



ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

01 [190] 2023

А. Кулапин

Российское энергетическое агентство
как территория энергетического диалога **4**

В. Цветкова, И. Родионов, Г. Калашникова
Возможности библиометрической оценки
региональной научной деятельности **10**

**Л. Шилова, Д. Соловьев,
Е. Мефедов, А. Алексеев**

Разработка программного комплекса
по автоматизированной обработке
результатов геотехнического мониторинга
для зон вечной мерзлоты **20**



10 ОКТЯБРЯ 2023

ОРГАНИЗАТОР
РЭА
МИНЭНЕРГО РОССИИ



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

 **ТЕРРИТОРИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ДИАЛОГА**

МЕРОПРИЯТИЕ ПРОВОДИТСЯ
В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО
ФОРУМА «РОССИЙСКАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ»

 **Российская
Энергетическая
Неделя 2023**
 **РОСКОНГРЕСС**
Пространство доверия

tedconf.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Содержание

От редакции

3 А. Горшкова
Цифровой суверенитет

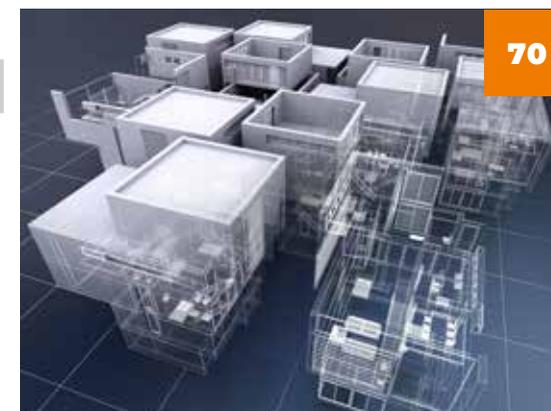
Наука

4 А. Кулапин
Российское энергетическое
агентство как территория
энергетического диалога

**10 В. Цветкова, И. Родионов,
Г. Калашникова**
Возможности библиометрической
оценки региональной научной
деятельности

Климат

**20 Л. Шилова, Д. Соловьев,
Е. Мефедов, А. Алексеев**
Разработка программного
комплекса по автоматизированной
обработке результатов
геотехнического мониторинга для
зон вечной мерзлоты



 **ИНФОРМАЦИОННЫЕ
РЕСУРСЫ РОССИИ**

Цифра

**36 Г. Паршикова, А. Перфильев,
А. Прокопенко, А. Силаев**
Моделирование имитационной системы
искусственного интеллекта

44 Ю. Поляк
IT-отрасль после трудного года

56 А. Антопольский
Информационные объекты цифровой
гуманитаристики: вопросы типологии

Строительство

70 К. Лосев, Е. Чаплыгин
Классификация информационных
моделей объекта строительства
с использованием классификатора
строительной информации

80 А. Пиляй
Алгоритмы принятия решений
в информационных системах
автоматизации проектирования

Библиотека

87 Л. Мандринина, Т. Бусыгина
Биобиблиография как информационный
ресурс для изучения научного наследия
России, истории науки и культуры

96 А. Стукалова
Поиск информации в электронном
каталоге библиотеки
по результатам опроса пользователей
ГПНТБ СО РАН





Founder's word

3 A. Gorshkova
Digital sovereignty

Science

4 A. Kulapin
Russian Energy Agency
as a Territory of Energy Dialogue

**10 V. Tsvetkova, I. Rodionov,
G. Kalashnikova**
Possibilities of bibliometric
assessment of regional
scientific activity

Climate

**20 L. Shilova, D. Solovyev,
E. Mefedov, A. Alekseev**
The development of a software
package for automated processing
of geotechnical monitoring results
for permafrost zones

Contents

Digitization

**36 G. Parshikova, A. Perfiliev,
A. Prokopenko, A. Silaev**
Simulation of an artificial intelligence
simulation system

44 Y. Polak
IT industry after a difficult year

56 A. Antopolsky
Information objects of digital humanities:
questions of typology

Construction

70 K. Losev, E. Chaplygin
Features of the construction facility
information model elements classification
using the classifier of construction information

80 A. Piliai
Decision-making algorithms in information
systems of design automation

Libraries

87 L. Mandrinina, T. Busygina
The bibliography as an information
resource for the preservation and study of
the scientific heritage of Russia and the
history of science and culture

