



ИССЛЕДОВАНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИТУАЦИЙ НА ВОДЕ НА ОСНОВЕ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В РОССИЙСКОМ ИНДЕКСЕ НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ И SCOPUS

С. Н. Пушкарь

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В предложенной статье рассматривается и анализируется публикационная активность в области прогнозирования транспортных ситуаций на воде на базе российского индекса научного цитирования и базе Scopus. Прогнозирование водных транспортных ситуаций - перспективное направление, необходимое для обеспечения безопасности, улучшения функционирования передвижения судов и оптимизации графиков движения водного транспорта. В ходе исследования были обозначены ключевые слова и выявлены наиболее значимые научные статьи, имеющие наибольшее количество ссылок и цитирований. В ходе работы был проведен наукометрический анализ публикаций и указаны авторы и названия статей наиболее значимых для дальнейших исследований в данной теме.

Ключевые слова: наукометрические данные, РИНЦ, Scopus, публикационная активность, анализ публикаций, интеллектуальные системы, прогнозирование, транспорт, транспортная ситуация, каналы и реки, моделирование транспортных потоков, гидрологические условия, анализ данных и машинное обучение в прогнозировании транспортных ситуаций.

Для цитирования:

Пушкарь, С. Н. Исследование наукометрических данных в области прогнозирования транспортных ситуаций на воде на основе публикационной активности в российском индексе научного цитирования и SCOPUS / С. Н. Пушкарь // Системный анализ и логистика. – 2024. – № 4(42). – с. 35-48. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-4-35-48.

STUDY OF SCIENTOMETRIC DATA IN THE FIELD OF FORECASTING TRANSPORTATION SITUATIONS ON WATER BASED ON PUBLICATION ACTIVITY IN THE RUSSIAN SCIENTIFIC CITATION INDEX AND SCOPUS

S.N. Pushkar

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The proposed article considers and analyzes the publication activity in the field of forecasting of water transport situations on the basis of the Russian Science Citation Index and Scopus database. Forecasting of water transport situations is a promising area necessary to ensure safety, improve the functioning of vessel movement and optimize water transport schedules. In the course of the study, keywords were identified and the most significant scientific articles with the largest number of references and citations were identified. In the course of the work a scientometric analysis of publications was carried out and the authors and titles of the most significant articles for further research in this topic were indicated.

Keywords: scientometric data, RSCI, Scopus, publication activity, publication analysis, intelligent systems, forecasting, transportation, transport situation, channels and rivers, modeling of transportation flows, hydrological conditions, data analysis and machine learning in forecasting transportation situations.

For citation:

Pushkar, S. N. Study of scientometric data in the field of forecasting transportation situations on water based on publication activity in the russian scientific citation index and SCOPUS / S. N. Pushkar // System analysis and logistics. – 2024. – № 4(42). – p. 35-48. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-4-35-48.

Введение

Постоянно растущее количество судов и маршрутов создает множество проблем в управлении водными перевозками. Кроме того, растущая сложность водных систем – с разнообразными типами судов, множеством маршрутов, непредсказуемыми условиями окружающей среды и многогранной нормативно-правовой базой - требует использования передовых инструментов и технологий для управления и прогнозирования водных перевозок.



Тема прогнозирования транспортных ситуаций на воде является актуальной и важной с точки зрения обеспечения безопасности, эффективности передвижения судов, оптимизации графиков и маршрутов водного транспорта.

Использование современных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и анализ данных системы, позволят создать инновационные методы прогнозирования транспортных ситуаций с высокой точностью, обеспечивая безопасность движения судов, снижение экологических рисков и повышение эффективности транспортной инфраструктуры.

Целью данной статьи является изучение значимости в области прогнозирования транспортных ситуаций на воде и выявление ее актуальности в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ) и в зарубежной базе Scopus.

Базы данных РИНЦ и Scopus позволяют в полной мере оценить значимость и степень изученности направления российских и международных научных исследований и дать представление о дальнейшем развитии области.

Практическое исследование публикационной активности в РИНЦ

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – национальная библиографическая база данных научного цитирования, аккумулирующая более 12 миллионов публикаций российских ученых, Она также предоставляет сведения о цитировании этих публикаций в российских журналах и позволяет оценить публикационную активность авторов и организаций [1].

