessary documents in the “read-only” mode.

“Forum” in real-time provides opportunities to discuss the issues arising in the design; intensive exchange of unique knowledge about the design features of the shipyard, the marine and industrial equipment offered for delivery, the experience gained in the construction of other vessels. The “References” section contains information about national standards, regulations, international regulations, and other useful information. Finally, the storage of the developed drawings is organized in a systematic way. It allows using them in the future.

In the second company the knowledge exchange is organized simultaneously on exogenous and endogenous levels. Top management pays close attention to the improvement of the knowledge management procedures and the development of the collaboration culture within the corporation. The main and the regional offices are equipped with the videoconferencing equipment and the systems of information protection. Here the *Kronodoc Solutions* tool is in use. Firstly, it allows handling of the large streams of information which tend to increase; secondly, it allows creating, sharing and spreading knowledge from internal and external sources; thirdly, it allows assigning efforts of the staff rationally and saving a lot of money by reducing the number of paper media.

Moreover, with its help it is possible to avoid conflicts arising from the creation of a drawing (as it has happened many times in the past). When an engineer works with the document, other stakeholders do not have access to it. The completed work is to be verified by the administrator and only after its positive evaluation it is placed on the website of the project for the revision of the ship owner and the shipyard specialists. The recipient gets their written comments and suggestions via e-mail. Making amendments opens the way for the drawing to a Maritime Registrar. The “approved for production” reso-

сответствующих специалистов с контактной информацией (номер телефона, адрес электронной почты), что существенно упрощает деловые коммуникации. Их участников по функциональному признаку разделяют на три категории:

a) администратор, управляющий проектом с момента его начала и до завершения с соблюдением всех законодательных норм и корпоративных регламентов;

б) инженеры-конструкторы, выполняющие задания в рамках своей профессиональной специализации. Они наделены правом осуществлять соответствующие операции в пределах проекта, к которому они «подключены»;

в) наблюдатели. Это пользователи представляющие интересы верфи, судоходной компании, классификационного общества. Проявляя естественный интерес к результатам проектирования, они могут скачивать необходимые им документы в режиме «только для чтения».

«Форум» в реальном масштабе времени открывает возможности для обсуждения вопросов, возникающих при проектировании; интенсивного обмена уникальными знаниями относительно конструктивных особенностей верфи, судового и производственного оборудования, предлагаемого к поставке, опыта, накопленного при строительстве других судов. Раздел «ссылки» содержит сведения об национальных стандартах, нормативах, международных правилах, иные полезные сведения. Наконец, обеспечено хранение разработанных чертежей в систематизированном виде, что позволяет обращаться к ним в будущем.

На второй фирме организован обмен знаниями одновременно на экзогенном и эндогенном уровнях. Топ-менеджмент уделяет пристальное внимание совершенствованию процедур управления знаниями и развитием культуры сотрудничества внутри корпорации. Главный и региональный офисы оснащены оборудованием для проведения видеоконференций и системами защиты информации. Здесь используют инструментальную разработку, получившую название *Kronodoc Solutions*. Она позволяет, во-первых, обрабатывать большие потоки информации, имеющие тенденцию к увеличению; во-вторых, создавать, совместно использовать и распространять знания из внутренних и внешних источников; в-третьих, рационально распределять усилия персонала и экономить немалые средства посредством сокращения числа бумажных носителей.

Более того, с её помощью удаётся избежать конфликтов, возникающих при создании того или иного чертежа (как это не раз бывало в прошлом). Когда инженер работает с документом, иные заинтересованные стороны не имеют к нему доступа. Завершённая работа подлежит проверке администратором и только после его позитивной оценки размещается на веб-сайте проекта для ревизии судовладельцем и специалистами верфи. Их письменные замечания и предложения адресат получает по электронной

lution is the actual resolution to produce the ship hull parts and sections; to carry out assembly operations and other works.

The platform has a library of previous projects for the use within the firm. The opportunity to re-apply the knowledge gained in previous periods significantly shortens the period of the design drawings development for the new customers, as well as the period of approval of the documents by the Maritime Registrar. It should be noted that the developers provided the high level of security of *Kronodoc*: the full access to files is available only in the offices of the company. The rights of access to the information base to the other interested parties are limited.