96 A. Stukalova
Searching for information in the electronic
catalog of the library based on the results of
a survey of users of the State Public Scientific
and Technical Library of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences



Цифровой суверенитет

На фоне текущих событий процесс импортозамещения стал неотъемлемой частью российской промышленности. В нефтегазовой, металлургической, химической отраслях замена западных технологий и оборудования российскими или дружественно-иностранными продуктами идет достаточно оперативно и успешно, в том числе за счет реинжиниринга и модернизации. Однако в сфере цифровой и информационной сфере такой способ может только усугубить проблему. Информационные ресурсы быстро устаревают, требуя постоянных обновлений программного обеспечения. Появляются принципиально новые технологические решения, в том числе с применением искусственного интеллекта. Цифровые системы начинают самообучаться и развиваться. Единственным выходом из сложившейся ситуации является создание собственных

высокоинтеллектуальных продуктов, ориентированных не только на внутренний, но и на внешние рынки.

Сейчас основным заказчиком таких цифровых продуктов является в основном государство. Однако постепенно растет спрос и со стороны крупных компаний. Это позволит увеличить адаптивность и оптимизировать возможности практического применения отечественных программ. Однако данный процесс требует развития рынка высококвалифицированных IT-специалистов и управленцев, способных на основе информационных программ принимать необходимые решения, а это, в свою очередь, невозможно без мер государственной поддержки кадрового потенциала и научного развития.

Главный редактор журнала «ИРР»,
Горшкова Анна

Программирование базы данных
Источник: Kevin Ku / unsplash.com





Кулапин Алексей
Генеральный директор ФГБУ
«РЭА» Минэнерго России, д. х. н.
E-mail: info@rosenergo.gov.ru

Ключевые слова:

информация, научно-техническая деятельность, топливно-энергетический комплекс (ТЭК), информационная поддержка научно-технологического развития отраслей ТЭК, технологический суверенитет.

РОССИЙСКОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО КАК ТЕРРИТОРИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ДИАЛОГА

Аннотация. В текущей ситуации, когда информация стала важнейшим стратегическим ресурсом, а информационные потоки стремительно нарастают, роль Российского энергетического агентства Минэнерго России как организации, обеспечивающей формирование, ведение и организацию использования результатов научно-технической деятельности в сфере ТЭК, энергосбережения и повышения энергетической эффективности, трудно переоценить. Своевременная, в нужном количестве и нужного качества информация помогает правильно оценить происходящие события и принять обдуманное решение. Опыт проведения Первой научно-практической конференции «Территория энергетического диалога», организованной агентством в рамках Международного форума «Российская энергетическая неделя – 2022», не только привлек к форуму новых участников из числа ученых, исследователей и практиков, занятых в сфере разработки новых технологий для отраслей ТЭК, но и показал, насколько востребована сейчас постоянно действующая дискуссионная площадка для экспертного энергетического сообщества.

На ТЭД-2023 предлагается обсудить изменение сценарных условий, способное оказывать влияние на прогнозирование научно-технологического развития ТЭК до 2050 г.

У истоков Российского энергетического агентства Минэнерго России (РЭА Минэнерго России) стояло учрежденное в 1966 г. объединение «Росинформресурс», главной задачей которого было создание полного цикла работы с информацией. Информация всегда играла очень важную роль в жизни человека, а сейчас, без сомнения, эта роль стала определяющей. Прошло более полувека, и в наши дни агентство представляет собой центр компетенций по ключевым вопросам развития энергетики.

Топливо-энергетический комплекс входит в число приоритетных, базовых и наиболее наукоемких отраслей, для которых особенно важно развитие собственных технологий и достижение технологической независимости. РЭА Минэнерго России выполняет работы общегосударственного и межведомственного значения по научному, информационно-аналитическому и организационно-технологическому обеспечению национальной энергетической политики, нацеленной на эффективное решение трех взаимосвязанных задач: энергетическая безопасность, экономический рост и экологическая стабильность.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации» [1]

РЭА Минэнерго России отнесено к организациям, обеспечивающим формирование, ведение и организацию использования федеральных информационных фондов, баз и банков данных по использованию результатов научно-технической деятельности организаций в сфере ТЭК, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Основная функция агентства состоит в обеспечении эффективного использования государственных ресурсов научно-технической информации в интересах компаний ТЭК; снижении барьеров доступа всех видов пользователей системы научно-технической информации. Эта работа включает в себя получение исходной информации о результатах научно-технической и инновационной деятельности, ее аккумуляцию, создание и развитие автоматизированных систем обработки, хранения и распространения информации, а также приобретение федеральных и отраслевых информационных фондов с учетом национальных и экономических особенностей обслуживаемых регионов.

