
**ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА, ФОТОНИКА
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

УДК 656.078: 629.12.001.2: 004

**ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЕВАНТНОЙ
ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ТЕЗАУРУСА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

© 2021 г. Г.Е. Панамарев, О.Н. Панамарева*

ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА», Анапа, Россия

* E-mail: Onpanamar@mail.ru

Для организации системы управления морской деятельностью используются специализированные автоматизированные системы, решающие узконаправленные задачи. Каждая из этих систем ориентирована на собственные источники первичной информации и форматы данных. При осуществлении морской деятельности задействованы автоматизированные системы многих акторов транспортного процесса. Формирование единого экономико-инфокоммуникационного пространства на фоне стремительного развития технологии E-navigation, интеграции технологий искусственного интеллекта и других ключевых технологий XXI века требует разработки механизмов комплексирования данных для системы поддержки принятия управленческих решений. В качестве основы такого механизма предложено использовать технологии формирования релевантной информации для организации профессионального тезауруса интеллектуальной геоинформационной системы автоматизированной системы управления морской деятельностью. Цель исследования – формулирование сути технологии формирования релевантной информации. Предмет исследования – процесс формирования релевантной информации для организации профессионального тезауруса автоматизированной системы управления сложными организационно-техническими процессами. Объект исследования – управление морской деятельностью. На основе методов системного анализа выделена проблема релевантной информации для обозначенного профессионального тезауруса, с помощью методов математической логики сформулирована технология ее формирования.

ВВЕДЕНИЕ

На фоне тотальной цифровизации, охватившей отношения и процессы в области как военной, так и гражданской экономики, вызовов постковидной реальности, развития технологий искусственного интеллекта, «интернет-вещей», геоинформационных технологий, роста объемов информации разных форматов [1; 2; 6; 7; 10; 12; 17; 21; 22; 28; 29; 32; 36], необходимости своевременного принятия и корректировки решений и др., вопросы формирования механизма поддержки принятия управленческих решений (ППУР), позволяющего осуществлять оперативное, тактическое, стратегическое и, главное, превентивное управление, – ключевая комплексная задача при организации интеллектуальной автоматизированной системы управления сложными организационно-техническими систе-

мами (СОТС) в условиях формирования единого экономико-коммуникационного пространства.

Принятие превентивных мер особенно актуально в условиях угрозы концентрированных войн [20]. Обеспечение экономической безопасности напрямую связано с обороной страны [3; 26] и наоборот; а транспортная система – ключевая составляющая инфраструктуры экономики России, при этом морской транспорт и взаимодействующие с ним другие виды транспорта (при реализации транспортно-экономических процессов) играют стратегическую роль в обеспечении национальной безопасности Российской Федерации [13; 16; 19; 25]. Базовой тенденцией XXI века является формирование единого инфокоммуникационного и хозяйственного (экономического) пространства, позволяющего объединять усилия всех акторов

экономическо-коммуникационных процессов в морских транспортных узлах, на подходах к ним и в целом в море. Особенно это важно в условиях развития «умного» транспорта (специальной техники) и «умных» портов [5; 10; 14; 15; 22].

При разработке механизма интеллектуальной ППУР СОТС важно учитывать факт осуществления в ближайшее десятилетие цифровой трансформации всей страны и перехода Российской экономики (военной и гражданской) на использование отечественных программных и аппаратных технологий. Кроме того, развитие геоинформационных, инфокоммуникационных и интеллектуальных технологий, перспектива внедрения безэкипажных судов и кораблей [28; 29], переход на бесшовные технологии на транспорте – тренды, которые нельзя не учитывать при разработке механизмов совершенствования элементов АСУ МД. Система управления морской деятельностью представляет сложную многофакторную задачу, для решения которой в настоящее время используются специализированные автоматизированные системы (такие как ГМССБ, СУДС, АИИС и др.), которые автономно решают поставленные перед ними задачи. При этом основой почти всех АСУ МД являются геоинформационные системы (ГИС).