In addition to the engineering functions, the product performs a number of administrative functions. For example, the "Staff work time logging" application is used to record the number of hours which employees all over the world spend to perform their duties. The automatic registration of the actual logon and logoff is checked. Thus, the accounting department receives the information required for the payroll accounting (including overtime hours), and the management department is able to control and plan the activities of employees. It is noteworthy that the vast majority of the respondents (74%) who participated in the interviews praised the quality of the mentioned tool, describing it as the tool which is well designed and easy to use.

The comparative analysis of the experience of modern ICT technologies application in marine engineering led to the conclusion that both the surveyed firms seek to maximize the impact of the knowledge exchange among their employees and members of the "supply chain". The choice of software products which help to achieve this goal, is, of course, influenced not only by the financial resources (68%), but also by the internal architecture of each of them (71%). If the organizational structure is simple, the standard relatively simple knowledge management tool is preferred. The arguments in favor of his choice are as follows: the ease of administration (60%) and use (80%), the low initial investments (58%) and the expenditures for current maintenance (62%).

The multinational company (with the matrix internal structure³) faces many big challenges. In particular, they

³ This is a characteristic feature of enterprises specializing in the development of projects which require a non-standard combination of the diverse knowledge, competencies and skills taken from the internal and external environment with the high speed of the information exchange.

почте. Внесение поправок открывает чертежу путь в классификационное общество. Резолюция: «одобрено для производства» — фактическое разрешение изготавливать детали корпуса, секции; выполнять монтажные и иные работы.

Платформа имеет библиотеку предыдущих проектов, предназначенную для внутреннего пользования. Возможность повторно применить знания, накопленные в предшествующие периоды, значительно сокращает продолжительность разработки чертежей для новых заказчиков, а также утверждения документов классификационным обществом. Следует отметить, что создатели позаботились о высоком уровне безопасности *Kronodoc*: полный доступ к файлам возможен исключительно в офисах компании. Права на обращение к информационной базе иным заинтересованным лицам — ограничены.

Кроме чисто инжиниринговых, продукт выполняет и ряд управленческих функций. Например, приложение «Учет рабочего времени» используется для регистрации количества часов, затраченных сотрудниками по всему миру на выполнение служебных обязанностей. Всякий раз производится автоматическая регистрация фактического входа в систему и выхода из неё. Таким образом, бухгалтерия получает необходимые сведения для начисления заработной платы (включая сверхурочные), а менеджмент получает возможность контролировать и планировать деятельность сотрудников. Примечательно, что подавляющее большинство (74%) респондентов, принявших участие в проведенных опросах, высоко оценили качество инструмента, о котором идёт речь, охарактеризовав его хорошо сконструированным и удобным в использовании.

Сопоставительный анализ опыта применения современных ИКТ-технологий в процессе судового инжиниринга, привёл к заключению, что обе обследованные фирмы стремятся к максимально результативной трансляции знаний между своими сотрудниками и участниками «цепочки поставок». На выбор программных продуктов, обеспечивающих достижение этой цели, влияют, разумеется, финансовые возможности (68%), но и внутренняя архитектура каждой из них (71%). Там, где речь идёт о несложной организационной структуре, предпочли стандартный, относительно простой инструмент управления знаниями. Аргументы в пользу его выбора выглядят следующим образом: простота администрирования (60%) и использования (80%), низкие первоначальные инвестиции (58%) и затраты на текущее обслуживание (62%).

Транснациональная компания (с матричным внутренним строением³) сталкивается с много боль-

³ Это — характерная черта предприятий, специализирующихся на разработке проектов, для которых требуются нестандартные комбинации разнообразных знаний, компетенций и навыков, извлекаемых из внутренней и внешней среды с высокой скоростью информационного обмена.

are determined by the extensive branch network (46%), the number of employees (51%), the international client base (38%), the burdensome travel expenses (47%) (including the geographic dispersal of local offices, building locations, headquarters of the ship owners). It creates additional risks causing the well-known concern among the owners (74%) and managers (81%) as the results of surveys show. Isn't it surprising that under such circumstances the knowledge management tools are complicated and become more customer oriented, and the IT-department staff gets bigger? Only the major market players can cope with such an additional "burden".

Despite the discussed differences, ICT technologies were harmoniously integrated into the process of the knowledge management and significantly improved the efficiency of marine engineering in both of these examples. It refuted the fears expressed by our predecessors [19 and others], about the allegedly negative impact of the mentioned tools on the knowledge management of the firms and a significant increase in the complexity of the design works. If it does happen, it is compensated by the rise of the quality of the engineering solutions.