На основе ключевых слов была составлена подборка публикаций в РИНЦ. Анализ производился на основе работ опубликованных в период с 2001 года по 2024 год в базах данных и ELibrary.com. Результаты анализа представлены на рисунках 1-7. На рисунке 8 представлен график зависимости числа публикаций от года.

Общие показатели:	
Общее число публикаций	35461
Число статей в журналах	35461
Число статей в журналах, входящих в Web of Science или Scopus	2384
Число статей в журналах, входящих в ядро РИНЦ	4759
Число статей в журналах, входящих в RSCI	3725
Средневзвешенный импакт-фактор журналов, в которых были опубликованы статьи	0,309
Число авторов	53581
Среднее число публикаций в расчете на одного автора	0,66
Суммарное число цитирований публикаций	100337
Среднее число цитирований в расчете на одну статью	2,83
Число статей, процитированных хотя бы один раз	18258
Число самоцитирований (из статей этой же подборки)	11541
Индекс Хирша	74

Рис. 1. Общие показатели анализа публикаций РИНЦ

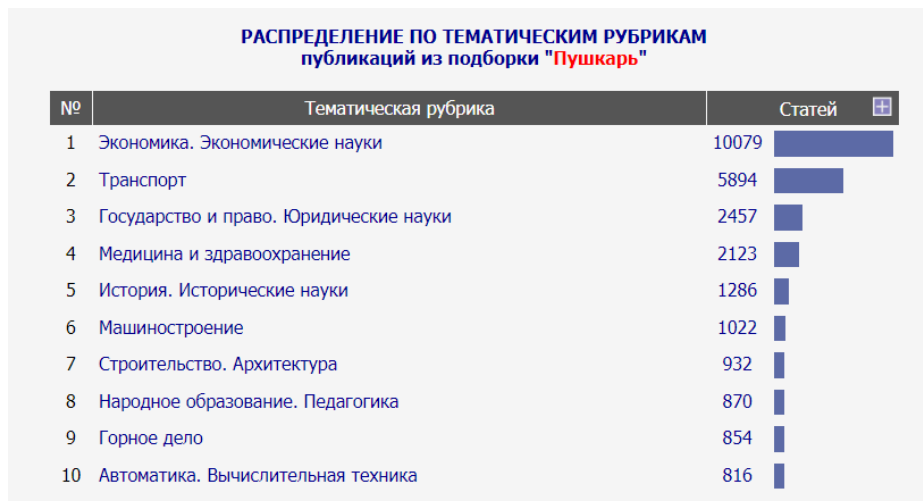


Рис. 2. Распределение публикаций из подборки по тематике



Рис. 3. Распределение публикаций из подборки по ключевым словам

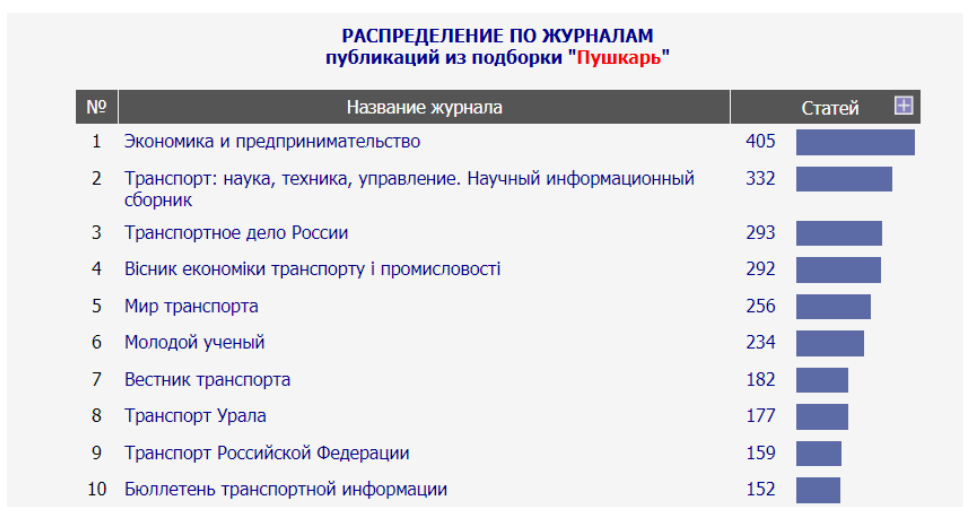


Рис. 4. Распределение публикаций из подборки по журналам



Рис. 5. Распределение публикаций из подборки по организациям

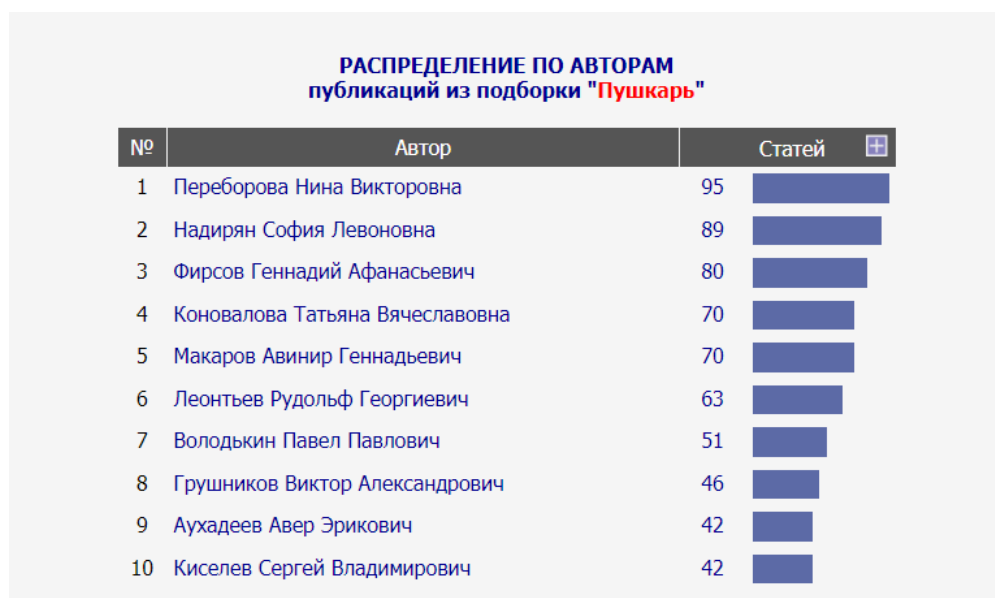


Рис. 6. Распределение публикаций из подборки по авторам



Рис. 7. Распределение публикаций из подборки по годам



