

4. Goloskokov, D. P. "Analyzing simply supported plates using Maple system." *International conference on computer technologies in physical and engineering applications, ICCTPEA 2014, Russia, Saint-Petersburg, June 30–July 4. 2014*: 57–58.
5. Goloskokov, D. P. "Primery realizacii v Maple jenergeticheskogo metoda dlja zadach izgiba tonkih plit." *IV-j mezhdunarodnyj seminar po matematicheskomu modelirovaniju v sistemah komp'juternoj matematiki KAZCAS-2014*. Kazan: Izd-vo Kazan. un-ta, 2014: 33–62.
6. Matrosov, A. V. "A numerical-analitic analysis of grillages." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 1 (2012): 8–15.
7. Matrosov, A. V. "Numerical-analytical algorithm for solving problems of plane deformation of linearly-elastic solids with irregular shapes." *Vestnik of St. Petersburg State University. Series 10. Applied mathematics. Computer science. Control processes* 3 (2008): 70–84.
8. Matrosov A. V., and G. N. Shirunov. "Algorithms for obtaining closed forms of the operators of the initial functions method for three-dimensional problems of the elasticity theory." *Bulletin of civil engineers* 1(42) (2014):136–144.
9. Matrosov, A. V. "A numerically-analitical analysis of wall-beams on a linearly elastic foundation." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 2 (2011):14a–21.
10. Shirunov, G. N. "Analysis of the stress-strain state of elastic layer loaded locally by the initial functions method." *Bulletin of civil engineers* 5(46) (2014): 58–67.
11. Shirunov, G. N. "A method of initial functions in analyzing a stress and strain state of an elastic layer." *International conference on computer technologies in physical and engineering applications (ICCTPEA)*. SPb.: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyi universitet, 2014: 166–167.
12. Matrosov, A. V. "A numerical-analytical decomposition method in analyses of complex structures." *International conference on computer technologies in physical and engineering applications (ICCTPEA)*. SPb.: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyi universitet, 2014: 96–96.
13. Galileev S. M., A. V. Matrosov, and V. E. Verizhenko. "Method of initial functions for layered and continuously inhomogeneous plates and shells." *Mechanics of Composite Materials*. 30.4 (1995): 386–392.
14. Aleksandrov, A. V., and V. D. Potapov. *Osnovy teorii uprugosti i plastichnosti: Ucheb. dlja stroit. spec. vuzov*. M.: Vyssh. shk., 1990.
15. Mihlin, S. G. *Variacionnye metody v matematicheskoj fizike*. M.: GITTL, 1957.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Голоскоков Дмитрий Петрович —
доктор технических наук, профессор.
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова»
GoloskokovDP@gumrf.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Goloskokov Dmitriy Petrovich —
Dr. of Technical science, professor.
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
GoloskokovDP@gumrf.ru

Статья поступила в редакцию 27 ноября 2015 г.

УДК 65.012.45:004.02(378.1)

А. Н. Тындыкарь

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе исследования комплексов показателей, разработанных для модели образовательного процесса морского учебного заведения, возникла необходимость организации движения информационных потоков для наиболее оперативной и эффективной деятельности высшего учебного заведения. В статье предложены функциональные схемы организации образовательного процесса морского учебного заведения,

на основе чего строится оптимальный алгоритм передачи данных по комбинированной схеме, имеющей четырехуровневую блочно-иерархическую структуру, содержащую как вертикальные, так и горизонтальные связи. В частности, предлагается рассмотреть организацию информационных потоков между автоматизированной информационной системой «БРС» и автоматизированной информационной системой «Диплом», которые включают в себя средства, обеспечивающие функционал предлагаемой схемы образовательного процесса, но не имеют механизма передачи данных между собой. В качестве метода организации информационного обеспечения рассматривается составление оптимального расписания для обмена данными. В основе создания алгоритма стоят метод анализа иерархий Т. Саати и общеорганизационные методы А. А. Богданова.

Ключевые слова: информационное обеспечение, автоматизированная информационная система, образование, организация образовательного процесса.

