

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ТЕЗАУРУС – ОСНОВА ИННОВАЦИОННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ****Олеся Николаевна ПАНАМАРЕВА<sup>а,\*</sup>, Геннадий Евгеньевич ПАНАМАРЕВ<sup>б</sup>**

<sup>а</sup> кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента,  
Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Российская Федерация  
oprapamar@mail.ru

<sup>б</sup> доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем и технологий,  
Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, Новороссийск, Российская Федерация  
panamarevge@gmail.com

\* Ответственный автор

**История статьи:**

Получена 21.02.2017  
Получена в доработанном виде  
10.03.2017  
Одобрена 21.03.2017  
Доступна онлайн 28.06.2017

**УДК**

338.2:338.364:656.613:681.51

**JEL:** C08, D08, O31, P49, R49<https://doi.org/10.24891/ni.13.6.1114>**Ключевые слова:**

интеллектуализация,  
управление, экономика,  
сетевое управление, тезаурус

**Аннотация**

**Предмет.** Проблема обеспечения эффективного развития всех экономических элементов является первостепенной на современном этапе формирования инновационной экономики страны. Она не может быть решена при отсутствии инновационных механизмов управления экономическими процессами. Качество протекания любого территориально-экономического процесса зависит от целого комплекса взаимосвязанных и взаимно обуславливающих факторов, каждый из которых может быть представлен структурированным контентом, характеризующимся значительными объемами, динамизмом, инъективностью, требующих учета, систематизации, согласования, обобщения, визуализации, передачи. В данной статье рассматривается и обосновывается возможность применения новаторского механизма, обеспечивающего интеллектуализацию процесса управления в рамках морской транспортной отрасли.

**Цели.** Предложение и обоснование целесообразности применения качественно новой основы для интеллектуализации системы управления экономическими процессами, системами и объектами, что в первую очередь будет направлено на формирование эффективной инновационной автоматизированной системы управления.

**Методология.** В процессе исследования применялись основы теории моделей, методы алгебры логики и категорийно-функторной теории.

**Результаты.** Предложено применение профессионального тезауруса в целях интеллектуализации экономико-географической информационной системы – базы АСУ территориально-экономическими процессами – в сфере функционирования морского транспортного комплекса. Введены и раскрыты понятия профессионального, конкретизированного, коренного и текущего тезауруса, обоснована их изоморфность.

**Выводы.** Интеллектуализация системы управления на базе профессионального тезауруса, платформы экономико-географической информационной системы и принципах сетецентризма станет новым диалектическим витком парадигмы управления как на морском транспорте, так и в экономическом пространстве страны в целом.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Российская экономика стоит перед проблемой поиска инновационных механизмов поддержки принятия решений в динамично меняющихся хозяйственных условиях, сопровождающихся мощным (по объему и скорости) информационным потоком. Территориально-экономические системы (ТЭС) морского транспорта (МТ) характеризуются тесными многочисленными связями (инфо-коммуникационным потоком) как на внутриотраслевом уровне, определяемом территориально-экономическими объектами (ТЭО), так и на межотраслевом уровне, от эффективности реализации которых зависит эффективность логистических систем, а следовательно, и качество транспортной составляющей и ее уровень в цене товара,

что непосредственно обуславливает конкурентоспособность морской транспортной отрасли и отечественной экономики в целом. Таким образом, современный менеджмент на всех уровнях экономического пространства – на микро-, мезо- и макро-уровнях – вынужден «пропускать сквозь себя» (то есть получать, анализировать инфопоток, генерировать и корректировать управленческие решения) все возрастающий (лавинообразный) объем информации, обладающий высоким уровнем динамизма. Данный процесс протекает в условиях неопределенности, что увеличивает степень риска потери устойчивости и снижения эффективности территориально-экономических процессов (ТЭП), эффективности функционирования

территориально-экономических систем и объектов соответственно.

Кроме того, участники ТЭП на МТ функционируют и развиваются в условиях планомерной ротации и омоложения управленческого персонала (особенно на уровне среднего звена менеджмента), который сталкивается с проблемами выбора, разработки, совершенствования управленческих решений. При этом топ-менеджмент компаний (организаций) и высшее руководство на региональном и федеральном уровнях желают обладать достоверной, актуальной, максимально полной и доступной для понимания и анализа информацией в целях формирования, корректировки стратегических целей и разработки стратегических программ.

Менеджмент на МТ затрагивает такие виды деятельности, как производственную, хозяйственную, организационную, инвестиционную, правовую, информационную и др. Кроме того, акторы транспортного процесса осуществляют целый комплекс постоянно развивающихся видов экономической деятельности (согласно ОКВЭД), имеющих собственную специфику и связи с внутренней и внешней средой. Известно также, что для оценки успешности (эффективности) в каждом из указанных видов деятельности на практике сформировались группы критериев эффективности, которые тесно взаимосвязаны (особенно их взаимовлияние проявляется на макро-уровне), и каждый из них может быть рассмотрен как таксономическая категория.

В дополнение к сказанному нужно учитывать, что каждый из акторов преследует свои цели и реализацию собственных специфических интересов, и в современных экономических условиях требуется их согласование<sup>1</sup>, иначе мы будем наблюдать так называемую «подмену экономического процесса несвязными экономическими актами, с их внутренней рентабельностью при общем ущербе процессу»<sup>2</sup>, а при реализации экономических процессов в сфере функционирования МТ, имеющих территориальную (пространственную) привязку, это будет иметь негативный синергетический макроэкономический эффект, поскольку мы имеем

дело в своей основе с функционированием естественных монополий.

Таким образом, для принятия максимально эффективных управленческих решений при наличии указанных условий необходимо, чтобы базы данных и знаний (БД и БЗ соответственно) непрерывно пополнялись (поскольку ТЭП на МТ динамичны). При этом важно расширение БД и БЗ на конкретизированном уровне, а в обобщенном виде – выделение так называемого костяка («скелета»), который может быть взят за основу при исследовании любых ТЭП, ТЭС или ТЭО на МТ и других предметных областях.

Известно, что существуют ограниченные возможности восприятия, анализа, генерирования, репрезентации новой и масштабной информации у лица, принимающего решения (ЛПР), поскольку возможности естественного интеллекта имеют свои пределы. И сегодня крупнейшие компании (особенно это касается естественных монополий на морском транспорте, например ФГУП «РОСМОРПОРТ», Группа ПАО «НМТП», ПАО «Современный коммерческий флот» и др.), имеющие тесные связи на всех иерархических уровнях и обладающие в основном дивизиональной – распределенной (если рассматривать на глобальном уровне) – структурой управления, средний и малый бизнес, государство стоят перед лицом решения масштабной задачи – интегрированного, оперативного, обмена, анализа, генерирования информации о результатах экономической деятельности в целях принятия адекватных и своевременных управленческих решений с минимальными затратами ресурсов. Соответственно, возникает необходимость поиска актуальных новаторских инструментов поддержки менеджмента.

Учитывая тот факт, что эффективность ТЭП на МТ обусловлена качеством реализации сложных сетевых структур взаимосвязей между акторами транспортного процесса (ТП), которое обеспечивается путем принятия эффективных управленческих решений, а также развитостью автоматизированных систем управления (АСУ) ТЭП, процесс интеллектуализации в области принятия решений в ближайшее время должен получить широкое распространение.