Но информацию важно не только получать, аккумулировать, обрабатывать, сохранять и распространять, ее необходимо анализировать и осмысливать, причем делать это необходимо быстро, поскольку информация имеет свойство устаревать.



Конференция ТЭД-2022
Источник: «Энергетическая политика»

Надо признать, что ежегодно в России проходят десятки конференций и форумов, нацеленных на обсуждение различных направлений развития энергетики. Ключевым из них, конечно, является Международный форум «Российская энергетическая неделя», объединяющий на своих полях дискуссии по всему спектру отраслей ТЭК и затрагивающий вопросы их стратегического развития, а также глобальных энергетических трендов. Еще ряд мероприятий специализируются либо на отдельных отраслях ТЭК, либо на специфике развития ТЭК конкретного региона страны.

Научно-практическая конференция «Территория энергетического диалога» [2], организуемая РЭА Минэнерго России и Фондом «Росконгресс» при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации в рамках Международного форума «Российская энергетическая неделя», призвана стать площадкой для экспертного многостороннего обсуждения прикладных вопросов развития ТЭК. Уже сегодня у агентства есть прочная основа для этого – многолетний

успешный опыт в аккумулировании информации и выстраивании диалога между органами государственной власти, компаниями ТЭК, экспертным и научным сообществом.

Ключевой темой «РЭН-2023» станет вопрос энергобезопасности, которая напрямую связана сейчас с техническим состоянием добывающей, транспортной, производящей, передающей и распределяющей инфраструктуры. Включенная в программу РЭН-2023 конференция «Территория энергетического диалога» должна подготовить научную и практическую основу для поиска решений данных вопросов.

В этой связи конференция «ТЭД-2023» будет посвящена обсуждению вопросов технологического развития традиционных и новых отраслей энергетики, развития инфраструктуры для экологически чистого транспорта, цифровой трансформации отраслей ТЭК, развития системы научно-технической информации, а также вопросов международной кооперации.

Темой пленарной сессии станут прогнозы научно-технологического развития ТЭК

на средне- и долгосрочную перспективу. В ходе заседания предлагается обсудить изменение сценарных условий и новые факторы, способные оказывать влияние на решение задачи прогнозирования научно-технологического развития ТЭК на долгосрочный период до 2050 г. Трансформация мировых рынков и вызванная этим неопределенность в значительной степени усложняют решение задач научно-технологического и производственного развития. Существующие модели развития мировой энергетики начали буквально на глазах терять свою актуальность, но при этом стали проявляться очертания новых моделей.

Для России сейчас принципиально важно определить (на основе сценариев развития) приоритетные и востребованные отраслими российского ТЭК технологии и создать условия для их внедрения.

Поэтому при формировании программы конференции мы будем исходить из того, чтобы увязать усилия государства, бизнеса, науки для обеспечения поступательного развития российской энергетики и определить общее понимание в отношении перспективных направлений научно-технологического развития отраслей ТЭК. При этом тема технологий должна быть раскрыта с точки зрения формирования «технологического заказа» от компаний ТЭК к науке и смежным отраслям и трансфера уже готовых технологий.

В 2021 г. Минэнерго России был утвержден Прогноз научно-технологического развития ТЭК на период до 2035 г. [3], который в своей базовой части опирался на принятую в 2019 г. Доктрину энергетической безопасности России [4], где были определены цели, направления и задачи государственной деятельности по ее обеспечению в связи с изменениями в международной обстановке. Так что текущий год не принес больших неожиданностей с точки зрения изменения макроэкономических и структурных условий научно-технологического развития ТЭК. Тем не менее трансформация мировых рынков и вызванная этим неопределенность

в значительной степени усложняют решение задач научно-технологического и производственного развития, что, вероятно, потребует актуализации прогноза научно-технологического развития ТЭК.