Введение

Широкое применение современных средств вычислительной техники, и всеобщее внедрение методов оптимизации значительно изменили и требования к информационному обеспечению в образовательной деятельности морского учебного заведения. Кроме того, вопрос развития и повышения качества образования в этой сфере является актуальным согласно работам, посвященным кадровому обеспечению устойчивого развития морской транспортной инфраструктуры [1], [2], политике национальных интересов России [3], а также перспективам развития Арктической морской транспортной системы и разработки морских и шельфовых месторождений нефти и газа [4], [5]. Внедрение информационных технологий является одним из возможных методов совершенствования системы подготовки новых высококвалифицированных специалистов в области морских специальностей и способствует повышению безопасности работы на судах [6], а также более тщательному подбору кадров [7], [8], качественную подготовку которых возможно осуществить, применяя дистанционные образовательные технологии [9]. Информационное обеспечение образовательного процесса в высшем учебном заведении предполагает формирование единых баз данных и создание интерактивной среды обучения, автоматизацию документооборота и использование вычислительных сетей, включая технологию удаленного доступа. В то же время, существует множество примеров [10], [11], которые показывают, что слишком большое количество информации — это так же плохо, как и ее нехватка или отсутствие.

Учитывая тот факт, что в поддержании и повышении квалификации специалистов отрасли большую роль играют учебно-тренажерные центры, использующие наиболее передовые образовательные и информационные технологии, а также то, что требования к процессу подготовки моряков включают активное внедрение и использование различного рода инноваций [12], организацию информационного обеспечения образовательного процесса стоит начать с рассмотрения структуры и построения модели технологии обучения. При этом некоторые свойства этой модели могут вытекать из общих свойств организационной системы, и поэтому будут общими, другие же будут отражать свойства процесса обучения морского профиля в частности.

Способы оценки информационного обеспечения

Информационное обеспечение в целом включает информационные технологии и алгоритмические средства, позволяющие выполнить формирование массивов данных, составляющих информационное описание реального объекта или процесса, их обработку, организацию или структурирование и анализ.

В ходе исследования [13] модели образовательного процесса морского учебного заведения был разработан ряд комплексов показателей, в число которых вошел показатель оценки информационного обеспечения учебно-научного процесса высшего учебного заведения.

Авторы работ [14], [15] предлагают рассчитывать этот показатель на основании сравнительной оценки наличных фондов литературы в библиотеке высшего учебного заведения:

$$X = \frac{1}{6} \left(\sum_{i=1}^6 \frac{Q'_i}{\sum_j Q'_{ij}} \right) : \frac{A_1}{\sum_j A_{1j}}; \quad (1)$$

$$Y = \frac{1}{6} \left(\sum_{i=1}^6 \frac{Q'_i}{\sum_i Q'_i} \right) : \frac{A_1}{\sum_{i=1}^q A_i}, \quad (2)$$

где Q_1, Q_2 — количество учебной (отечественной, зарубежной) литературы; Q_3, Q_4 — количество научной (отечественной, зарубежной) литературы; Q_5, Q_6 — количество периодических изданий (отечественные, зарубежные); A — суммарная средняя численность студентов, докторантов, аспирантов и научно-педагогических кадров.

При этом $X > 1$ и $Y > 1$ показывает положительную динамику среднего значения данного показателя по измерениям за последние q лет в исследуемой образовательной организации.

Приказом № 1953 Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки в 2011 г. было установлено, что состояние информационного обеспечения обучающихся высшего учебного заведения должно рассчитываться по формуле

$$K_{\text{ЭБС}} = \frac{\sum K_i}{N_k} \cdot 100, \quad (3)$$

где значение K_i характеризует качественные или количественные параметры электронно-библиотечной системы, функционирующей в высшем учебном заведении.

При этом значение $K_{\text{ЭБС}}$ должно быть не меньше 25 баллов. На конец 2015 г. рекомендованное значение данного коэффициента составляет не менее 100 баллов.

Однако оба способа оценки информационного обеспечения не учитывают состояние технических средств, технологий и алгоритмов передачи информационных потоков, которые крайне важны и необходимы при формировании информационного обеспечения образовательного процесса. В частности, согласно требованиям конвенции ПДМНВ-78 для морского образования [12], в информационное обеспечение морского учебного заведения обязательно должны быть включены новейшие технологии, тренажеры, соответствующие современному состоянию развития информационных технологий. В этой связи выявляется необходимость разработки эффективного метода организации информационного обеспечения образовательного процесса для морского учебного заведения.