Интеллектуализация системы управления в рамках реализации ТЭП на морском транспорте (МТ) обладает единой базой с «рационализацией», ввиду того, что данные механизмы содержат в себе активизацию рассудочной деятельности ЛПР,

<sup>1</sup> Панамарева О.Н., Биденко С.И., Мамагулашвили Д.И. Интересы собственников и формирование инновационного механизма принятия решений экономического развития // Вестник ТвГУ. Сер. Экономика и управление. 2015. № 3. С. 62–71.

<sup>2</sup> Экономический процесс и экономический акт.  
URL: <http://economicsandwe.com/EA43470217BBA3D1>

но при этом первая направлена на обеспечение и сохранение устойчивости ТЭП, ТЭС и деятельности каждого ТЭО в условиях риска и неопределенности посредством формирования геоинформационных систем (ГИС), интеллектуальных систем (ИС) и применения известных технологий искусственного интеллекта (ИИ). Последние исследованы в работах С.И. Биденко, Г.Е. Панамарева [1], М.И. Дмитриенко, А.М. Шишова [2], В.П. Карелина [3], Е.В. Евтеевой [4], С.А. Гусар<sup>3</sup>, В.Н. Иванченко, А.М. Лященко [5], П.А. Белавкина, С.А. Федосеева, А.В. Рожнова, И.А. Лобанова [6], О.Н. Панамаревой<sup>4</sup>.

Из области психологии известно<sup>5</sup> определение категории «интеллектуализация» – это психологический процесс, относимый к механизмам психологической защиты, заключающийся в бессознательной попытке личности абстрагироваться от своих чувств; защитный механизм, посредством которого проблемы анализируются в отстраненных, интеллектуальных понятиях, в то время как эмоции, аффекты и чувства игнорируются. *Интеллектуализация* – важный, если не основополагающий, механизм, которому современный менеджмент, особенно в транспортной отрасли, должен уделять пристальное внимание, так как именно он по своей сути выполняет в первую очередь защитную функцию, что позволяет обеспечивать устойчивость и эффективность протекания динамических многофакторных ТЭП. Посредством какого современного инструмента возможно и необходимо осуществлять интеллектуализацию АСУ ТЭП на МТ? Предшествуя раскрытию проблематики, введем определение понятия «территориально-экономический процесс на МТ», взяв за основу известные трактовки понятия «экономический процесс». Итак, экономический процесс – это:

- процесс развития материального производства, присущих ему производительных сил (самых

производителей, их знаний, навыков, умений, а также материальных условий производства) и складывающихся на их основе производственных отношений между людьми, в том числе отношений собственности на средства производства, обмена деятельностью на базе существующего разделения труда и отношений распределения благ;

- процесс спецификации прав собственности субъектами на предполагаемые и получаемые результаты деятельности;
- поток транзакций, инициируемый процессом согласования экономических интересов субъектов хозяйствования;
- отношение между экономическими субъектами в данной институциональной среде по реализации своих экономических интересов, направленных на возможные результаты совместной деятельности;
- совокупность всех динамических изменений в поведении отношений субъектов, в исполнении ими своих социальных ролей, функционировании экономических институтов, осуществляющихся под воздействием внешних и внутренних факторов.

*Территориально-экономический процесс на морском транспорте* – это процесс транзакций в сфере функционирования морского транспортного комплекса (МТК), обусловленный согласованием экономических интересов акторов транспортного процесса в данной институциональной среде, направленный на синергетические результаты совместной деятельности с учетом территориальной (пространственной) составляющей, формирующейся под воздействием внешних и внутренних факторов.

Итак, характеристики и взаимосвязи ТЭО и ТЭС, рассматриваемых в рамках АСУ ТЭС на МТ, исследуются в различных предметных областях. В целях сбора информации, ее анализа, генерирования и осуществления интеллектуальной поддержки управленческих решений необходимо построение своеобразного «конфигуратора», который позволит обеспечить соотнесение знаний из различных предметных областей друг с другом при их сопоставлении с объектом (системой, процессом). Именно такой конфигуратор позволит репрезентировать действительное состояние ТЭО, ТЭС и/или протекание ТЭП как таковых.

<sup>3</sup> Гусар С.А. Барьеры интеллектуализации предпринимательской деятельности // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. № 1(20). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/bariery-intellektualizatsii-predprinimatelskoy-deyatelnosti>

<sup>4</sup> Панамарева О.Н. Технологии искусственного интеллекта в ГИС для автоматизированных систем управления территориально-экономическими процессами // Журнал университета водных коммуникаций. 2013. № 3(19). С. 163–170.

<sup>5</sup> Интеллектуализация. Национальная психологическая энциклопедия. URL: <http://vocabulary.ru/termin/intellektualizacija.html>; Интеллектуализация. Механизмы психологической защиты. URL: <http://azps.ru/list/196.html>

Приведем различные трактовки понятия «конфигуратор»<sup>6</sup>:

- изображение объекта (в нашем случае – ТЭП, ТЭО, ТЭС), создаваемое в целях синтеза знаний (по Г.П. Щедровицкому);
- специальный класс моделей, обеспечивающих репрезентацию и идентификацию структуры одного и того же объекта при его декомпозиции со всех возможных, в том числе и принципиально разных системных позиций;
- идеальное изображение структуры объекта и конфигуратор синтезирует различные системные представления о нем, объясняет и обосновывает существующие знания, показывает, проекциями каких сторон объекта они являются;
- в системном анализе – наиболее общая модель системы; он задается при помощи формальных языков.

В свою очередь, конфигурирование – это процедура объединения и синтеза знаний.

Основные виды операций при использовании конфигуратора – это:

- *во-первых*, движение от существующих знаний и теоретических схем к конфигуратору, описывающему все возможные характеристики рассматриваемого класса ТЭС, ТЭО и ТЭП и их сочетания;
- *во-вторых*, движение от конфигуратора и имеемых характеристик объекта управления к его наиболее полной и точной идентификации.

В качестве базиса конфигуратора для интеллектуализации процесса автоматического управления ТЭС на МТ предлагается формирование и применение профессионального тезауруса (ПТ). Возможность использования тезауруса рассматривается такими отечественными учеными, как Н.П. Иванова [7], Н.Р. Валитова, А.Д. Паутов [8], К.С. Айбатыров, М.А. Айбатырова [9] в основном в области образования, лингвистики, и лишь первоначальные шаги делаются в других сферах

человеческой жизни (например, в области деятельности МЧС, что представлено в работе Ю.В. Петровой, Н.В. Жигинас [10]); экономика отраслей с данной позиции не затронута.

Зарубежные ученые в своих исследованиях и разработках в рамках данной проблематики продвинулись дальше, однако их исследования затрагивают аспекты землепользования и медицины, транспортная отрасль, в частности морской транспорт, в данном контексте не освещается. Так, в работе В. Кагдаз и Э. Стабкжер [11] акцентировано внимание на применении в европейском пространстве многоязычных терминологических баз данных и иных языковых инструментов. Ввиду активизации международного взаимодействия показана важность формирования инструментов управления единой базой знаний, позволяющей обеспечивать семантическое управление комплексом данных, хранящихся в государственных реестрах, научными и законодательными ресурсами, хранящимися в библиотеках.