Рис. 8. График статистики публикаций с 2001 по 2024 г. в РИНЦ

На основе графика статистики публикаций с 2001 по 2024 г. в РИНЦ (рис. 8) можно сделать следующие выводы. Стремительный рост числа публикаций приходится на период 2010-2013 годов, что могло быть связано с развитием новых технологий в сфере водного транспорта, а также с укреплением экономической ситуации в России. В период с 2015 по 2023 год количество публикаций ежегодно оставалось примерно на одном уровне, что свидетельствует о стабильной актуальности выбранной темы. В текущем 2024 году число



публикаций на момент проведения анализа составлял 222 публикации, однако, на основе данных по предшествующим годам можно утверждать, что количество научных работ в исследуемой области вырастет до отметки в 2500-2600 публикаций.



Рис. 9. Наукометрический анализ на основе элементов теории множеств

При анализе данных был составлен наукометрический анализ на основе элементов теории множеств (рис. 9). Анализ показал, что тема Проектирование водных транспортных ситуаций включает в себя такие аспекты как Экономика, Транспорт, Технологии, Приборостроение, Машиностроение и др. Больше количество пересечений с областями имеет аспект Экономика, а наиболее весомыми областями при исследовании становятся Транспорт и Технологии. Наименьшей областью является Нормативно-правовая база, поскольку количество документов, регламентирующих внедрение технологий проектирования водных транспортных ситуаций, на сегодняшний день слишком мало.