Структура учебного заведения

На основе системного анализа процессов управления автором работы [16] было установлено, что высшее учебное заведение представляет собой большую систему, отличающуюся:

- блочно-иерархической, многоуровневой и многоэлементной структурой;
- динамическими свойствами;
- стохастичностью и неопределенностью внешних и внутренних факторов;
- смешанной концепцией управления, включающей рациональное сочетание авторитарных и демократических принципов.

Рассмотрим укрупненную схему движения информационных потоков образовательного процесса (рис. 1).

К функциональным блокам области A (область ведомства преподавателя) относится:

- a_1 — составление графика освоения дисциплины;
- a_2 — отправка графика освоения дисциплины на согласование;
- a_3 — проведение занятий;
- a_4 — заполнение ведомостей;
- a_5 — отправка результатов на контроль.

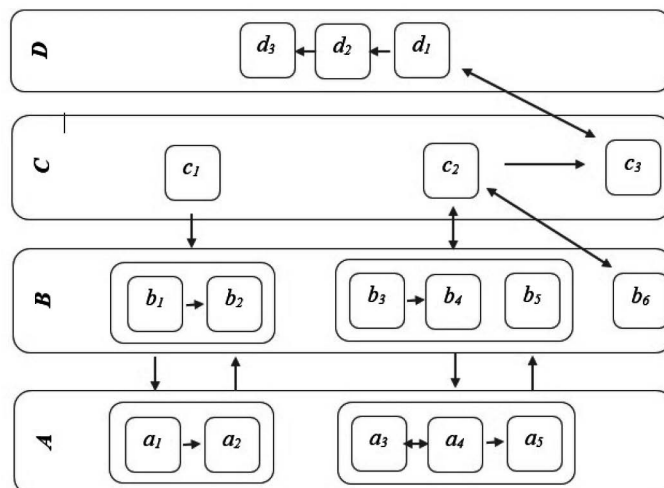


Рис. 1. Укрупненная функциональная схема движения информационных потоков образовательного процесса

К функциональным блокам области B (область ведомства заведующего кафедрой) относятся:

- b_1 — создание задачи составление графика освоения дисциплины для преподавателя;
- b_2 — согласование графика освоения дисциплины;
- b_3 — определение периодичности контроля;
- b_4 — формирование ведомостей;
- b_5 — проверка текущего обучения;
- b_6 — подведение итогов освоения дисциплин.

К функциональным блокам области C (область ведомства института) относятся:

- c_1 — контроль дисциплины и успеваемости студентов (курсантов);
- c_2 — подготовка данных для выдачи документов об образовании.

К функциональным блокам области D (область ведомства бюро дипломирования) относятся:

- d_1 — регистрация документов об образовании;
- d_2 — печать документов об образовании;
- d_3 — контроль выдачи и хранение документов об образовании.

Стоит отметить, что функциональные блоки институтов (C), а также функциональные блоки кафедр (A , B), множественно входящие в состав институтов, обычно присутствуют в неоднократном количестве. Это увеличивает объем информационных потоков, поступающих в функциональный блок бюро дипломирования (D) (рис. 2).

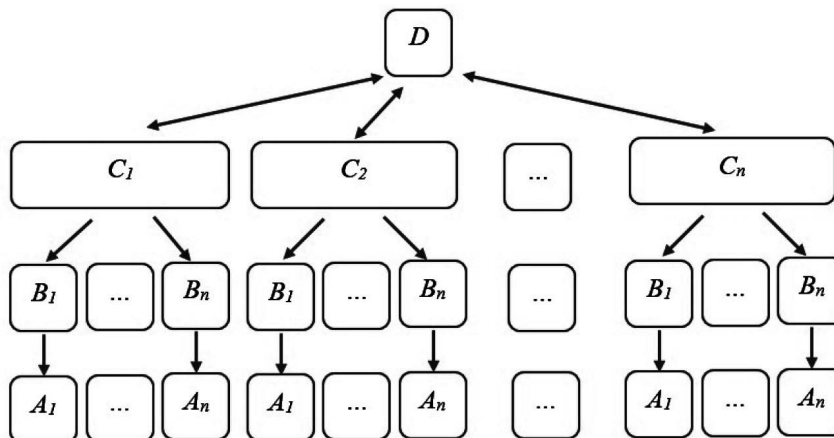


Рис. 2. Общая схема движения информационных потоков

Организация информационного обеспечения

Требования к организации информационного обеспечения рассмотрены в работе [17].