Консорциум World Wide Web обозначил дальнейшую спецификацию Системы простой организации знания (*Simple Knowledge Organization System, SKOS*), которая является формализованным языком, разработанным для стандартизированного представления структурированных словарей. Европейская Комиссия недавно сформировала документ Словари ядра «электронного правительства» (*e-Government Core Vocabularies*), который описывает развитие Системы организации знаний (*Knowledge Organization System, KOS*) по принципу построения тезауруса для домена Кадастра и управления земельными ресурсами – *Cadastre and Land Administration Thesaurus (CaLAThe)*<sup>7</sup>. В совместной работе [12] также разработан многоязычный тезаурус геологической временной шкалы (GTS) для снятия языковых барьеров GTS-записей среди онлайн-геологических карт и обеспечения их совместимости. А в труде Х. Деджеан, Е. Гауссер, Дж.-М. Рендерс и Ф. Садат [13] рассмотрены приложения для информационного обогащения тезауруса и кросс-языкового поиска в целях обеспечения автоматической обработки многоязычной медицинской терминологии.

Известны ручной и автоматический способы формирования тезауруса. В условиях усложнения

<sup>6</sup> Конфигуратор. Тезаурус. Большая советская энциклопедия. URL: [http://slovari.yandex.ru/](http://slovari.yandex.ru;); *Снопкова Е.И.* Междисциплинарный синтез в современном педагогическом исследовании: актуализация проблемы // Научный диалог: Педагогика. Психология. 2014. № 6(30). С. 82–92. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/mezhdistsiplinarnyy-sintez-v-sovremennom-pedagogicheskom-issledovanii-aktualizatsiya-problemy#ixzz4L0jQPCzF>

<sup>7</sup> Cadastre and Land Administration Thesaurus (CaLAThe). URL: <http://cadastralvocabulary.org>

взаимоотношений и взаимосвязей в среде функционирования акторов ТЭП на МТ первый способ – в силу своей значительной трудоемкости и предлагаемой концепции формирования автоматизированной системы управления (АСУ) на базе экономико-географической информационной системы на МТ и на основе принципов сетецентрического подхода<sup>8</sup> – не представляется рациональным к применению. Он получил освещение в научных работах Ю.Е. Горбачёва [14], А.Е. Кондратьева<sup>9</sup>, В.Ю. Своеволина [15], Э.А. Трахтенгерца [16], Д.В. Прокушки [17], С.А. Куджа [18], О.Н. Панамаревой [19]. Приведем наиболее распространенные определения категории «тезаурус»<sup>10</sup>:

- словарь, представляющий всю терминологию определенной отрасли знания, систематизированную по определенному принципу;
- словесная модель соответствующей отрасли знания;
- совокупность знаний, накопленных человеком или коллективом;
- словарь или свод данных, полностью охватывающий термины, понятия какой-либо специальной сферы;
- семантика формализованного языка для автоматизированных систем управления (АСУ), в теории информации применяющаяся для наполнения баз знаний систем искусственного интеллекта;
- в общем случае – эксплицитная – явная – спецификация концептуализации, где в качестве концептуализации выступает описание

множества объектов определенной исследуемой области и связей между ними.

Введем и более узкие понятия. *Информационно-поисковый тезаурус* – это тезаурус, предназначенный для перевода терминов информационно-поискового запроса на язык поиска и собственно поиска необходимых документов и фактов в массиве данных информационно-поисковой системы. *Мета-тезаурус* – тезаурус, описывающий наиболее общие понятия, которые не зависят от предметных областей. *Тезаурус исследуемой области* – формальное описание исследуемой области, обычно применяется для того, чтобы уточнить понятия, определенные в мета-профессиональном тезаурусе (если применяется) и/или определить общую терминологическую базу исследуемой области. *Тезаурус конкретной задачи (проблемы)* – тезаурус, определяющий общую терминологическую базу задачи, проблемы.

Исходя из сказанного, основные виды ПТ для исследуемой проблемной области – это: 1) мета-тезаурус; 2) тезаурус исследуемой области; 3) тезаурус конкретной задачи (проблемы).

При этом полная подкатегория искомой категории, порожденная выбранным подклассом объектов, – это *конкретизированный профессиональный тезаурус (КПТ)* (например: ФГУП «Росморпорт»; АЧБФ ФГУП «Росморпорт»; порт Новороссийск, причал № 28); тогда *обобщенный профессиональный тезаурус (ОПТ)* – это ПТ, содержащий абстрактные классы, соответствующие обобщенным понятиям исследуемой области (например: система; актор; ориентир; объект управления).

Поскольку информационное пространство (ИП) (с позиций синергетики) – это множество информационных объектов, оказывающих влияние на его состояние и испытывающих обратное влияние со стороны пространства на их состояние и сфера информационного обеспечения погружена в диалектическое категорийное пространство<sup>11</sup>, а при построении ПТ во главу угла ставится именно ИП в рамках реализации ТЭП на МТ (то есть четвертый фактор производства), воспользуемся основами категорийно-функторной теории.

<sup>8</sup> Панамарева О.Н. Предпосылки формирования инновационной организационной системы управления информационным пространством территориально-экономического объекта: материалы международной научно-практической конференции «Управление и экономика: исследование и разработка». Пенза: Приволжский Дом знаний, 2015. С. 51–64.

<sup>9</sup> Кондратьев А.Е. Исследование «сетецентрических» концепций в вооруженных силах ведущих зарубежных стран. URL: <http://militaryarticle.ru/zarubezhnoe-voennoe-obozenie/2010-zvo/7901-issledovanie-setecentricheskikh-koncepcij>

<sup>10</sup> Тезаурус. Профессиональное образование. Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. М.: НМЦ СПО С.М. Вишнякова, 1999. URL: [http://professional\\_education.academic.ru/1136; Нелюбин Л.Л. Тезаурус. Толковый переводоведческий словарь. М.: Флинта: Наука, 2003. URL: http://perevodovedcheskiy.academic.ru/1704; Тезаурус. Русский словарь Ожерова. URL: http://classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ozhegov-term-34801.htm](http://professional_education.academic.ru/1136; Нелюбин Л.Л. Тезаурус. Толковый переводоведческий словарь. М.: Флинта: Наука, 2003. URL: http://perevodovedcheskiy.academic.ru/1704; Тезаурус. Русский словарь Ожерова. URL: http://classes.ru/all-russian/russian-dictionary-Ozhegov-term-34801.htm)

<sup>11</sup> Мординов В.А. Онтология моделирования и проектирования семантических информационных систем и порталов: справочное пособие. URL: [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/014/47014/23332?p\\_page=4](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/014/47014/23332?p_page=4)

Собственно, сам ПТ для отображения ТЭП на МТ может быть формализованно представлен в следующем виде, поскольку он включает «таксономические» категории, их описание и правила вывода:

$$T = [N, \theta], \quad (1)$$

где  $N$  – конечное множество понятий исследуемой области;

$\theta$  – конечное множество отношений между понятиями исследуемой области.