Таблица 1 – Пример выбранных статей для наукометрического анализа из базы данных РИНЦ

№	Библиографические данные статей	Авторы с указанием индекса Хирша в скобках	Краткое описание статьи
1	Прокофьев, В. А. О совместимости морского транспорта с интеллектуальными транспортными системами / В. А. Прокофьев // Системный анализ и логистика. – 2013. – № 9. – С. 8– 9. [2]	В. А. Прокофьев (4)	Рассматривается степень интеллектуализации на разных видах транспорта и направления развития.



Продолжение таблицы 1

№	Библиографические данные статей	Авторы с указанием индекса Хирша в скобках	Краткое описание статьи
2	<p>Домке, Э. Р. Описание транспортного потока с помощью рядов / Э. Р. Домке, О. В. Сорокина // Вестник Московского автомобильно–дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2011. – № 3(26). – С. 17– 22. [3]</p>	<p>Э. Р. Домке(12), О. В. Сорокина</p>	<p>В статье разработана математическая модель для борьбы с транспортными заторами, основанная на описании транспортного потока с помощью знакопеременных рядов.</p> $\bar{t}_{\Delta p} = \frac{\sum_1^n (t_{\Delta p} N_j)}{\sum_1^n N_j},$ $d_{ik} = \left(\sum_{j=1}^N (x_{ij} - x_{kj})^2 \right)^{\frac{1}{2}},$ $V_l = \sum_i \sum_j \left(x_{ij} - \bar{x}_{jk} \right)^2,$
3	<p>Малыгин, И. Г. Интеллектуальные технологии на водном транспорте / И. Г. Малыгин, В. И. Комашинский, М. А. Асаул // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – № 2– 2(36). – С. 55– 65. [4]</p>	<p>И. Г. Малыгин (22), В. И. Комашинский (21), М. А. Асаул (24)</p>	<p>В статье рассмотрены основные черты новой компьютерной технологии в сфере водного транспорта. Показан комплекс перемен, затрагивающих транспортную индустрию (судостроение), транспортные средства (автономные и роботизированные суда), портовое хозяйство и водные магистрали. Отмечается, что ключевой технологической платформой являются информационно-управляющие системы водного транспорта, интегрированные с технологиями искусственного интеллекта. Интеллектуализация водного транспорта позволит оптимизировать потребление топлива и энергетических ресурсов, более эффективно использовать суда для перевозки пассажиров и грузов, более точно прогнозировать погодные условия и осуществлять эффективную погодную маршрутизацию.</p>



Продолжение таблицы 1

№	Библиографические данные статей	Авторы с указанием индекса Хирша в скобках	Краткое описание статьи
4	Майоров, Н. Н. Тенденции развития маршрутов пассажирских перевозок на внутреннем водном транспорте в Санкт-Петербурге / Н. Н. Майоров, Е. П. Яковлева // Системный анализ и логистика. – 2019. – № 3(21). – С. 54-64.[5]	Н. Н. Майоров (11), Е. П. Яковлева	В статье представлено описание современного состояния сферы пассажирских перевозок на внутреннем водном транспорте в городе Санкт-Петербурге. В работе представлены современные границы внутреннего водного пространства, с помощью блок-схем выполнено представление различных вариантов пересадок с использованием водного транспорта при пассажирских перевозках – рисунок 10.