CONCLUSION. 1. The entry of mankind in an era of knowledge economy has historically coincided with the transformation of the world into a single global system in which there is a relatively free movement of goods, people, capital, and, of course, information as the embodiment of the gained practical experience as well as the results of cognitive activity. The worsening of confrontation on the market caused by globalization, including marine engineering, pushes the firms, specializing in providing this kind of intelligent services, to find ways to strengthen their competitive positions.

2. The means of achieving this goal is integrating of businesses efforts, regardless of their location, organizational and legal form of business. The criteria for selection of the best from among the many claimants are: the economic effectiveness of outsourcing and the professional competence of specialists (the quality of their knowledge), as well as their ability to modernize and expand.

3. The increase of intra- and inter-organizational knowledge management, the reduction of the expenses of coordination of marine engineering and the design quality growth involve the use of information and communication technologies, which refute the incredulous looks about them as the undertaken studies showed. The standard tools are better for the small firms with relatively simple needs in industrial cooperation. On the contrary,

шими проблемами. Они обусловлены, в частности, разветвлённостью филиальной сети (46%), количеством наёмных работников (51%), международной клиентской базой (38%), обременительными (47%) командировочными расходами (с учётом географической рассредоточенности локальных офисов, построечных мест, штаб-квартир судовладельцев). Это создаёт дополнительные риски, вызывая, как показали результаты опросов, известную обеспокоенность у собственников (74%) и у привлечённых ими менеджеров (81%). Следует ли удивляться, что при таких обстоятельствах инструменты управления знаниями усложняются, становятся более ориентированными на запросы клиента, а численность IT-подразделения увеличивается? Справится с такими дополнительными «нагрузками» на бюджет способны лишь крупные игроки рынка.

Несмотря на отмеченные различия, в обоих рассмотренных примерах, ИКТ технологии были гармонично интегрированы в процесс управления знаниями и заметно повысили эффективность судового инжиниринга. Это опровергло опасения, высказываемые нашими предшественниками [19 и другие], о якобы негативном влиянии упомянутых инструментов на управление знаниями фирм и существенном возрастании трудоёмкости проектных работ. Если оно и происходит, то с лихвой компенсируется подъёмом качества инженерных решений.

ВЫВОДЫ. 1. Вступление человечества в эпоху экономики знаний исторически совпало с преобразованием мира в единую глобальную систему, в которой относительно свободно перемещаются товары, люди, капитал и, разумеется, информация как воплощение накопленного практического опыта, а также результатов познавательной деятельности. Вызванное глобализацией обострение противостояния на рынке, в том числе, судового инжиниринга, подталкивает фирмы, специализирующиеся на оказании этого вида интеллектуальных услуг к поиску способов укрепления своих конкурентных позиций.

2. Средством достижения указанной цели является объединение усилий предприятий, независимо от места их расположения, организационно-правовой формы бизнеса. Критериями отбора лучших из числа многочисленных претендентов являются: экономическая эффективность аутсорсинга и профессиональная компетентность специалистов (качество накопленных ими знаний), а также способность к их модернизации и расширению.

3. Повышение внутри- и межорганизационного управления знаниями, снижение издержек координации судового инжиниринга и рост качества дизайна сопряжены с использованием информационно-коммуникационных технологий, которые, как показали проведенные исследования, опровергают скептические суждения на их счёт. Стандартные инструменты из их числа более всего подходят небольшим фирмам с относительно простыми потребностями в производственной кооперации. Платформы,

the platforms which are being developed specifically for cases of the simultaneous knowledge management on the endogenous and exogenous levels, the customers dispersal, the significant amounts of information being processed at the same time, show their advantages.

разрабатываемые специально для случаев одновременного управления знаниями на эндогенном и экзогенном уровнях, рассредоточения заказчиков, значительных объёмов одновременно обрабатываемой информации, напротив, демонстрируют свои преимущества.