Обоснуем данное положение на базе логико-алгебраического описания ПТ ИЭГИС для АСУ ТЭП на МТ с помощью аппарата категорийно-функторной теории посредством:

- 1) представления обобщенного профессионального тезауруса (ОПТ) и классов конкретизированных профессиональных тезаурусов (КПТ) в виде соответствующих категорий, то есть с помощью задания категорийно-функторной модели ПТ ИЭГИС;
- 2) задания функторов, описывающих взаимосвязь между введенными ранее категориями (ОПТ и КПТ);
- 3) детерминирования и доказательства наличия необходимых и достаточных условий свойства изоморфности заданного функтора (ИЗФ) в рамках категорийно-функторной модели ПТ ИЭГИС для ТЭС.

Относительно ИЗФ отметим, что ИП характеризуется наличием информационных морфизмов, которые, во-первых, возможны лишь при определенном взаимном соответствии свойств и качеств системных объектов обмена информацией, во-вторых, приводят к изменению свойств и качеств объектов обмена информацией и к трансформации объектов обмена информацией лишь в свойственные им возможные («чистые») состояния, что есть проявление эмерджентности морфизма. ИП при реализации ТЭП на МТ «работает» с экономической и географической (территориальной, пространственной) информацией.

На основе теории моделей<sup>12</sup>, алгебры логики<sup>13</sup> и категорийно-функторной теории представим структуру конкретизированных ПТ и обобщенного

ПТ предметной (исследуемой) области управления ТЭП на МТ в формализованном виде.

Каждый конкретизированный тезаурус  $T$  исследуемой области  $W$  – алгебраическая система вида:

$$W \Rightarrow T : T = \langle K, O, \beta \rangle, \quad (2)$$

где  $K$  – класс всех идентификаторов, логических высказываний и соответствующих им множеств определений и значений, описывающих совокупность  $N$  понятий исследуемой области;

$O$  – совокупность заданных операций на детерминированных множествах;

$\beta$  – множество отношений между множествами класса идентификаторов  $K$ .

Выражение  $\beta = \langle \lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n \rangle$  – формальная алгебраическая демонстрация взаимоотношений, задаваемых между различными понятиями системой связей  $\theta$ .

Таким образом, при данной формализации любая связь двух понятий в исследуемой области  $W$  – отображение каждого отдельного понятия в иное понятие либо в соответствующее ему множество элементов (подсистем) – объектов управления – выделенной исследуемой области. Отображение частного понятия  $Z$  (либо ему соответствующего множества конкретных элементов (подсистем) исследуемой области) в понятие  $V$  – это задаваемое по какому-либо правилу соответствие, такое, что каждому элементу  $x \in Z$  соответствует элемент  $y \in V$ , причем только один.

На основе принципиальной модели конкретизированного тезауруса  $T$  строится обобщенный тезаурус  $T'$ , при детерминированном уровне абстракции  $U(W)$  исследуемой области  $W$ :

$$U(W) \Rightarrow T' : T' = \langle K', O', \beta' \rangle. \quad (3)$$

Поскольку общие понятия – обобщение совокупностей конкретных понятий исследуемой области, получаем:

$$K \neq K'. \quad (4)$$

Отношения  $\lambda_i \in \beta$  и  $\lambda_i' \in \beta'$  рассматриваются как морфизмы, следовательно, можно считать, что  $T$  – категория, описывающая КПТ, а  $T'$  – категория, описывающая ОПТ.

Категория  $T$  задана, если выполняются следующие условия.

<sup>12</sup> Гуманитарные технологии. Гуманитарная энциклопедия. Концепты. Концепты научного дискурса. Теория моделей. URL: <http://gtmarket.ru/concepts/7026>

<sup>13</sup> Фарфоровская Ю.Б. Алгебра логики. URL: <https://sut.ru/doci/kafedri/matem/farfarovskaya.pdf>

1. Класс  $\sigma(T)$  – класс объектов категории  $T$  (тогда  $\sigma(T) = K$ ), элементы которого – это объекты категории  $T$ , обозначаемые, как  $k', k'', k''' \dots$  и т.д.

2. Для каждой пары объектов  $(k', k'')$  множество  $\mu_T(k', k'')$ , такое, что для различных пар объектов  $(k', k'') \neq (k^i, k^j)$   $(r', r'') \neq (r^i, r^j)$  верно выражение

$$\mu_T(k', k'') \cap \mu_T(k^i, k^j) = \emptyset, \quad (5)$$

где  $\emptyset$  – пустое множество; элементы множества  $\mu_T(k', k'')$  – морфизмы из  $k'$  в  $k''$ , обозначаемые буквами  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  (при условии  $\mu_T(k', k'') = \beta$ ).

3. Для каждой тройки объектов  $(k', k'', k''')$  задано отображение (6)

$$\mu_T(k'', k') \cdot \mu_T(k', k''') \supset ((\lambda_r, \lambda_t) \rightarrow \lambda_r \lambda_t) \in \mu_T(k'', k''')$$

– умножение (композиция) морфизмов, для которого:

во-первых, выполняется закон ассоциативности  $\lambda_r(\lambda_t \lambda_p) = (\lambda_r \lambda_t) \lambda_p$ , для всех  $\lambda_r \in \mu_T(k', k'')$ ,

$$\lambda_r \in \mu_T(k'', k'''), \lambda_t \in \mu_T(k''', k'''); \quad (7)$$

во-вторых, существуют тождественные морфизмы: для каждого объекта  $k \in \sigma(T)$  существует морфизм  $1_r \in \mu_T(k', k'')$ , называемый тождественным морфизмом для  $k'$ , такой что для всех  $\lambda \in \mu_T(k', k'')$  верно выражение  $\lambda 1_{k'} = 1_{k''} \lambda = \lambda$ . (8)

ПТ при категорийно-функторном представлении в графическом виде может быть описан с помощью формулы:

$$Gr = \langle \{\sigma_i\}, \{\mu_j\} \rangle, \quad (9)$$

где  $Gr$  – ПТ-граф;

$\{\sigma_i\}$  – совокупность вершин графа, соответствующая элементам (подсистемам) категории, которые могут быть «формулировкой», «числовыми совокупностями определений и значений», соответствующими понятиям исследуемой области в рамках реализации ТЭП на МТ;

$\{\mu_j\}$  – совокупность-множество дуг графа, соответствующая морфизмам  $j$ -х категорий, являющихся представлением соответствующих предметных связей между понятиями  $N$ , что и позволяет анализировать взаимное соответствие структур конкретизированной и обобщенной

профессионального тезауруса как некоторых топологических подпространств в рамках категорийно-функторной модели.