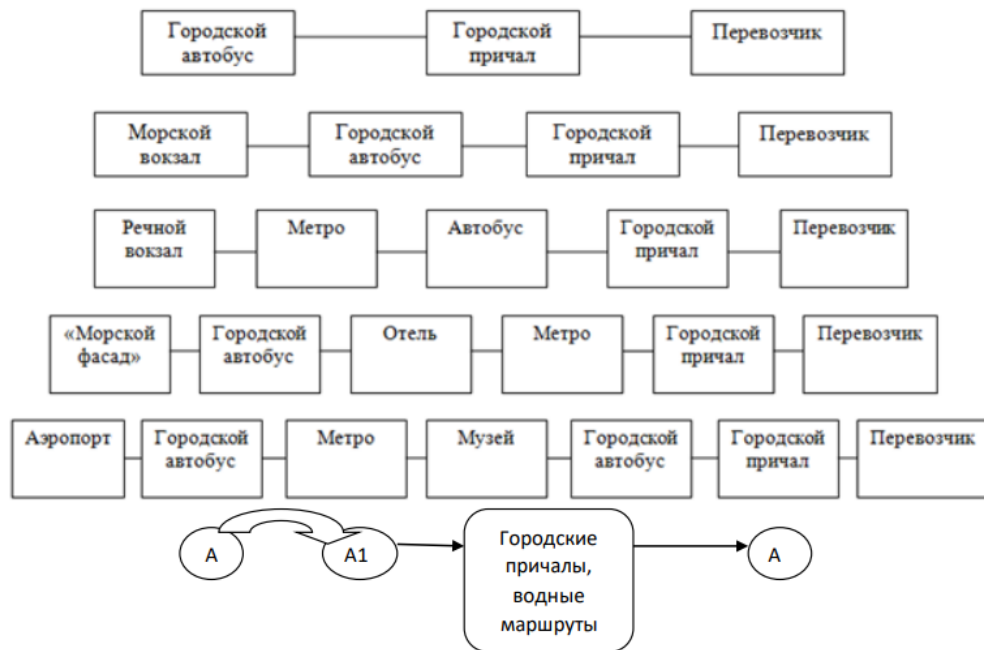
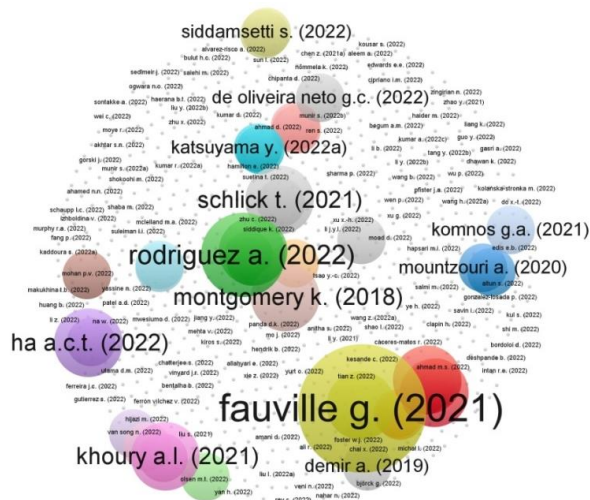


Рис. 10. Схема-представление различных вариантов пересадок с использованием водного транспорта при пассажирских перевозках

Индекс Хирша (*h-index*) – наукометрический показатель, предложенный в 2015 году физиком из Калифорнийского университета в Сан-Диего Х. Хиршем.

Критерий основан на учёте числа публикаций исследователя (подразделения, организации) и числа их цитирования. Например, учёный имеет индекс Хирша равный h , если h из его N статей цитируются как минимум h раз каждая, в то время как оставшиеся $(N-h)$ статей цитируются менее, чем h раз каждая.

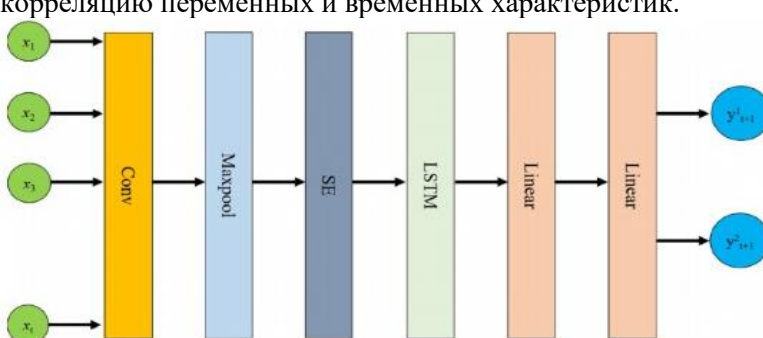
Индекс Хирша рассчитывается автоматически, исходя из числа всех публикаций учёного (подразделения, организации), индексируемых в наукометрических базах данных (Scopus, WoS, РИНЦ). Соответственно, его значение может быть разным в зависимости от выбранной базы.