Список литературы

- [1] **Reed, R.** Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage [Text]. / R. Reed, R. J. DeFillippi // *Academy of Management Review*. — 1990. — Vol. 15, № 1. — P. 88–102.
- [2] **Buckman, R. H.** Building a Knowledge-Driven Organization [Text]. / R. H. Buckman. — Maidenhead, UK : McGraw-Hill, 2004. — 272 p.
- [3] **Torre, J. R.** E-commerce and global business: the impact of the information and communication technology revolution on the conduct of international business [Text]. / J. R. Torre, W. Moxon // *Journal of International Business Studies*. — 2000. — Vol. 32, № 4. — P. 12–25.
- [4] **Mathiassen, L.** Managing knowledge in software method adoption [Text]. / L. Mathiassen, L. Vogelsang // *International Journal of Business Information Systems*. — 2005. — Vol. 1, Nos. ½. — P. 102–117.
- [5] **Solesvik, M.** Simulation and optimization in collaborative ship design: Innovative approach. In Yuhua Luo (Ed.) [Text]. / M. Solesvik, T. Iakovleva, S. Encheva // *Lecture Notes in Computer Science*. Springer. — Berlin, Heidelberg, New York. — 2001. — P. 151–154.
- [6] **Solesvik, M.** The Use of 3D Optical Measurement Systems in Collaborative Ship Design. In Yuhua Luo (Ed.) [Text]. / M. Solesvik // *Lecture Notes in Computer Science*. Springer. — Berlin, Heidelberg, New York. — 2011. — P. 30–36.
- [7] **Dave, B.** Collaborative knowledge management — a construction case study [Text]. / B. Dave, L. Koskela // *Automation in Construction*. — 2009. — Vol. 18. — P. 894–902.
- [8] **Al-Ghassani, M.** Literature Review on KM Tools. Report [Text]. / M. Al-Ghassani ; Department of Civil and Building Engineering, Loughborough University, Loughborough, United Kingdom. — 2002.
- [9] **Bruce, G. J.** The Business of Shipbuilding [Text]. / G. J. Bruce, I. Garrard. — London, Hong Kong: LLP. — 1999. — 300 p.
- [10] **Cheng, N. Y.** Approaches to design collaboration research [Text]. / N. Y. Cheng // *Automation in Construction*. — 2003. — Vol. 12. — P. 715–723.
- [11] **Bronsart, R.** Enabling distributed ship design and production processes by an information integration platform. [Text]. / R. Bronsart, S. Gau, D. Luckau, W. Sucharowski. Paper presented at 12th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding. — August 23–26. — 2005. Busan, Korea.
- [12] **Solesvik, M.** Interfirm collaboration in the shipbuilding industry: the shipbuilding cycle perspective [Text]. / M. Solesvik // *International Journal of Business and Systems Research*. — 2011. — Vol. 5, № 4. — P. 388–405.
- [13] **Solesvik, M.** Interfirm Collaboration: The context of Shipbuilding [Text]. / M. Solesvik ; Bodo Graduate School of Business. — 2010. — Vol. 26. — 315 p.
- [14] **Solesvik, M.** Offshoring decision making in the logistics of the Norwegian shipbuilding yards [Text]. / M. Solesvik, S. Encheva // *WSEAS Conference in Dallas*. — March 22–24. — 2007.
- [15] **Магнус, Ф.** Компания Nasdis использует Aveva Marine для проектирования буровой платформы Scarabeo 8 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.aveva.com/~media/Aveva/Russian-RU/Success_Stories/NAS-DIS.ashx.
- [16] **Solesvik, M.** Partner selection for interfirm collaboration in ship design [Text]. / M. Solesvik, S. Encheva // *Industrial Management & Data Systems*. — 2010. — Vol. 110, № 5. — P. 701–717.
- [17] **Solesvik, M.** Strategic Alliances in Maritime Industry – the Norwegian Experience [Text]. / M. Solesvik. In Prause, G. (Ed.) // *Regional Networking as Success Factor in the Transformation Processes of Maritime Industry Experiences and Perspectives from Baltic Sea Countries*. Wismar Discussion Papers. Wismar Business School, Wismar. — 2010. — P. 66–79.
- [18] **Eisenhardt, K. M.** Building theories from case study research [Text]. / K. M. Eisenhardt // *Academy of Management Review*. — 1989. — Vol. 14, № 4. — P. 532–550.
- [19] **Walsham, G.** Knowledge management: the benefits and limitations of computer systems [Text]. / G. Walsham // *European Management Journal*. — 2001. — Vol. 19, № 6. — P. 599–608.

© В. Н. Парсяк, М. Б. Солесвик

Статью рекомендует в печать
д-р экон. наук, проф. И. А. Иртышева