Поскольку представление профессионального тезауруса в категориальной интерпретации при его логико-алгебраическом рассмотрении имеет более общий вид, данный факт дает возможность рассматривать любой ПТ в качестве некоего класса совокупности (множеств) (догм, исходя из уровня абстракции представления исследуемой области), а также детерминированных зависимостей между ними. Согласно этому, элементы

детерминированного класса заявленной области – объекты категорий  $\sigma(T) = K$  и  $\sigma(T') = K'$ , а их связи, определенные как отображение совокупности отношений (множеств отношений; соответствий между отдельными элементами, логически-выходящих ограничений и др.) – морфизмы  $\mu_T(k', k'') = \beta$  и  $\mu_{T'}(k', k'') = \beta'$ . При таких условиях отношение  $K_{ПТ}(T)$  и  $O_{ПТ}(T')$  в пределах одной и той же исследуемой области  $W$  – детерминирование отображения  $F$  множества отношений  $\beta$  во множество отношений  $\beta'$  в условиях заранее заданного соответствия классов  $K, K'$ . Данное отображение будет «инъективным» (т.е. отдельные элементы из  $\beta$  будут отображаться в отдельные элементы из  $\beta'$ :

$$\forall (\lambda_1, \lambda_2 \in \beta; \lambda_1 \neq \lambda_2 \rightarrow f(\lambda_1) \neq f(\lambda_2)),$$

а в условиях отсутствия специальных ограничений (условий) мы можем наблюдать «сюръекцию» отображения (то есть отображение, при котором каждый элемент множества  $\beta$  является образом хотя бы одного элемента множества  $\beta'$ , иными словами – функцию, принимающую все возможные значения;

$$\beta : \forall \lambda' \in \beta \exists \lambda \in \beta' \rightarrow f(\lambda) = \lambda'$$

и, следовательно, – «биекцию» [16, с.1] (то есть отображения множества  $\beta$  и множества  $\beta'$  – одновременно и сюръективное, и инъективное):

$$\beta \leftrightarrow \beta' : \{f(\lambda_1), f(\lambda_2), \dots, f(\lambda_n)\}. \quad (10)$$

Исходя из терминологии категорийно-функторной теории отображение  $F$  (при том, что  $F = \{f_i\}$ ) – задание соответствия отдельных категорий  $T$  и  $T'$  в общем, приходим к формулировке:

$$F = \{f(\lambda_1), f(\lambda_2), \dots, f(\lambda_p)\}. \quad (11)$$

Согласно сказанному, соотносению  $K_{ПТ}(T)$  и  $O_{ПТ}(T')$  для одной и той же исследуемой области  $W$

будет описываться алгебраически в виде функтора  $F$  (12):

$$F = \left\{ \begin{array}{l} \forall k^i \in \sigma(T); \varnothing(k^i) \in \sigma(T') \\ \forall \lambda \in \mu(k', k''); \varnothing(\lambda) \in \mu(\varnothing(k'), \varnothing(k'')) \end{array} \right.$$

Итак, в рамках категорийно-функторной модели ПТ исследуемой области  $W$  вида (1) при представлении ее как совокупности КПТ и ОПТ (на множественно-алгебраическом языке) – семейство категорий  $T$  и  $T'$  с задаваемым биективным функтором  $F$ :

$$F: \beta \leftrightarrow \beta'. \quad (13)$$

Отметим, что изоморфность КПТ для различных видов ТЭП на МТ и ОПТ выражается в изоморфности функтора  $F$ . С учетом установленного уровня абстракции  $U(W)$  предлагаемая трактовка категории «Изоморфность ПТ» позволяет рассматривать взаимное соответствие КПТ исследуемой области  $W$  и ОПТ( $T'$ ) как «Изоморфность соответствующих категорий».

Таким образом, отображение  $F = \{f_i\}$  задается на множестве морфизмов  $\{\lambda(x_n)\}$  и  $\{\lambda'(x_n)\}$ , а эквивалентность в отображении  $\beta \leftrightarrow \beta'$  – свойство изоморфности функтора  $F$ :

$$\begin{aligned} F = T \equiv T' \Rightarrow [\beta \equiv \beta'] \Rightarrow \{f(\lambda_1 \nabla \lambda_2) = \\ = f(\lambda_1') \wedge \varnothing(\lambda_2')\}. \end{aligned} \quad (14)$$

Согласно сказанному отметим, что:

$$W \leftrightarrow U(W) \rightarrow (\beta \leftrightarrow \beta'). \quad (15)$$

С содержательной позиции данное утверждение позволяет рассматривать «Изоморфизм функтора» ( $F: \beta \leftrightarrow \beta'$ ) в качестве условия взаимной однозначности отношений (морфизмов  $\{\lambda_i\}$ ,  $\{\lambda'_i\}$ ) категорий  $T$  и  $T'$  в КПТ исследуемой области  $W$  и в ОПТ, на заданном уровне абстракции  $U(W)$  соответственно. Поскольку отношения в  $T$  и  $T'$  при формальном их представлении (2) и (3) соответствуют системе связей исследуемой области  $\theta$ , а понятия  $N$  строго упорядочены при обобщении, можно сформулировать выражение:

$$[\beta \equiv \beta'] \Rightarrow (T \Leftrightarrow T'). \quad (16)$$

Итак, доказательством изоморфности (тождественности форм) КПТ и ОПТ важным является реализация основных ограничений изоморфности функтора  $F$ :

$$F = [\beta \equiv \beta'] \Rightarrow \{f(\lambda_1 \nabla \lambda_2) = f(\lambda_1') \wedge \varnothing(\lambda_2')\}.$$

При этом условия существования изоморфизма  $[\beta \equiv \beta']$  рассматриваем, как условия существования взаимнообратного гомоморфизма между  $\beta$  и  $\beta'$ :

$$\begin{aligned} \exists (\lambda_1(k''', k^i), \lambda_2(k', k'') \in \beta); \\ (\lambda_1'(k''', k^i), \lambda_2'(k', k'') \in \beta'): \\ \left\{ \begin{array}{l} f(\lambda_1(k''', k^i)) \diamond f(\lambda_2(k', k'')) \rightarrow \\ f(\lambda_1'(k''', k^i) \wedge \lambda_2'(k', k'')) \rightarrow \\ \rightarrow \lambda_1'(k''', k^i) \wedge \lambda_2'(k', k'') \end{array} \right\} \\ \rightarrow \lambda_1(k''', k^i) \diamond \lambda_2(k', k'') \end{aligned} \quad (17)$$

где

$$\langle k', k'', k''', k^i \rangle \in \sigma(T); \langle \lambda_1, \lambda_2 \rangle \in \mu_T; \langle \lambda_1', \lambda_2' \rangle \in \mu_{T'}.$$

Изоморфность функтора  $F$  в рамках приведенной ранее категорийно-функторной модели ПТ управления ТЭП на МТ может быть обоснована путем определения выполнимости ограничений изоморфности и рассмотрения степени общности выполнения представленных условий.