Перечень приоритетных технологий в прогнозе научно-технологического развития ТЭК на период до 2035 г. составлялся применительно ко всем сценариям развития энергетики, исходя из необходимости модернизации и применения технических и организационных решений, повышающих эффективность производства и конкурентоспособность российской продукции, услуг и технологий на мировых рынках. Для всех сценариев отмечался положительный эффект от применения цифровой трансформации отраслей ТЭК.

Сейчас перед нами стоит задача не столько пересмотра самого перечня приоритетных технологий, сколько определение их первоочередности, а также расширение числа наиболее критических технологий

Конференция ТЭД-2022
Источник: «Энергетическая политика»



с точки зрения обеспечения энергетической безопасности. Причем делать это необходимо достаточно быстро, поскольку в современном мире в период глобальных перемен скорость выступает одним из факторов, влияющих на уровень научно-технологического развития страны. Технологии очень быстро устаревают и, стремясь к развитию собственных, важно не отстать от общемировых тенденций в области энергетики.

До последнего времени считалось, что приоритетность развития тех или иных технологических направлений в энергетике в существенной степени зависит от сценария энергоперехода. Существующее многообразие возможных технологических траекторий его реализации дает возможность определить оптимальный путь к энергетике с наименьшим углеродным следом при сохранении устойчивого экономического роста. Определенное влияние оказывает тот факт, что многие новые технологии находятся пока на начальной стадии своего развития и их сравнительные экономические и производственные характеристики ещё недостаточно ясны.

При выборе технологической траектории важно помнить, что энергопереход не должен создавать угроз для прогресса в достижении целей по устойчивому развитию, и, прежде всего, седьмой цели ООН – «Обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех» [5].

Проблема состоит в том, что правительства многих развивающихся стран просто не могут позволить себе тратить миллиарды долларов на поддержку, например, внедрения возобновляемых источников энергии или продаж электромобилей и развития требующейся зарядной инфраструктуры. Для таких стран – средства, потраченные на энергопереход, являются вычетом из более насущных расходов на развитие здравоохранения, образования и другие социальные нужды. А особенность текущего момента состоит в том, что сейчас седьмая цель устойчивого развития ООН стала ак-

туальной и для многих развитых и богатых стран Европы.

В РЭА Минэнерго России было принято решение не только разработать собственные сценарии развития мировой энергетики до 2050 г., но и оценить, какой из них обеспечивает наиболее адекватное решение задачи устойчивого развития – снижение углеродного следа при сохранении основных целевых функций: надежном, своевременном обеспечении потребителей доступной энергией в необходимом количестве и необходимого качества. Работа над формированием сценариев практически завершена.

Опыт проведения первой научно-практической конференции «Территория энергетического диалога» в рамках Международного форума «Российская энергетическая неделя» оказался положительным. Полученные в ходе дискуссий экспертные мнения и оценки дают возможность сформулировать предложения в прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК, а также дать рекомендации по поддержке перспективных технологий и предложения по развитию государственной системы научно-технологической информации.

Очевидно, что от нас требуется постоянная работа по анализу угроз энергетической безопасности и факторов, влияющих на развитие ТЭК России. Деятельность такой дискуссионной площадки должна стать постоянной. В 2023 г. научно-практическая конференция «Территория энергетического диалога» также состоится в нулевой день Международного форума «Российская энергетическая неделя» – 10 октября. Параллельно с этим в течение всего года РЭА Минэнерго России организует серию экспертных сессий в формате закрытого клуба, где представители отраслевых компаний, научного и экспертного сообщества смогут открыто обменяться мнениями по самым актуальным вопросам развития топливно-энергетического комплекса. Первая такая встреча состоялась в середине апреля и была посвящена обсуждению сценариев развития мировой энергетики до 2050 г.