Основной целью разработки метода организации информационного обеспечения является организация эффективной работы с базами данных, создание удобного взаимодействия пользователя с системой посредством программных и технических средств. При организации информационного обеспечения образовательного процесса морского учебного заведения необходимо учесть, что схема информационных потоков должна обеспечивать надежное получение необходимого набора данных с требуемой точностью и достоверностью. При реструктуризации подразделений информационные потоки должны меняться соответствующим образом с минимальными временными затратами на перенос и изменение данных.

Частным случаем организации информационного обеспечения образовательного процесса морского учебного заведения является организация информационных потоков для обеспечения выпускников документами об образовании. Фактически эти потоки можно разделить на две составляющие:

- сбор и обработка информации об успеваемости студента или курсанта в процессе обучения (промежуточная аттестация, итоговая аттестация) — функциональные блоки *A-B-C*;
- передача информации об успеваемости студента или курсанта в подразделение, в котором будет осуществляться печать диплома и приложения к ним на бланке государственного образца — функциональные блоки *C-D*.

Для осуществления указанных задач на кафедре вычислительных систем и информатики ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова была разработана автоматизированная информационная система «БРС» [18], включающая в свой состав средства для автоматизации функциональных блоков *A-B-C*, и автоматизированная информационная система «Диплом» [19], включающая средства для автоматизации функционального блока *D*.

В соответствии с Приказом № 112 от 13 февраля 2014 г. «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи документов о высшем образовании и о квалификации и их дубликатов» диплом с приложением к нему должен быть выдан не позднее десяти дней после издания приказа об отчислении. Учитывая то, что периоды защит выпускных квалификационных работ и период вручения дипломов, как правило, накладываются друг на друга, существует ряд проблем, связанный с оперативной передачей информации из одного подразделения (отдел организации образовательного процесса института) в другое (бюро дипломирования). Следовательно, существует необходимость организации информационных потоков таким образом, чтобы необходимые данные сразу же после защиты автоматически передавались в ведомство бюро дипломирования.

Для этого необходимо внести коррективы в существующие алгоритмы информационных потоков обеих систем и дополнить их связующим механизмом — алгоритмом обмена необходимой информацией, который в данном случае происходит по комбинированной многоуровневой схеме, имеющей блочно-иерархическую структуру, которая содержит не только вертикальные, но и горизонтальные связи, а также различные критерии по уровням.

Учитывая тот факт, что печать дипломов для выпускников большинства институтов осуществляется в один и тот же промежуток времени, основной задачей организации информационного обмена является составление оптимального расписания.

Алгоритм составления оптимального расписания обработки информационных потоков

При построении алгоритма могут возникнуть некоторые противоречия, например, наложение одного комплекта «диплом — приложение к диплому» *DP* на комплект «диплом — приложение к диплому» *DP* по другому направлению подготовки. Согласно концепции всеобщей организационной науки А. А. Богданова [20] разрешение системных противоречий — контрдифференциация — может происходить путем образования связки под действием механизмов подбора, консервативного и прогрессивного (отрицательного и положительного). Для этого предлагается найти

в возникающих противоречиях общие черты и привести их в такое соотношение, чтобы они объединились в одну общую цель. В качестве универсального тектологического закона предлагается применить закон «равновесия» Ле-Шателье.

Учитывая наличие обратных связей в схеме движения информационных потоков, следует рассмотреть участок передачи информационных потоков между функциональным блоком $A-B-C$ и D .

Рассмотрим предлагаемый алгоритм.

1. Обозначим множества объектов, которые необходимо учитывать при составлении расписания:

- $DP = \{1, 2, \dots, n\}$ — множество комплектов «диплом — приложение к диплому»;
- $O = \{o_i\}, i = 1, \dots, N_o$ — множество направлений подготовки (образовательных программ);
- $T = \{t_j\}, j = 1, \dots, N_t$ — множество временных интервалов.