В качестве основы механизма интеллектуальной ППУР (как базовой составляющей интеллектуализации ГИС для АСУ СОТС) в ранних работах, в т.ч. в научной статье [16], предлагается использовать профессиональный тезаурус (ПТ) для автоматизированных систем управления морской деятельностью (АСУ МД). Одним из проблемных моментов, который необходимо учитывать при организации ПТ, является необходимость наличия релевантной информации, т.е. информации, соответствующей целям, ожиданиям и потребностям пользователя [6; 8; 9; 11; 18; 21; 24; 35], в нашем случае лица, принимающего решение (ЛПР).

Для целей организации системы управления морской деятельностью созданы и активно развиваются специализированные автоматизированные системы, которые решают узконаправленные задачи. При этом каждая из систем ориентирована на собственные источники первичной информации и форматы данных. Особенно это прослеживается при управлении активностью акторов транспортно-экономических процессов в морских транспортных узлах (МТУ). В пространстве МТУ задействованы АСУ частных и государственных организаций, предприятий, учреждений разных отраслей экономики, заинтересованных в реализа-

ции транспортного процесса [4; 5; 7; 11; 17; 22; 23; 27–29], а также АСУ организаций государств-партнеров [19; 25], в т.ч. ЕАЭС, АТР. Интеграция АСУ МД в единое информационно-экономическое пространство позволит повысить скорость и эффективность управления, обеспечив безопасность и устойчивое развитие акторов, вовлеченных в морскую деятельность. При интеграции систем управления возникает проблема комплексирования данных, которую в данной работе предложено решить при помощи технологии формирования релевантной информации на основе методов гармонизации, интеграции и слияния.

В составе АСУ МД ГИС в основном используется для отображения информации оперативного контроля и координации пространственных процессов в зоне ответственности АСУ МД. Приоритетная задача актуализация внимания лица, принимающего решение (ЛПР), на возможности возникновения и возникновении нештатных (аварийных или опасных) ситуаций, на окончании операций, препятствовавших проведению других плановых операций, на возможности начала новых плановых операций и т.д. Для реализации этих функций ГИС должна предоставлять ЛПР релевантную информацию. Эта информация должна объективно отображать все те аспекты контролируемых пространственных процессов, которые влияют на их безопасность, и обеспечивать принятие адекватных и эффективных управленческих решений. Предоставляемая ГИС информация должна быть достаточной, но не избыточной. Перегрузка ГИС не релевантной и зашумленной информацией, которая часто является следствием бессистемности информационных потоков в АСУ МД и хаотичности развития их информационного обеспечения, не желательна.

В настоящее время в информационных системах активно внедряются элементы технологий искусственного интеллекта (ИИ) в том числе, и для преобразования информации к релевантной форме. Проблема в том, что АСУ МД, подсистемы сбора и обработки первичной информации, систематизация программного и информационного обеспечения развиваются параллельно друг друга в отрыве или в недостаточной увязке, без учета потребностей и специфики интеллектуальных компонент ГИС.

Базовыми понятиями при рассмотрении процессов в АСУ МД являются информационные ресурсы, адаптированные для пересылки, сбора, хранения и обработки. В процессе обработки ин-

формационных ресурсов задачами АСУ МД являются: минимизировать размерность информационных ресурсов; максимизировать достоверность и точность информационных ресурсов; оптимизировать информационные ресурсы к виду, удобному для принятия обоснованного решения; обеспечить передачу информационных ресурсов, необходимых для управленческих воздействий.

Эффективное решение указанных задач невозможно без разработки технологии формирования релевантной информации в АСУ МД. Основой данной технологии являются методы гармонизации, интеграции и слияния информации (*Information Fusion*) и методы интеллектуальной обработки данных и извлечения новых знаний (*Data Mining*), получившие освещение в ряде источников [11; 12; 30–35], в табл. 1 [12; 30] сведены основные характеристики методов.