RUSSIAN ENERGY AGENCY AS A TERRITORY OF ENERGY DIALOGUE

Kulapin Aleksey, General Director of Russian Energy Agency of the Ministry of Energy of the Russian Federation, Doctor of Chemical Sciences.
E-mail: info@rosenergo.gov.ru

Abstract. In the current situation, when information has become critical strategic resource, when flows of information are rapidly growing and changing, the role of the "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of Russia as the organizer of use of scientific and technical activities results in the field of fuel and energy complex (FEC), energy conservation and energy efficiency is hard to overestimate. Timely, in necessary quantity and quality information helps to correctly evaluate current events and make a well-considered decision. Experience of the First Scientific and Practical Conference "The Territory of Energy Dialogue" organized by the "Russian Energy Agency" as part of the International Forum "Russian Energy Week – 2022" did not only attract to the Forum new participants from a number of scientists, researchers and industrialists working in the development of new technologies for FEC sectors, but also showed how necessary a permanent discussion platform for the expert energy community is now.

Keywords: information, scientific and technical activities, fuel and energy complex (FEC), information support for scientific and technological development of FEC sectors, technological independence.

Библиографический список:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.1997 № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 27.09.2022 № 1696). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209280028>
2. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 21.12.2021, № 1436. Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/6366>
3. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2019 № 216, Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/14766>
4. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Итоговый документ саммита ООН. 2015. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/energy/>
5. Сайт научно-практической конференции «ТЭД-2022». – URL: <https://tedconf.ru/?ysclid=la98jjo0m1l67852073>

Bibliography:

1. Decree of the Government of the Russian Federation of July 24, 1997 № 950 "On Approval of the Regulations on the State System of Scientific and Technical Information" (as amended by Decree of the Government of the Russian Federation of September 27, 2022 No. 1696). – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209280028>
2. Order of the Ministry of Energy of the Russian Federation of December 21, 2021, № 1436. Forecast of scientific and technological development of the branches of the fuel and energy complex of Russia for the period up to 2035. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/6366>
3. Decree of the President of the Russian Federation № 216 dated May 13, 2019. Energy Security Doctrine of the Russian Federation. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/14766>
4. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. The final document of the UN summit. 2015. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/en/energy/>
5. Website of the scientific and practical conference «TED-2022». – URL: <https://tedconf.ru/?ysclid=la98jjo0m1l67852073>



ВОЗМОЖНОСТИ БИБЛИОМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цветкова Валентина
Профессор, д. т. н., главный
научный сотрудник библиотеки
по естественным наукам
Российской академии наук
(БЕН РАН).
E-mail: vats08@mail.ru

Родионов Иван
Профессор кафедры
библиотечно-информационных
наук МГИК, д. э. н.
E-mail: irodiono@mail.ru

Калашникова Галина
Научный сотрудник
библиотеки по естественным
наукам Российской академии
наук (БЕН РАН).
E-mail: galay-kalashnikova@
yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности оценки региональной научной деятельности, а также состояния выпуска региональной научной периодики на основе данных Российской книжной палаты (РКП). Рассмотрена представленность региональной научной периодики России в различных информационно-аналитических системах. Показано, что РИНЦ, как информационно-аналитическая система, наиболее полно индексирует региональные журналы. Рассмотрены подходы к формированию методик оценки региональной научной деятельности.

Ключевые слова:

Россия, Российская книжная палата, РИНЦ, региональные журналы, методики оценки, региональная научная деятельность.

Текущая ситуация обострила вопрос об импортозамещении в научном информационном поле, оценке научной деятельности в России с использованием собственной системы

Введение

Становление в стране информационного общества и расширение применения технологий цифровизации способствовали развитию различных систем оценки научной деятельности. При этом используются различные методики, разрабатываемые как на международном, так и на национальном уровнях [1, 2, 3]. Проводимые на регулярной основе оценки лидерства в научных открытиях и достижениях позволяют занять и удержать позиции на международной арене и служат основой для разработки и корректировки научно-технической политики. Одной из основных задач, которую правительства стран ставят перед персоналом, занятым научными исследованиями и разработками – это войти в число лидеров по публикационной активности. В проекте «Наука и университеты» поставлена задача войти в пятерку ведущих стран по публикационной активности: «Цель 1 – обеспечение присутствия Российской Федерации в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития» [4]. Такая оценка научной деятельности стран проводится с помощью количественных измерений, как правило, с использованием зарубежных информационно-аналитических систем Web of Science Core Collection (WoS