2. Для каждого комплекта $j \in DP$ опытным путем установим средний промежуток времени выполнения $t_{\min j} > 0$, время поступления задания $t_{\text{get } j} \geq 0$, срок, к которому печать должна быть завершена $t_{dj} > 0$.

3. Установим средний промежуток времени, необходимый для осуществления печати комплектов DP для целого потока студентов (курсантов) в рамках одного направления подготовки

$$t_s = k \cdot t_{\min j}, \quad (4)$$

где k — количество студентов (курсантов) в группе в рамках одного направления подготовки.

4. Момент начала выполнения обозначим $t_{sj} \geq t_{\text{get } j}$, момент окончания выполнения — $t_{fj} = t_{sj} + t_{\min j} \leq t_{dj}$.

5. Следует учесть поступление следующего задания $i \in DP$: если $t_{fj} < t_{fi}$, то $t_{sj} + t_{\min j} \leq t_{fi}$, где t_{fi} — момент начала выполнения печати следующего комплекта DP_i .

6. Общее количество временных промежутков N_t будет рассчитываться как отношение количества часов работы оператора к количеству времени, необходимому для печати комплекта DP для целой группы студентов (курсантов) в рамках одного направления подготовки.

7. Расписание обработки информационных потоков определим векторами

$$\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_{N_o}), \beta = (\beta_1, \dots, \beta_i, \dots, \beta_{N_t}), \quad (5)$$

где $\alpha_i \in O$ — код направления подготовки, по которой выпускается группа студентов (курсантов); $\beta_i \in T$ — код временного интервала, назначенного для печати комплектов DP группы студентов (курсантов) в рамках соответствующего направления подготовки.

8. Критерий оптимальности расписания печати определим как требование, предъявляемого к алгоритму — минимизацию времени задержки печати комплекта DP (в расчет примем промежутки между поступлением информационного потока от функционального блока C в ведомство функционального блока D до завершения очереди печати для данного направления подготовки) следующим образом:

$$\sum_{j=1}^n t_{fj} \rightarrow \min. \quad (6)$$

Приведем пример расчета согласно приведенному в таблице алгоритму.

Пример расчета

	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$
$t_{\min j}$	9	5	5	6
$t_{\text{get } j}$	0	4	5	13
t_{dj}	10	13	12	18
t_{sj}	0	11	9	14
t_{fj}	9	16	14	20

В данном примере оптимальный порядок выполнения печати определен следующим образом: 1 – 3 – 2 – 4.

На мнемосхеме (рис. 3) показаны основные этапы проверки согласно приведенному алгоритму.

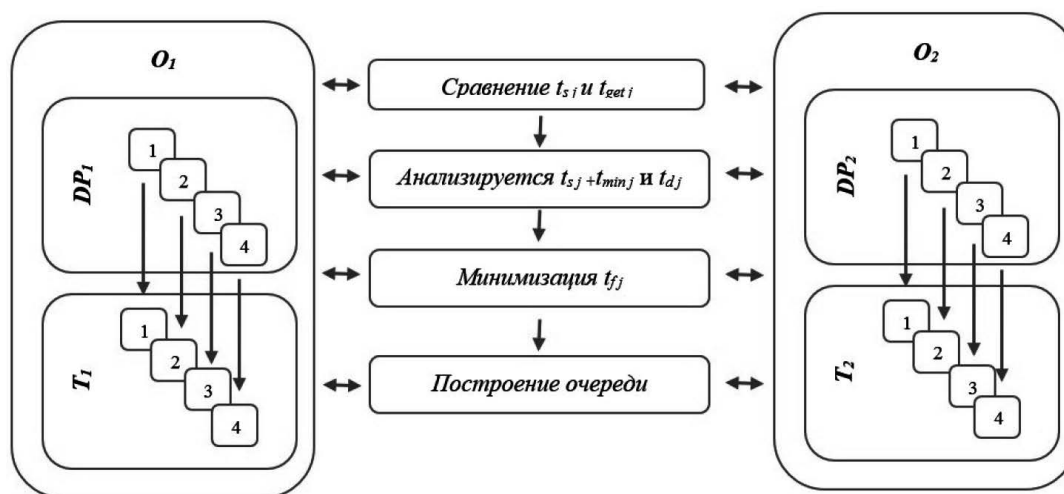


Рис. 3. Мнемосхема алгоритма

В качестве критерия для оценки оптимальности и эффективности способа организации информационных потоков в данном случае предлагается учитывать отношение завершенных операций к их общему количеству на соответствующий момент времени

$$I = \frac{k_f}{k_{get}}, \quad (7)$$

где k_f — количество завершенных операций; k_{get} — количество полученных заданий на соответствующий момент времени.