Гармонизация информации играет важную роль для АСУ МД, поскольку в общем виде можно выделить такие типы информационных ресурсов, как: неформализованные информационные ресурсы (ИР); формализованные информационные ресурсы; результаты измерений в формализованном виде; базы данных различных форматов; картографические информационные ресурсы; метрологические и геоинформационные ресурсы. При этом каждый тип ИР имеет свой протокол доступа, способ и/или механизмам обработки.

Касательно *интеграции информации* следует отметить, что доступ к интегрированным данным осуществляется с использованием различных механизмов и зависит от двух основных факторов: требуемой скорости обработки данных (реальное время, или может быть определенная задержка); необходимости параллельной обработки и/или визуализации большого числа данных, в зависимости от которых доступ обеспечивается напрямую в том формате, в котором эти данные хранятся. Иногда требуется промежуточное преобразование данных; такая необходимость появляется, как правило, в системах визуализации данных для ЛПР АСУ МД различного уровня иерархии управления, что обусловлено техническими ограничениями графических станций и производительностью сети и/или процессоров. Таким образом, интеграция информации должна заключаться в разработке и реализации в рамках АСУ МД специализированных форматов данных, единых для использования всеми составными частями (подсистемами). Это выразится в создании текущего профессионального тезауруса системы [16], обеспечивающего единство в пред-

Таблица 1. Основные характеристики методов гармонизации, интеграции и слияния информации

Название метода	Определение/Характеристика метода	Пояснение	
1	Гармонизация информации	стандартизация данных; реализации принципов и механизмов доступа к ИР, их унификации и минимизации размерности	распределение основных понятий и их взаимоотношений (ПТ) по соответствующим предметным областям и/или сферам ответственности; обеспечение доступа к первичным источникам информационных ресурсов может быть решено на двух уровнях: аппаратном и программном; <i>отличительная черта процесса гармонизации информации</i> – результат гармонизации ориентирован на большое число источников информации и конечных пользователей
2	Интеграция информации	разработка и реализация унифицированных форматов данных, находящихся на в различных источниках для их предоставления всем подсистемами	отличительная черта интеграции информации – результат направлен на решения определенного класса задач управления; она неизбежно приводит к увеличению объемов данных, что обусловлено необходимостью оперировать большими массивами данных в реальном или в близком к реальному масштабу времени; не предполагает физическое объединение информации в одном месте (все зависит от поставленной задачи и конкретных условий; например, для любого формата, обеспечивающего навигационную безопасность плавания, обязательным является требование обеспечения каждого конкретного пользователя (диспетчера, штурмана и др.) полной информацией по тому району плавания, где он находится или предполагает быть)
3	Слияние информации	совместная обработка разнородной информации, полученной в реальном времени от множества различных датчиков, в информацию, легко воспринимаемую человеком	это процесс интеграции нескольких источников данных для получения более согласованной, точной и полезной информации, чем та, которая предоставляется любым отдельным источником данных; реализация процесса слияния информации предполагает решение ряда организационных, технических, правовых и социально-экономических задач, аналогичных задачам гармонизации и интеграции информации; на основе получаемой в результате слияния информации можно контролировать объект управления, проводить оценку ситуации и принимать научно-обоснованные УР

ставлении предметной области управления в ГИС и программных средствах других элементов информационной инфраструктуры АСУ МД.

Слияние информации. Понятия слияния данных и слияния информации часто разделяются [12]. Слияние данных понимается как организованное комбинирование данных в интересах анализа и принятия решения, а слияние информации – как комбинирование данных для получения знания или как процесс соединения данных от различных источников. Цель слияния данных – получение информации более высокого качества.

В настоящем исследовании слияние информации – это процесс организации и структуризации информации с целью ее ориентации на решение определенного круга задач или определенного пользователя.

Если учесть, что АСУ МД и ее элементы, а также различные системы мониторинга являются сложными и распределенными в пространстве, то становится очевидной идея слияния данных. Без

данного механизма подобная сложная система просто не сможет работать. На рис. 1 представлены базовые элементы технологии формирования релевантной информации.