VOSviewer

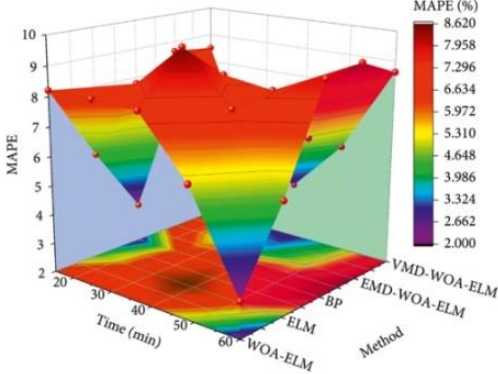
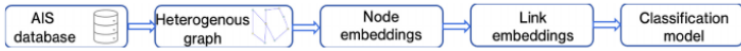
Рис. 14. Анализ цитирования с помощью программы VOSviewer из базы данных Scopus.

Таблица 2 – Пример выбранных статей для наукометрического анализа из базы данных Scopus

№	Библиографические данные статей	Авторы с указанием индекса Хирша в скобках	Краткое описание статьи
1	Wang, Xinyu & Xiao, Yingjie. (2023). A Deep Learning Model for Ship Trajectory Prediction Using Automatic Identification System (AIS) Data. Information. 14. 212. 10.3390/info14040212 . [7]	Wang, Xinyu (4)	<p>В этом исследовании предлагается модель прогнозирования траектории корабля на основе глубокого обучения (а именно, CNN-LSTM-SE), учитывающий потенциальную корреляцию переменных и временных характеристик.</p>  <p>Figure 4. The overall structure of the prediction model.</p> $ARMSE = \frac{1}{2} \left[\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (lg_i - l_i)^2} + \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{lt}_i - lt_i)^2} \right]$ $AMAPE = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n \left(\left \frac{\hat{lg}_i - lg_i}{lg_i} \right + \left \frac{\hat{lt}_i - lt_i}{lt_i} \right \right) \times 100\%$ $AED = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sqrt{(lg_i - l_i)^2 + (\hat{lt}_i - lt_i)^2}$ $AGD = \frac{2R}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \arcsin \left[\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\Delta \beta_i}{2} \right) + \cos(\beta_i) \cos(\beta_i) \sin^2 \left(\frac{\Delta \alpha_i}{2} \right)} \right]$ $FD = \max \left(d \left\{ (\hat{lg}_i, \hat{lt}_i), (lg_i, lt_i) \right\} \right)$



Продолжение таблицы 2

№	Библиографические данные статей	Авторы с указанием индекса Хирша в скобках	Краткое описание статьи
2	<p>Yongjun Chen, Ming Huang, Kaixuan Song, Tengfei Wang, "Prediction of Ship Traffic Flow and Congestion Based on Extreme Learning Machine with Whale Optimization Algorithm and Fuzzy c-Means Clustering", Journal of Advanced Transportation, vol. 2023, Article ID 7175863, 12 pages, 2023. https://doi.org/10.1155/2023/7175863. [8]</p>	<p>Yongjun Chen (4)</p>	<p>Точное прогнозирование краткосрочных заторов в движении судов важно для безопасности водного движения и интеллектуального судоходства. Предлагается метод прогнозирования транспортного потока судов путем применения алгоритма оптимизации "кита" к машине экстремального обучения. Метод учитывает внешнюю экологическую неопределенность и сложность плавания судов в водах с интенсивным движением.</p> 
3	<p>Gouareb, Racha & Can, Francois & Ferdowsi, Sohrab & Teodoro, Douglas. (2022). Vessel Destination Prediction Using a Graph-Based Machine Learning Model. 10.1007/978-3-030-97240-0_7. [9]</p>	<p>Racha Gouareb (4)</p>	<p>Для поддержки принятия решений в морской отрасли в этой статье предлагается алгоритм прогнозирования пункта назначения судна, основанный на моделях гетерогенного графа и машинного обучения. Спроектирована задача как задача классификации нескольких классов, где порт назначения — это категория, которую нужно спрогнозировать с учетом информации о судне и отправке. Затем используется модель прогнозирования ссылок на взвешенном гетерогенном графе, чтобы предсказать пункт назначения судна.</p>  <p>Fig. 2. Overview of the proposed graph-based voyage destination prediction model.</p>
4	<p>Balosin, Ionel & Midan, Angelo & Olei, Adrian. (2023). Intelligent Transport Systems Used in Inland Waterway Transport and Their Contribution to Pollution Prevention. 10.2991/978-94-6463-152-4_27. [10]</p>	<p>Adrian Bebe Olei (4)</p>	<p>В документе представлены интеллектуальные транспортные системы, используемые во внутреннем водном судоходстве на румынском секторе Дуная, общая информация об их организации и работе на национальном, региональном и местном уровне, а также связь с другими функциональными системами на европейском уровне - текущая ситуация в 2022 году. Интеллектуальные системы внутреннего водного транспорта являются неотъемлемой частью платформы речных информационных служб (RIS).</p>