Выводы

В статье рассмотрены существующие способы оценки информационного обеспечения, выделен их недостаток — отсутствие учета состояния технических средств, технологий и алгоритмов передачи информационных потоков, которые крайне важны и необходимы при формировании информационного обеспечения образовательного процесса согласно требованиям конвенции ПДМНВ-78 для морского образования. Исследование существующих работ [16], [21], [22], посвященных применению информационных технологий в образовательном процессе, показало, что вопрос организации движения информационных потоков в них опущен.

В настоящей работе предложена укрупненная схема движения информационных потоков образовательного процесса морского учебного заведения, в которой выделены основные функциональные блоки. В качестве метода организации движения информационных потоков был предложен подход, основанный на составлении расписания передачи рабочей информации для последующего выполнения. В этой связи на примере движения информационных потоков между автоматизированной информационной системой «БРС» и автоматизированной информационной системой «Диплом» был разработан алгоритм составления расписания, позволяющий оптимально распределить и упорядочить процесс печати дипломов и приложений к ним, что является немаловажным при выпуске документов об образовании в морском учебном заведении.

Таким образом, в работе представлен метод организации движения информационных потоков, позволяющий выбрать оптимальный порядок выполнения задач, а также способ оценки его эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузьмин А. А. Новый вектор профессионального транспортного образования / А. А. Кузьмин // Журнал Университета водных коммуникаций. — 2011. — № 1. — С. 55–64.
2. Степанов А. Л. Кадровое обеспечение устойчивого развития морской транспортной инфраструктуры / А. Л. Степанов, Е. В. Носкова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 4 (32). — С. 83–89.
3. Павловский И. В. Политика национальных интересов России: вектор развития современной России / И. В. Павловский. — М.: Промиздат, 2008. — 446 с.
4. Лебедев Г. В. Перспективы развития Арктической морской транспортной системы / Г. В. Лебедев, Г. Е. Румянцев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2014. — № 3 (25). — С. 179–189.
5. Антонова О. Д. Арктический шельф — область геополитических и экономических интересов России / О. Д. Антонова, Г. В. Лебедев, Г. Е. Румянцев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2014. — № 4 (26). — С. 202–214.
6. Андрюшечкин Ю. Н. К вопросу использования современных информационных технологий для обеспечения безопасности судоходства на внутренних водных путях России / Ю. Н. Андрюшечкин, Ю. В. Каретников, А. П. Яснов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 2 (30). — С. 208–213.
7. Крупенина Н. В. Организация распределенной системы подготовки и проведения электронного тестирования для оценки соответствия профессиональных компетенций работников морских специальностей / Н. В. Крупенина, Н. Ю. Барышникова, Л. Н. Тындыкарь // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 3 (31). — С. 216–228.
8. Барышникова Н. Ю. Распределенная тестовая система оценки соответствия профессиональных компетенций работников морских специальностей / Н. Ю. Барышникова, Л. Н. Тындыкарь // ИТ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА: материалы III науч.-исслед. конф. студентов и аспирантов факультета информационных технологий 19 декабря 2014 г. — СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова, 2015. — С. 18–20.
9. Тарануха С. Н. Дистанционные образовательные технологии в системе качества подготовки членов экипажей судов / С. Н. Тарануха // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2015. — № 4 (32). — С. 216–222.
10. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty // International journal of services sciences. — 2008. — Vol. 1. — № 1. — Pp. 83–98.
11. Bauk S. I. Assessing students' perception of e-learning in blended environment: an experimental study / S. I. Bauk // Procedia-Social and behavioral sciences. — 2015. — Vol. 191. — Pp. 323–329. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.
12. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несения вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст). — СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010.
13. Тындыкарь Л. Н. Разработка системы показателей для модели образовательного процесса морского учебного заведения / Л. Н. Тындыкарь // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. — 2016. — № 1. — С. 105–115.
14. Ризен Ю. С. Математическое моделирование образовательного процесса в оценке качества деятельности ВУЗа / Ю. С. Ризен, А. А. Захарова, М. Г. Минин // Информационное общество. — 2014. — № 3. — С. 25–33.
15. Ризен Ю. С. Функционалы оценки показателей потенциала ВУЗа / Ю. С. Ризен, А. А. Захарова // Наука, техника и образование. — 2014. — № 5 (5). — С. 88–89.
16. Васильев В. Н. Модели управления вузом на основе информационных технологий / В. Н. Васильев. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2000. — 164 с.
17. Ключ В. В. Разработка моделей системы информационного обеспечения безопасности промышленных объектов / В. В. Ключ, А. Ю. Янченко // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». — 2013. — № 4. — С. 31–38.
18. Егоров А. Н. Автоматизация учета успеваемости студентов в условиях БРС при наличии различных шкал оценки их знаний / А. Н. Егоров, Н. В. Крупенина, Л. Н. Тындыкарь // Информационные технологии в образовании XXI века: сб. науч. тр. II Всероссийской науч.-практич. конф. — Т. 2. — М.: НИЯУ МИФИ, 2012. — С. 231–235.