Рассмотрим эффект от технологии формирования релевантной информации в АСУ МД. Пусть АСУ МД включает в себя множество Q подсистем. Для каждой подсистемы $q \in Q$ заданы следующие конечные множества, соответствующие функциям рассматриваемой подсистемы, представленные в виде формул (1), (2) и (3), соответственно.

$$\Phi_q = \{\phi_q^1, \phi_q^2, \dots, \phi_q^l\}, \tag{1}$$

где: $q \in Q$ – множество всех функций, выполняемых подсистемой q в процессе ее целевого функционирования; l – количество таких функций;

$$O_q = \{o_q^1, o_q^2, \dots, o_q^k\}, \tag{2}$$

где: $q \in Q$ – множество всех интерфейсов представления функций, выполняемых подсистемой q в процессе ее целевого функционирования; k – количество интерфейсов таких функций;

$$I_q = \{i_q^1, i_q^2, \dots, i_q^m\}, \tag{3}$$

где: $q \in Q$ – множество всех интерфейсов входных данных, необходимых подсистеме q в процессе ее функционирования; m – количество интерфейсов входных данных.

Каждой функции подсистемы q соответствует интерфейс ее представления. Отображение $f_q := \hat{O}_q \rightarrow \hat{I}_q$, где $q \in Q$ сопоставляет каждой функции подсистемы q интерфейс представления этой функции и обладает свойством:

$$\forall \hat{o}_q^a \in \hat{O}_q \exists \hat{o}_q^b \in O_q, \tag{4}$$

где: $a \in \{1 \dots l\}, b \in \{1 \dots k\}, q \in Q$.

Аналогично для множества I_q каждой функцией выполняемой m -м программным объектом соответствует необходимый интерфейс входных данных. Отображение $f_q := \hat{O}_q \rightarrow \hat{I}_q$, где $q \in Q$ сопоставляет каждой функции, выполняемой подсистемой q , необходимый интерфейс входных данных и обладает свойством:

$$\forall \hat{o}_q^a \in \hat{O}_q \exists i_q^b \in I_q, \tag{5}$$



Рис. 1. Технология формирования релевантной информации для АСУ МД

где $a \in \{1 \dots l\}$, $b \in \{1 \dots m\}$, $q \in Q$.

Из допущения, что для подсистемы q необходимы данные от подсистемы p , следует, что соответствующий выходной интерфейс o_p^j подсистемы p должен быть тождественен входному интерфейсу i_q^s подсистемы q , то есть получаем выражение (6):

$$o_p^j \equiv i_q^s. \quad (6)$$

Переход к рассмотрению АСУ МД в целом, в рамках приведенного формального описания позволяет прийти к выводу, что общее множество интерфейсов R равняется объединению множеств всех входящих и выходящих интерфейсов $R = I \cup O$, а множество внутрисистемных интерфейсов \bar{R} равняется пересечению множеств всех входных и выходных интерфейсов $\bar{R} = I \cap O$. Причем их, в свою очередь, можно разделить на три непересекающихся множества: 1) множество входных интерфейсов системы – A ; 2) множество интерфейсов, предоставляемых системой – C ; 3) множество внутренних интерфейсов системы – B .

Таким образом, справедливы следующие выражения (7), (8), (9):