А. Итак, допустим, что КПТ ( $T$ ) некой области  $W$  и ОПТ ( $T'$ ) (с учетом определенного уровня абстракции  $U(W)$ ) также области  $W$  представлены как соответствующие категории в рамках категорийно-функторной модели ПТ:

$$W \Rightarrow T: T = \langle K, \beta \rangle, \quad (18)$$

$$U(W) \Rightarrow T': T' = \langle K', \beta' \rangle, \quad (19)$$

$$K \neq K', \quad (20)$$

при этом соответствие между категориями представлено как задание функтора:

$$F: T \rightarrow T'. \quad (21)$$

В. Категории КПТ ( $T$ ) и ОПТ ( $T'$ ), как и любая иная категория (исходя из определения понятия «категория», которая отражает наиболее существенные, закономерные связи, отношения реальной действительности<sup>14</sup>, имеют «скелет»<sup>15</sup>. *Скелет категории  $T$*  – минимальная полная подкатегория  $T^0$  категории  $T$ , эквивалентная самой категории. Для категории  $T'$  это выполняется аналогично. Произвольная категория содержит

<sup>14</sup> Категория. Национальная философская энциклопедия. URL: <http://terme.ru/termin/kategorija.html>; Категория. URL: [http://gufo.me/content\\_fil/kategorija-642.html](http://gufo.me/content_fil/kategorija-642.html); Теория категорий. Категория. Функтор. URL: <http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/book/15.html>

<sup>15</sup> Скелет категории. URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_mathematics/5105](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_mathematics/5105); Скелет категории. URL: <http://enc-dic.com/word/s/Skelet-kategorii-79186.html>



множество. Любой скелет можно построить посредством выбора в каждом классе объектов категории по одному представителю. Таким образом, полная подкатегория искомой категории, порожденная выбранным подклассом объектов, – скелет. Иными словами, при выделении  $T^0$  на базе  $T$  из множеств  $k^i$  класса  $K - \sigma(T) = K$  – выбираются типовые элементы  $h_j^i$  (при том, что  $h_j^i \in k^i$ , где  $k^i \in K$ ), а множество морфизмов – константа:

$$T^0 = \langle \{h_j^i\} \beta \rangle. \quad (22)$$

Исходя из сказанного, скелет категории  $T^0$  – отражение базовой структуры категории  $T$ . Категории  $T^0$  и  $T$  структурно равноценны. Следовательно, и для категории  $T'$  для соответствующих элементов  $h_j^{i'}$  будет соответствовать выражение:

$$T^{0'} = \langle \{h_j^{i'}\} \beta' \rangle. \quad (23)$$

С. Формально функтор  $F$  для скелетов категорий  $T^0$  и  $T^{0'}$  может иметь вид:

$$F : \left\{ \begin{array}{l} \mu_T(h_j^i; h_{j+1}^i) \rightarrow \mu_{T'}(h_j^{i'}; h_{j+1}^{i'}) \\ \{h_j^i\} \rightarrow \{h_j^{i'}\} \end{array} \right\} \quad (24)$$

Д. Естественное упорядочение (установление отношений порядка, определяемое логикой исследуемой области) понятий, определяющее структурную форму как КПП, так и ОПТ, выражается в категорийно-функторной модели ПТ взятием композиции морфизмов. Тогда изоморфность функтора  $F$  между скелетами  $T^0$  и  $T^{0'}$  реализуется, если для соответствующих композиционно-связанных пар морфизмов выполняется следующее условие:

$$\begin{aligned} & \exists [\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1}), \lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2}) \in \beta]; \\ & (\lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'}), \lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'}) \in \beta']. \end{aligned} \quad (25)$$

При этом формально представим взаимно-обратные гомоморфные преобразования между скелетами категорий  $T^0$  и  $T^{0'}$ :

$$\begin{aligned} & T^0 \rightarrow T^{0'} : f[\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1})] \cdot f[\lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2})] = \\ & T^{0'} \rightarrow T^0 : f[\lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'})] \cdot f[\lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'})] = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & = [\lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'})] \cdot [\lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'})] \\ & = [\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1})] \cdot [\lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2})], \end{aligned}$$

где:

$$\begin{aligned} & [h_j^i, h_j^{i+1}, h_j^{i+2}] \in \sigma(T^0); \quad [h_j^{i'}, h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'}] \in \sigma(T^{0'}); \\ & [\lambda_1, \lambda_2] \in \mu_T; \quad [\lambda_1', \lambda_2'] \in \mu_{T'}. \end{aligned}$$

Они позволяют путем последовательного выполнения преобразования  $T^0 \rightarrow T^{0'}$  и его обращения  $T^{0'} \rightarrow T^0$  получить исходный объект. Таким образом, обеспечивается взаимная однозначность отображения между скелетами  $T^0$  и  $T^{0'}$ , то есть изоморфность функтора  $F$ .

Е. Проверка взаимной однозначности отображения, задаваемого функтором  $F$ , в условиях категорийно-функторной модели ПТ (24)–(26):

Прямое гомоморфное преобразование  $T^0$  и  $T^{0'}$ , раскрываемое на основании правила взятия композиции морфизмов (6) и отображения задаваемого функтором  $F$  в (11).

Пусть

$$\begin{aligned} & [\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1})] \cdot [\lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2})] = \\ & \left[ \lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'}) \cdot \lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'}) \right] = \\ & = [\lambda(h_j^i, h_j^{i+2})], \\ & = [\lambda'(h_j^{i'}, h_j^{i+2'})], \end{aligned}$$

тогда:

$$\begin{aligned} & f[\lambda(h_j^i, h_j^{i+2})] = f[\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1})] \cdot f[\lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2})] = \\ & = [\lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'})] \cdot [\lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'})] = [\lambda'(h_j^{i'}, h_j^{i+2'})] \end{aligned}$$

Таким образом, обратное гомоморфное преобразование  $T^{0'} \rightarrow T^0$  имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} & \hat{f}[\lambda'(h_j^{i'}, h_j^{i+2'})] = \hat{f}[\lambda_1'(h_j^{i'}, h_j^{i+1'})] \cdot \hat{f}[\lambda_2'(h_j^{i+1'}, h_j^{i+2'})] = \\ & = [\lambda_1(h_j^i, h_j^{i+1})] \cdot [\lambda_2(h_j^{i+1}, h_j^{i+2})] = [\lambda(h_j^i, h_j^{i+2})]. \end{aligned}$$

Следовательно, скелеты категорий  $T^0$  и  $T^{0'}$  изоморфны в рамках указанной категорийно-функторной модели ПТ для ИЭГИС АСУ ТЭП на

МТ. Отдельные категории изоморфны, как объекты в множестве категорий, только в том случае, если обладают изоморфными скелетами<sup>16</sup>. Базируясь на данном свойстве и на том, что изоморфность скелетов  $T^0 \rightarrow T^0$  доказана ранее, отметим: категории КПТ ( $T$ ) и ОПТ ( $T'$ ) являются изоморфными при ранее представленных условиях построения категорийно-функторной модели ПТ ИЭГИС для АСУ ТЭП на МТ.

Обоснованность взаимной однозначности КПТ и ОПТ для АСУ территориально-экономическими процессами на базе ИЭГИС, протекающими в рамках функционирования МТК, дает возможность применять данное свойство в дальнейших прикладных исследованиях и проектировании ИЭГИС и в целом АСУ ТЭП.

В дополнение к введенным понятиям обобщенного и конкретизированного ПТ введем понятия «Коренной ПТ» и «Текущий ПТ».

Под вводимой категорией «Коренной ПТ» будем понимать некую программную реализацию совокупности понятий исследуемой области управления ТЭП для ЭГИС ТЭП и связей между ними, которая обладает следующими свойствами:

- 1) может использоваться отдельно;
- 2) может встраиваться в состав более сложного (более высокого уровня) профессионального тезауруса (например тезаурус поиска).