19. Барышникова Н. Ю. Организация распределенной АИС для печати дипломов о высшем профессиональном образовании / Н. Ю. Барышникова, А. Н. Егоров, Н. В. Крупенина, Л. Н. Тындыкарь // Новые информационные технологии в образовании: сб. науч. тр. XVI междунар. науч.-практич. конф. «Новые информационные технологии в образовании» (Применение технологий «IC» для формирования инновационной среды образования и бизнеса), 3–4 февраля 2015 г. — Ч. 1. — М.: ООО «IC-Паблишинг», 2015. — С. 547–549.

20. Богданов А. А. Тектология: всеобщая организационная наука / А. А. Богданов. — М.: Международный институт Александра Богданова, 2003. — 496 с.

21. Hubalovsky S. System approach, modeling, simulation as educational technologies in algorithm development and programming / S. Hubalovsky // Procedia-Social and behavioral sciences — 2015. — Vol. 191. — Pp. 2226–2230. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.267.

22. Surej P. J. The integration of information technology in higher education: A study of faculty's attitude towards IT adoption in the teaching process / P. J. Surej // Contaduría y Administración. — 2015. — № 60. — Pp. 230–252. DOI:10.1016/j.cya.2015.08.004.

DEVELOPMENT OF METHOD FOR ORGANIZATION INFORMATION SUPPORT TO EDUCATIONAL PROCESS

During researches on complexes to define efficiency and quality of educational activity developed for model of educational process at marine educational institution there was a need of the organization movement of information streams for the most operational and effective activity in high education. New function charts of educational process at marine education are to be defined. Optimization algorithm of data transmission according to the combined scheme having the four-level block and hierarchical structure with both vertical and horizontal communications under construction are offered. Particularly, the method of information streams organization between automated information system «BRS» and the automated information system «Diploma» which includes means providing functionality of the offered scheme at educational process is offered, but have no data transmission mechanism among themselves. As a method of the organization of information support drawing up the optimum schedule for data exchange is considered. The elaboration is based at the method of the analysis of hierarchies by T. Saati and general organization methods by A. A. Bogdanov.

Keywords: information support, automated information system, education, organization of educational process

REFERENCES

1. Kuzmin, A. A. "A new vector of professional transport education." *Zhurnal Universiteta vodnyh kommunikacij* 1 (2011): 55–64.
2. Stepanov, A. L., and E. V. Noskova. "Staffing of sustainable development of maritime transport infrastructure." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 4(32) (2015): 83–89.
3. Pavlovskij, I. V. *Politika nacionalnyh interesov Rossii: vektor razvitiya sovremennoj Rossii*. M.: Promizdat, 2008.
4. Lebedev, G. V., and G. E. Rumjancev. "The prospects of arctic marine transportation system's development." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 3(25) (2014): 179–189.
5. Antonova, O. D., G. V. Lebedev, and G. E. Rumjancev. "The arctic shelf — area of geopolitical and economical interests of Russia." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 4(26) (2014): 202–214.
6. Andriushechkin, Ju. N., Ju. V. Karetnikov, and A. P. Jasnov. "On the question of the use of modern information technology for navigation safety on inland Russian waterways." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 2(30) (2015): 208–213.
7. Krupenina N. V., N. Ju. Baryshnikova, and L. N. Tyndykar. "Organization of a distributed system by electronic testing for conformity assessment of professional competencies by employees of maritime specialties." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 3(31) (2015): 216–228.