$$R = I \cup O = A \cup B \cup C; \quad (7)$$

$$\bar{R} = I \cap O = B; \quad (8)$$

$$A \cap B \cap C = \emptyset. \quad (9)$$

Для реализации любой внешней функции подсистема предоставляет другой подсистеме интерфейс представления $\forall \delta_q^a \in \hat{O}_q \exists o_q^b \in O_q$. На приведение информации к нужному виду, то есть преобразование информации к нужному интерфейсу, расходуется время $t_i = f(o_i)$, $\forall o_i \in O_q^a$. Таким образом, общее время, затрачиваемое на предоставления данных подсистемой, равняется сумме преобразований информации для каждого интерфейса $T_q^a = \sum_{i=1}^n t_i$, где n – количество интерфейсов, предоставляемых функцией \hat{O}_q^a . При приведении всех интерфейсов к одной модели представления данных время расходуется только на первое преобразование, остальные интерфейсы получаются путем копирования первого $T_q^a = t_a$. Очевидно, что для подсистемы q время, затрачиваемое на приведение данных к нужным интерфейсам представления, равняется сумме приведений данных к нужному интерфейсу каждой функции данной подсистемы $T_q = \sum_{a=1}^l T_q^a$, где

l – количество функций, выполняемых каждой подсистемой. В свою очередь для АСУ МД, в целом, время, затрачиваемое на приведение данных к нужным интерфейсам представления, равняется сумме приведений данных к нужному интерфейсу каждой подсистемы в системе $T = \sum_{q=1}^Q T_q$, где Q – количество подсистем в рассматриваемой системе.

На основании сказанного можно сделать вывод о повышении оперативности (снижении временных затрат на обработку информации, уменьшении времени реакции системы) работы АСУ МД за счет использования единой модели представления данных. Использование единой модели представления данных приведет к повышению оперативности системы в случае, когда общее время на преобразования данных к каждому интерфейсу представления данных каждой функции каждой подсистемы больше общего времени преобразования данных к общей модели представления данных каждой функции каждой подсистемы, то есть выполняется выражение (10):

$$\sum_{q=1}^Q \sum_{a=1}^l \sum_{i=1}^n t_{qai} > \sum_{q=1}^Q \sum_{a=1}^l t_{qa}^*, \quad (10)$$

где: Q – количество подсистем в системе; l – количество функций, предоставляемых подсистемой; q , n – количество интерфейсов представления данных функции a подсистемы q .

Необходимо рассмотреть вопрос эффективности проведения гармонизации при создании программного обеспечения новых АСУ МД. Предположим, для создания программного обеспечения новой системы предусматривается выделение определенного количества ресурса $S = const$. Данный ресурс делится на:

- ресурс для создания функций, выполняемых системой, – $S_{\hat{O}}$;
- ресурс для создания интерфейсов – S_R , который, в свою очередь, можно разделить на ресурсы входных, выходных и внутренних интерфейсов системы; представим его в форме выражения (11).

$$S_R = S_A + S_B + S_C. \quad (11)$$

Каждый из перечисленных ресурсов можно рассматривать как сумму затрат на каждый из элементов (12), (13), (14), (15), входящих в данное множество.

– ресурс на создание функций, выполняемых системой (12):

$$S_{\hat{o}} = \sum_{i=1}^l s_{\hat{o}_i}, \quad (12)$$

где: l – количество функций выполняемых системой;

– ресурс на создание интерфейсов входящей информации в систему (13):

$$S_A = \sum_{i=1}^m s_{a_i}, \quad (13)$$

где: m – количество интерфейсов входящей информации в систему;

– ресурс на создание интерфейсов информации, предоставляемой системой (14):

$$S_C = \sum_{i=1}^o s_{c_i}, \quad (14)$$

где: o – количество интерфейсов информации предоставляемой системой;

– ресурс на создание интерфейсов взаимодействия подсистем внутри системы (15):

$$S_B = \sum_{i=1}^n s_{b_i}, \quad (15)$$

где: n – количество интерфейсов взаимодействия подсистем внутри системы.

Тогда приведение всех интерфейсов взаимодействия подсистем внутри системы к одной модели представления данных позволит, создав только один интерфейс s_b , остальные получить путем его копирования. Таким образом, общие затраты ресурса равны затратам на реализацию одного интерфейса $S_B = s_b$.