При этом предполагается, что *Коренные ПТ* исследуемой области (управления ТЭП) могут:

- 1) разрабатываться;
- 2) храниться;
- 3) использоваться как некие технологические базисы для ускоренного создания прикладных программных систем. По сути, Коренной ПТ может выступать в качестве промежуточного программного продукта-инструментария разработчика, обладающего определенной «абстрактной институциональностью» в своей исследуемой области. Под *Текущим ПТ (ТПТ)* будем понимать ПТ, используемый программным средством в процессе функционирования АСУ ТЭП, ТЭС и ТЭО на базе ЭГИС в области работы морского транспортного комплекса. Традиционно ТПТ (касающийся работы с пространственной информацией) создается при разработке

программной системы как результат слияния профессиональных тезаурусов соответствующих предметных областей в *Единый профессиональный тезаурус (ЕПТ)*, его развития, конкретизации абстрактных понятий *ЕПТ* вплоть до объектов управления (представителей классов объектов управления).

В современных системах искусственного интеллекта, использующих ПТ, знания программно представляются также в рамках текущего профессионального тезауруса. При анализе функционирования конкретных средств и систем интеллектуальной поддержки, нашедших применение в ГИС (например, *JBoss.Rules*), становится очевидным, что тезаурус, включающий в себя классы и объекты, необходимые для манипуляции со знаниями и содержащий специальным образом организованные правила и факты, является Базой знаний АСУ ТЭП.

Таким образом, в контексте сказанного для подсистем интеллектуальной поддержки ЭГИС термин «База знаний» становится также абстрактным понятием сферы структур знаний. Понятие «База знаний» может рассматриваться как эквивалентное «Текущему профессиональному тезаурусу» ЭГИС, учитывающему понятия для представления и интерпретации знаний в АСУ ТЭП на МТ.

В связи с этим системное создание, накопление, развитие, использование Коренного профессионального тезауруса исследуемых областей управления ТЭП и широкое применение концепции профессионального тезауруса для интеллектуализации ЭГИС для АСУ ТЭП в виде ТПТ позволяет добиться принципиально более высоких возможностей в создании Интеллектуальной экономико-географической системы для АСУ ТЭП на МТ. Это особенно важно в условиях постоянно возрастающего, сложноструктурированного инфообмена между многочисленными акторами транспортно-экономического процесса, функционирующими в жесткой конкурентной среде (что подчеркнуто в работе М.В. Ботнарюк [20]), в условиях развития информационных и интеллектуальных технологий — формирования эффективной инновационной экономики России.

<sup>16</sup> Изоморфизм линейных пространств. URL: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=izomorfizm-linyeynykh-prostranstv>; Аксиоматическое построение математики. Изоморфизм. URL: <http://pm298.ru/aksiomatich.php>

**Список литературы**

1. *Панамарев Г.Е., Биденко С.И.* Геоинформационная поддержка управления сложными территориальными объектами и системами: монография. Новороссийск: МГА им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2011. 257 с.
2. *Дмитриенко М.И., Шишов А.М.* Применение ГИС на железнодорожном транспорте // *Современные проблемы транспортного комплекса России*. 2013. № 4. С. 7–11.
3. *Карелин В.П.* Интеллектуальные технологии и системы искусственного интеллекта для поддержки принятия решений // *Вестник Таганрогского института управления и экономики*. 2011. № 2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-tehnologii-i-sistemy-iskusstvennogo-intellekta-dlya-podderzhki-prinyatiya-resheniy#ixzz4XB11jIFz>
4. *Евтеева Е.В.* Интеллектуальная информационная система управления и сбора данных предприятия // *Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева*. 2015. № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-informatsionnaya-sistema-upravleniya-i-sbora-dannyh-predpriyatiya>
5. *Иванченко В.Н., Лященко А.М.* Принципы построения и программная реализация подсистемы интеллектуальной поддержки процессов расформирования поездов // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. 2014. № 6. С. 213–219.
6. *Белавкин П.А., Федосеев С.А., Рожнов А.В., Лобанов И.А.* Исследование стратегической мобильности проблемно-ориентированных систем управления и их позиционирование в условиях развития информационного пространства // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. 2013. № 3. С. 211–217.
7. *Ivanova N.P.* The technology of structuring social and educational situations in the thesaurus-based approach // *Инновационные проекты и программы в образовании*. 2012. № 2. С. 3–6.
8. *Валитова Н.Р., Паутов А.Д.* Значение профессионального тезауруса при обучении профессиональной речи бакалавров в области рекламы и связи с общественностью // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2016. № 8. С. 40–42.
9. *Айбатыров К.С., Айбатырова М.А.* Динамика креативности преподавателя вуза в профессионализме // *Вестник Майкопского государственного технологического университета*. 2014. № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-kreativnosti-prepodavatelya-vuza-v-professio-geneze#ixzz4XAkj3eUi>
10. *Петрова Ю.В., Жигинас Н.В.* Стресс и готовность к риску сотрудников МЧС // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2014. № 1. С. 52–54.
11. *Volkan Çağdaş, Erik Stubkjær.* A SKOS vocabulary for Linked Land Administration: Cadastre and Land Administration Thesaurus // *Land Use Policy*. 2015. Vol. 49. P. 668–679. URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.017>
12. *Xiaogang Ma, Carranza E.J.M., Chonglong Wu, van der Meer F.D.* A SKOS-based multilingual thesaurus of geological time scale for interoperability of online geological maps // *Computers & Geosciences*. 2011. Vol. 37. Iss. 10. P. 1602–1615. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2011.02.011>
13. *Déjean H., Gaussier E., Renders J.-M., Sadat F.* Automatic processing of multilingual medical terminology: applications to thesaurus enrichment and cross-language information retrieval // *Artificial Intelligence in Medicine*. 2005. Vol. 33. Iss. 2. P. 111–124. URL: <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2004.07.015>
14. *Горбачёв Ю.Е.* Сетецентрическая война: миф или реальность? // *Военная мысль*. 2006. № 1. С. 66–76.
15. *Своеволин В.Ю.* Сетецентрический принцип управления социально-экономическими системами // *TERRA ECONOMICUS*. 2013. № 4-2. С. 12–15.

16. Трахтенгерц Э.А. Использование двух сетцентрических принципов модификации экономических целей и стратегий в кризисной ситуации // Управление большими системами. 2013. № 45. С. 289–329.
17. Прокушка Д.В., Больных А.А. Анализ подходов решения задач управления ИТ-инфраструктурой и ресурсами многоуровневых информационных систем при построении сетцентрической системы управления: материалы XVI Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2009». СПб: Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2009.
18. Кудж С.А. Принципы сетцентрического управления в информационной экономике // Государственный советник. 2013. № 4. С. 30–33.  
URL: <https://gossovetnik.files.wordpress.com/2013/05/13-041.pdf>
19. Панамарева О.Н., Панамарев Г.Е., Биденко С.И. Сетцентрический подход к формированию организационной системы управления информационными потоками при реализации территориально-экономических процессов на морском транспорте // Вестник ТвГУ. Сер. Экономика и управление. 2016. № 1. С. 222–230.
20. Ботнарюк М.В. Критерии конкурентоспособности морского транспортного узла в контексте специфики его деятельности и взаимоотношений с покупателями услуг // Современная конкуренция. 2013. № 3. С. 120–128.

#### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**PROFESSIONAL THESAURUS IS THE FRAMEWORK FOR THE INNOVATIVE INTELLECTUAL SYSTEM OF ECONOMIC PROCESSES MANAGEMENT****Olesya N. PANAMAREVA<sup>a\*</sup>, Gennadii E. PANAMAREV<sup>b</sup>**<sup>a</sup> Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russian Federation  
onpanamar@mail.ru<sup>b</sup> Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russian Federation  
panamarevge@gmail.com

\* Corresponding author

**Article history:**Received 21 February 2017  
Received in revised form  
10 March 2017  
Accepted 21 March 2017  
Available online 28 June 2017**JEL classification:** C08, D08,  
O31, P49, R49<https://doi.org/10.24891/ni.13.6.1114>**Keywords:** intellectual,  
management, economics,  
net-centric principles, thesaurus**Abstract****Importance** This article examines and substantiates whether it is possible to apply an innovative mechanism for intellectualizing the management process in the maritime sector.**Objectives** The research suggests and substantiates whether it is reasonable to use an absolutely new framework for intellectualizing the governance of economic processes, systems and facilities, thus forming the effective innovative and automated management system.**Methods** The research relies upon principles of the theory of models, methods of logical algebra and the categorical and function theory.**Results** We suggest using the professional thesaurus so to intellectualize the economic and geographic information system, i.e. the automated system for management of local land economic processes, in the maritime sector. We introduced the notions of professional, specific, baseline and current thesaurus, explained them and their isomorphism.**Conclusions and Relevance** As soon as the management system is intellectualized through professional thesaurus, platform of the economic and geographic system and net-centric principles, it will become a new dialectical phase of the management paradigm both in maritime transport and economic space of the country.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

**References**

1. Panamarev G.E., Bidenko S.I. *Geoinformatsionnaya podderzhka upravleniya slozhnymi territorial'nymi ob"ektami i sistemami: monografiya* [Geographic information support to management of complex territorial facilities and systems: a monograph]. Novorossiysk, Ushakov MSU Publ., 2011, 257 p.
2. Dmitrienko M.I., Shishov A.M. [Using the GIS in railway transport]. *Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii = Modern Problems of Russian Transport Complex*, 2013, no. 4, pp. 7–11. (In Russ.)
3. Karelin V.P. [Intelligent technology and artificial intelligence systems for decision support]. *Vestnik Taganrogskogo instituta upravleniya i ekonomiki = Bulletin of Taganrog Institute of Management and Economics*, 2011, no. 2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-tehnologii-i-sistemy-iskusstvennogo-intellekta-dlya-podderzhki-prinyatiya-resheniy#ixzz4XB11jIFz> (In Russ.)
4. Evteeva E.V. [Intelligent information management system and data collection company]. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva = Bulletin of Volga University named after V.N. Tatishchev*, 2015, no. 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-informatsionnaya-sistema-upravleniya-i-sbora-dannyh-predpriyatiya> (In Russ.)
5. Ivanchenko V.N., Lyashchenko A.M. [Design principles and soft hardware implementation of train sorting intelligent assistance subsystem]. *Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki = Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*, 2014, no. 6, pp. 213–219. (In Russ.)
6. Belavkin P.A., Fedoseev S.A., Rozhnov A.V., Lobanov I.A. [Study of the strategic mobility of the problem-oriented systems of control in conditions of development of the informational space]. *Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki = Izvestiya SFedU. Engineering Sciences*, 2013, no. 3, pp. 211–217. (In Russ.)

7. Ivanova N.P. The Technology of Structuring Social and Educational Situations in the Thesaurus-Based Approach. *Innovatsionnye proekty i programmy v obrazovanii = Innovative Projects and Programs in Education*, 2012, no. 2, pp. 3–6. (In Russ.)
8. Valitova N.R., Pautov A.D. [Importance of professional thesaurus while ads and PR bachelors' training]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2016, no. 8, pp. 40–42. (In Russ.)
9. Aibaturov K.S., Aibaturova M.A. [Dynamics of creativity of a high school teacher in the professional genesis]. *Vestnik Maikopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Maikop State Technological University*, 2014, no. 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-kreativnosti-prepodavatelya-vuza-v-professiogeneze#ixzz4XAkj3eUi> (In Russ.)
10. Petrova Yu.V., Zhiginas N.V. [Stress and the willingness to risk the rescuers]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2014, no. 1, pp. 52–54. (In Russ.)
11. Volkan Çağdaş, Erik Stubkjær. A SKOS Vocabulary for Linked Land Administration: Cadastre and Land Administration Thesaurus. *Land Use Policy*, 2015, vol. 49, pp. 668–679. URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.017>
12. Xiaogang Ma, Carranza E.J.M., Chonglong Wu, van der Meer F.D., Gang Liu. A SKOS-Based Multilingual Thesaurus of Geological Time Scale for Interoperability of Online Geological Maps. *Computers & Geosciences*, 2011, vol. 37, iss. 10, pp. 1602–1615. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2011.02.011>
13. Déjean H., Gaussier E., Renders J.-M., Sadat F. Automatic Processing of Multilingual Medical Terminology: Applications to Thesaurus Enrichment and Cross-Language Information Retrieval. *Artificial Intelligence in Medicine*, 2005, vol. 33, iss. 2, pp. 111–124. URL: <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2004.07.015>
14. Gorbachev Yu.E. [Network centric warfare: myth or reality?]. *Voennaya mys' = Military Thought*, 2006, no. 1, pp. 66–76. (In Russ.)
15. Svoevolin V.Yu. [Network-centric principles of socio-economic systems management]. *TERRA ECONOMICUS*, 2013, no. 4-2, pp. 12–15. (In Russ.)
16. Trakhtengerts E.A. [Use of two network-centric principles of modification of economic targets and strategy in crisis situations]. *Upravlenie bol'shimi sistemami = Large-Scale Systems Control*, 2013, no. 45, pp. 289–329. (In Russ.)
17. Prokushka D.V., Bol'nykh A.A. [Analyzing approaches to addressing issues of managing IT infrastructure and resources of multi-tiered information systems in setting up the network-centric system of governance]. *Telematika 2009: materialy XVI Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii* [Proc. 16th Sci. Conf. Telematics 2009]. St. Petersburg, Saint-Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics Publ., 2009.
18. Kudzh S.A. [Principles of network-centric management information economy]. *Gosudarstvennyi sovetnik*, 2013, no. 4, pp. 30–33. (In Russ.) URL: <https://gossovetnik.files.wordpress.com/2013/05/13-041.pdf>
19. Panamareva O.N., Panamarev G.E., Bidenko S.I. [Network-centric approach to the establishment of a new institutional system of information management of territorially-economic processes in the field of maritime transport]. *Vestnik TvGU. Ser. Ekonomika i upravlenie = Bulletin of Tver State University. Series Economy and Management*, 2016, no. 1, pp. 222–230. (In Russ.)

20. Botnaryuk M.V. [Criteria of sea transport junction competitiveness in the context of specific of its activity and relationships with service purchases]. *Sovremennaya konkurenciya = Journal of Modern Competition*, 2013, no. 3, pp. 120–128. (In Russ.)

#### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.