8. Baryshnikova, N. Ju, and L. N. Tyndykar. "Distributed test system for conformity assessment of professional competencies by employees of maritime specialties." *IT: VChERA, SEGODNJJa, ZAVTRA: materialy III nauch.—issled. konferencii studentov i aspirantov fakul'teta informacionnyh tehnologij, 19 december 2014*. SPb.: Izd—vo GUMRF im. adm. S. O. Makarova, 2015: 18–20.
9. Taranuha, S. N. "Distance education technologies in the quality management system of training seafarers." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 4(32) (2015): 216–222.
10. Saaty, Thomas L. "Decision making with the analytic hierarchy process." *International journal of services sciences* 1.1 (2008): 83–98.
11. Bauk, Sanja I. "Assessing students' perception of e-learning in blended environment: an experimental study." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 191 (2015): 323–329. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.
12. International Convention on Standards of training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). SPb.: ZAO "CNIIMF", 2010.
13. Tyndykar, L. N. "Development of indices complexes for model of maritime educational process." *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics* 1 (2016): – 105–115.
14. Riesen, Y. S., A. A. Zakharova, and M. G. Minin. "Mathematical modeling of the educational process in assessing the quality of a higher education institution's operation." *Information society* 3 (2014): 25–33.
15. Rizen, Y. S., and A. A. Zakharova. "Funkcionalny ocenki pokazatelej potentsiala VUZa." *Nauka, tehnika i obrazovanie* 5(5) (2014): 88–89.
16. Vasilev, V. N. *Modeli upravlenija VUZom na osnove informacionnyh tehnologij*. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2000.
17. Klyuy, V. V., and A. Yu. Yanchenko. "Development of industrial facilities systems of security information providing models." *Nauchno-analiticheskij zhurnal "Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii"* 4 (2013): 31–38.
18. Egorov, A. N., N. V. Krupenina, and L. N. Tyndykar. "Avtomatizaciya ucheta uspevaemosti studentov v usloviyah BRS pri nalichii razlichnyh shkal ocenki ih." *Informacionnuye tehnologii v obrazovanii XXI veka: sbornik nauchnyh trudov II Vserossiiskoy nauchno-practicheskoy konferencii*. Vol. 2. M.: NIYU MIFI, 2012: 231–235.
19. Baryshnikova, N. Ju., A. N. Egorov, N. V. Krupenina, and L. N. Tyndykar. "Organizaciya raspredelennoj AIS dlja pečati diplomov o vysshem professional'nom obrazovanii." *Novye informacionnye tehnologii v obrazovanii: sb. nauch. tr. XVI mezhdunarodnoj nauchno-practicheskoy konferencii «Novye informacionnye tehnologii v obrazovanii» (Primenenie tehnologij «IS» dlja formirovanija innovacionnoj sredy obrazovanija i biznesa)*, 3–4 fevralja 2015 g. Vol. 1. M.: OOO «IS-Publishing», 2015: 547–549.
20. Bogdanov, A. A. *Tectologia: vseobshaya organizacionnaya nauka*. M.: Meshdunarodnyy institut imeni A.A. Bogdanova, 2003.
21. Hubalovsky, Stepan. "System approach, modeling, simulation as educational technologies in algorithm development and programming." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 191 (2015): 2226–2230. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.267.
22. Surej, P. John. "The integration of information technology in higher education: A study of faculty's attitude towards IT adoption in the teaching process." *Contaduría y Administración* 60 (2015): 230–252. DOI:10.1016/j.cya.2015.08.004.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Тындыкар Любовь Николаевна — аспирант.
Научный руководитель:
Крупенина Наталья Викторовна —
кандидат технических наук, профессор.
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С. О. Макарова»
tyndykar@bk.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Tyndykar Ljubov Nikolaevna — postgraduate.
Supervisor:
Krupenina Natalija Viktorovna —
PhD, professor.
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
tyndykar@bk.ru