На основании сказанного можно сделать следующий вывод: использование единой релевантной модели представления данных приведет к высвобождению ресурса при создании программного обеспечения новой АСУ МД в случае, когда общий ресурс на создание всех интерфейсов взаимодействия между подсистемами внутри системы, с учетом специфики каждого интерфейса, больше ресурса на создание общей модели представления данных, то есть $S_B > s_b$. В случае выполнения этого условия может быть высвобожден ресурс, позволяющий снизить стоимость программного обе-

спечения новой АСУ МД, построенной на базе ПТ для ГИС.

Следовательно, использование технологии формирования релевантной информации, за счет реализации процессов гармонизации, интеграции и слияния позволит уменьшить время принятия решений, повысит оперативность и качество АСУ МД, а возможное высвобождение ресурса при создании программного обеспечения новых АСУ МД позволит снизить затраты на его реализацию. Таким образом, технологию формирования релевантной информации, раскрываемую в данном научном исследовании, предлагаем использовать в качестве базовой при организации профессионального тезауруса для АСУ МД в контексте формирования единого экономико-инфокоммуникационного пространства в условиях создания мультимодальных морских транспортных узлов для реализации бесшовной транспортной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 14.05.2021 №733 «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» *Официальный интернет-портал правовой информации*. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 18.05.2021).
2. Постановление Правительства РФ от 14.11.2015 №1235 (ред. от 10.10.2020) «О федеральной государственной информационной системе координации информатизации». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.05.2021).
3. Указ Президента РФ от 31.12.2015 №683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.05.2021).
4. Анисимов Н.А., Шкарина Т.Ю. Логистический хаб (ТЛЦ), как основа развития региона // *Инновации и инвестиции*. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.04.2021).
5. Бурдина Д.С., Панамарева О.Г. Причины интеллектуализации геоинформационных систем автоматизированных систем управления движением судов // *В сборнике: Вызовы цифровой экономики: точки прорыва в социально-экономическом развитии России и ее регионов. Сборник статей по материалам I Всероссийской научно-практической конференции*. 2019. С. 492–500.
6. Галкин Д.В., Коляндра П.А., Степанов А.В. Состояние и перспективы использования искусственного интеллекта в военном деле // *Военная мысль*. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 26.05.2021).