Выбранные статьи из базы данных Scopus, представленные в таблице 2, содержат описание моделей, методов и методик исследования проблемы. Данные статьи можно отнести к классу оригинальных статей, а предложенные в них методы могут быть использованы в качестве основы для дальнейшей разработки новой системы прогнозирования.

Заключение

В ходе выполнения исследований был проведен наукометрический анализ в РИНЦ и Scopus на основе выбранной темы.

Согласно наукометрическому анализу на основе элементов теории множеств можно сделать вывод, что тема прогнозирования транспортных ситуаций на воде находится на стыке таких областей как: Транспорт, Экономика, Технологии (включая анализ данных, искусственный интеллект и машинное обучение), Нормативно-правовая база, Экология, История, Приборостроение и машиностроение.

Анализ базы данных Scopus отражает совпадение ключевых слов, соавторство и информацию о цитировании. В работе был представлен список публикаций РИНЦ и Scopus, имеющих наибольшую значимость в дальнейших исследованиях по теме. Также стоит отметить, что ежегодно количество публикаций, связанных с темой прогнозирования транспортных ситуаций на воде, увеличивается как в российских исследованиях, так и в международных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научная электронная библиотека: Российский индекс научного цитирования [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/elibrary_about.asp (дата обращения: 12.03.2024).
2. Прокофьев В. А. О совместимости морского транспорта с интеллектуальными транспортными системами / В. А. Прокофьев // Системный анализ и логистика. – 2013. – № 9. – С. 8–9.
3. Домке Э. Р. Описание транспортного потока с помощью рядов / Э. Р. Домке, О. В. Сорокина // Вестник Московского автомобильно–дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2011. – № 3(26). – С. 17–22.
4. Малыгин И. Г. Интеллектуальные технологии на водном транспорте / И. Г. Малыгин, В. И. Комашинский, М. А. Асаул // Морские интеллектуальные технологии. – 2017. – № 2–2(36). – С. 55–65.
5. Майоров Н. Н. Тенденции развития маршрутов пассажирских перевозок на внутреннем водном транспорте в Санкт-Петербурге / Н. Н. Майоров, Е. П. Яковлева // Системный анализ и логистика. – 2019. – № 3(21). – С. 54–64.
6. База данных Scopus [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.service.elsevier.com> (дата обращения: 23.04.2024)
7. Xinyu W. A Deep Learning Model for Ship Trajectory Prediction Using Automatic Identification System (AIS) Data / W. Xinyu, X. Yingjie // Information. 2023 – № 14(4):212. – 16 p. DOI: 10.3390/info14040212.
8. Chen Y. Prediction of Ship Traffic Flow and Congestion Based on Extreme Learning Machine with Whale Optimization Algorithm and Fuzzy c-Means Clustering / Y. Chen, H. Ming, S. Kaixuan, W. Tengfei // Journal of Advanced Transportation – 2023. – 12 p. DOI: 10.1155/7175863.
9. Gouareb R. Vessel Destination Prediction Using a Graph-Based Machine Learning Model / R. Gouareb, C. Francois, S. Ferdowsi, D. Teodoro // Network Science – 2022. P. 80 – 93 DOI: 10.1007/978-3-030-97240-0_7.



10. *Ionel B. Intelligent Transport Systems Used in Inland Waterway Transport and Their Contribution to Pollution Prevention / B. Ionel, A. Midan, A. Olei // Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering – 2023. – P. 235 – 247 DOI: 10.2991/978-94-6463-152-4_27.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Пушкарь Софья Николаевна

Студент

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: sofiapn25@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Pushkar Sofia Nikolayevna

Student

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaia str., Saint-Petersburg, 190000, Russia

E-mail: sofiapn25@gmail.com