7. Додонов А.Г., Никифоров А.В., Пуятин В.Г. Тенденции и проблемы развития автоматизации управления военными силами // ММС. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 23.03.2021).
8. Злоказов К.В., Леонов Н.И., Порозов Р.Ю. Роль Я-релевантной информации в формировании представлений субъекта о себе // Российский психологический журнал. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.03.2021).
9. Зайцева О.П., Шахманова Б.А. Формирование релевантной информации о дебиторской задолженности взаимосвязанных торговых организаций // Международный бухгалтерский учет. 2014. №13 (307). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 23.04.2021).
10. Искандеров Ю.М., Чумак А.С. Интеллектуальная поддержка перевозки тяжеловесных и негабаритных грузов // SAEC. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 24.04.2021).
11. Красиков Виктор Евгеньевич Обзор основных характеристик и проблем при интеграции информационных систем // Вопросы науки и образования. 2020. №15 (99). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 23.04.2021).
12. Ковалев С.М., Колоденкова А.Е., Снасель В. Интеллектуальные технологии слияния данных при диагностировании технических объектов // Онтология проектирования. 2019. №1 (31). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 26.05.2021).
13. Конотопов М.В., Динец Д.А. Транспорт России: стратегические направления международного сотрудничества // Инновации и инвестиции. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.04.2021).
14. Морозов А.В., Нивеницын Э.Л. Использование фрактальной графики для оценки устойчивости автоматических систем управления в образцах вооружения // Вестник Военного инновационного технополиса «ЭРА». 2021. Т. 2. №1. – с. 107.
15. Мухитов Э.Ю., Бавула А.А. Сетевые автоматизированные системы управления техническим обеспечением ВМФ: проблемы их разработки и методы решения // Программные продукты и системы. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 22.04.2021).
16. Панамарева О.Н., Панамарев Г.Е. Профессиональный тезаурус – основа инновационной интеллектуальной системы управления экономическими процессами // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13. №6 (351). С. 1114–1128.
17. Поливанов Д.М. Развитие инновационных банковских технологий для корпоративных клиентов // Научные исследования и инновации. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 21.05.2021).
18. Почанский О.М. Экспертная система семантического поиска релевантных данных и формирования адаптивных Web-страниц // АСУ и приборы автоматики. 2012. №159. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 21.03.2021).
19. Савушкин С.А., Цыганов В.В., Горбунов В.Г. Трансконтинентальные транспортные коридоры в России // ИТНОУ: информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2019. №2 (12). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.04.2021).
20. Сержантов А.В. Трансформация содержания войны: от прошлого к современному // Военная мысль. 2021. №1. С. 45–56.
21. Смирнов Д.В., Грушо А.А., Забейсайло М.И., Тимонина Е.Е. Система сбора и анализа информации из различных источников в условиях BIG DATA // International Journal of Open Information Technologies. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.03.2021).
22. Соколов И.А., Мишарин А.С., Куприяновский В.П., Покусаев О.Н., Липунцов Ю.П. Проекты цифрового транспорта с глобальными навигационными спутниковыми системами – путь к построению интегрированных систем цифрового транспорта // International Journal of Open Information Technologies. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 24.03.2021).
23. Стукалова Г.Ю. Учетно-аналитическое обеспечение оценки эффективности деятельности бюджетных учреждений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации // Вестник РУК. 2021. №1 (43). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.03.2021).
24. Толкачев Д.М. Дис. «Исследование и разработка информационно-аналитической системы получения релевантных данных и знаний в сети интернет» ... к-та техн. наук. Краснодар, КубГТУ, 2015. URL: <https://kubstu.ru/data/fdlist/FDD0443.pdf> (дата обращения: 26.04.2021).
25. Хегай Ю.А. Современные проблемы транспортно-го освоения Севера и конкурентоспособность транспортных коридоров России в системе международных транспортных коридоров // Теория и практика общественного развития. 2014. №7. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.04.2021).
26. Чумакова П.В. Борьба с терроризмом в современной России // Скиф. 2021. №2 (54). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.05.2021).
27. Шарыгина О.Л. Функциональная модель конфликт-менеджмента на основе информационного инструментария управления // Вестник ОрелГАУ. 2021. №1 (88). URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 20.03.2021).
28. Юрин И.В., Лебедев Г.В., Лившиц И.И. Перспективы использования безэкипажных транспортных судов в морях арктического бассейна России // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 01.03.2021).

29. Янчин И.А., Петров О.Н. К вопросу об автономных и безэкипажных судах: вызовы и преимущества для отрасли информационных технологий и телекоммуникаций // *T-Comm*. 2020. №11. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 01.03.2021).
30. Интеграция данных. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> Статья: Интеграция_данных (дата обращения: 10.05.2021).
31. Метод отображения релевантной контекстно-зависимой информации. URL: <https://findpatent.ru/patent/268/2683482.html> (дата обращения: 10.05.2021).
32. Путин распорядился в кратчайшие сроки провести цифровую трансформацию своей России // *Информационные технологии в госсекторе*. 2020. № 12 (132). 59 с.
33. Релевантная информация <https://economy-ru.info/info/21292/> (дата обращения: 23.05.2021).
34. Современные тенденции в управлении информацией в бизнесе. URL: https://scim.ru/book/sol_ind.php?prob=2 (дата обращения: 02.05.2021).
35. Что такое релевантность: значение термина и 20+ примеров применения в разных сферах. URL: <https://myrouble.ru/relevant/> (дата обращения: 10.05.2021).
36. Тесная взаимосвязь технологий Четвертой промышленной революции с геопространственной отраслью. 2(89)|2019 URL: <https://www.dataplus.ru> (дата обращения: 10.04.2021).