CC) и Scopus. В связи с этим научная политика внутри стран в последние десятилетия направлена на стимулирование публикационной активности, публикуемой в журналах, индексируемых в данных системах. Россия также шла по тому же пути, ориентируясь на данные WoS CC и Scopus. Безусловно, WoS CC – это отличный и, возможно, лучший библиометрический инструмент, да и Scopus по ряду показателей достиг того же уровня, а по охвату научных изданий даже превысил WoS CC. Однако, по ряду причин, не имеющих отношения к достижениям в науке, в этих системах российские научные журналы представлены весьма ограниченно, и это пока не стало для правительства сигналом, что оценка развития российской науки на таком ограниченном поле вряд ли дает достоверные результаты. Кроме того, данный подход не способствовал развитию собственных информационных систем. Вместе с тем, возможно, не благодаря, а вопреки официальной научной политике, в стране была разработана, поддерживается и постоянно развивается база данных E-Library и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Введение санкций в отношении России неизбежно ведет к необходимости изменения модели экономического развития внутри страны и на глобальном рынке, в том числе и в области образования и науки. Сегодня формируются новые реальности,

в рамках которых необходим активный поиск новых форм и методов оценки всех показателей уровня развития страны, в том числе, и научной деятельности.

В марте 2022 г. WoS CC просто ушла из российского информационного пространства, Scopus ограничила доступ к сервисам. Увлеченность в последнее десятилетие этими двумя ресурсами, несмотря на их постоянную критику, а порой и прямое игнорирование необходимости развития собственных национальных информационных ресурсов привели к тому, что мы стали плохо ориентироваться в собственном научном и информационном пространстве, видя его лишь через «линзу» двух зарубежных систем.

Работая над вопросами оценки научной деятельности в регионах России [5, 6], мы пришли к выводу, что наиболее полную картину мы можем получить только на основе базы данных РИНЦ. Да, на основе РИНЦ пока невозможно провести сравнительных оценок с другими странами, но проанализировать и оценить региональную активность внутри России достаточно полно позволяет только эта система.

В настоящей статье рассматривается вопрос о применении национальной библиографической базы данных РИНЦ для оценки регионального документного потока с целью выявления направлений и уровня развития научной деятельности, которая ведется в разных регионах России.

Авторы сознают, что использование РИНЦ пока не позволяет решить задачи управления национальной научной политикой, но вполне достаточно для решения не менее важных задач рационального управления территориальной наукой в такой большой и географически обширной стране, как Россия.

Российские периодические издания, представленные в различных информационных базах данных

Данные WoS CC и Scopus позволяют оценить представленность российских научных публикаций на международном уровне. Сле-

дует сразу отметить, что для анализа научной деятельности внутри России WoS CC и Scopus использовать нецелесообразно, фактически – и невозможно. Это не связано с тем, что компания Clarivate Analytics (оператор WoS CC) в настоящее время прекратила предоставлять доступ на территории России [7]. Дело в том, что базы данных WoS CC и Scopus не отражают ту научную деятельность, которая проводится в регионах России. Во-первых, обе системы индексируют существенно ограниченное число российских научных журналов, региональная научная периодика в них практически не представлена. На конец декабря 2021 г. в Scopus индексировались 27 080 периодических изданий, из которых 716 были российскими [8]. В WoS CC были представлены 20 942 издания, из которых 384 – российские. Число российских журналов, индексируемых в WoS CC по входящим в состав ресурса базам данных: SCIE – 148; SSCI – 3, ANCI – 10, ESCI – 223 российских издания.

Во-вторых, публикации научных статей российскими авторами в зарубежных журналах, индексируемых в WoS CC и Scopus, трактуется как достижение страны-издателя. Этот вопрос особенно актуален сегодня на фоне возникшей политической ситуации. В связи с этим Правительство России согласилось с предложением Минобрнауки России приостановить в этом году учет индексации публикаций российских ученых в международных базах данных и участия в зарубежных научных конференциях [9].

Новая ситуация обострила вопрос о научном суверенитете или, говоря привычным языком, об импортозамещении на научном информационном поле, оценке научной деятельности в России с использованием собственной системы. До марта 2022 г. научные специалисты России практически были обязаны публиковать статьи в журналах, индексируемых в WoS CC и Scopus: от этого зависело их материальное поощрение, квалификационный статус (о качестве публикаций в данной работе вопрос не рассматривается). Отражение в РИНЦ учитывалось, но очень несущественно. В статье [10] был проведен

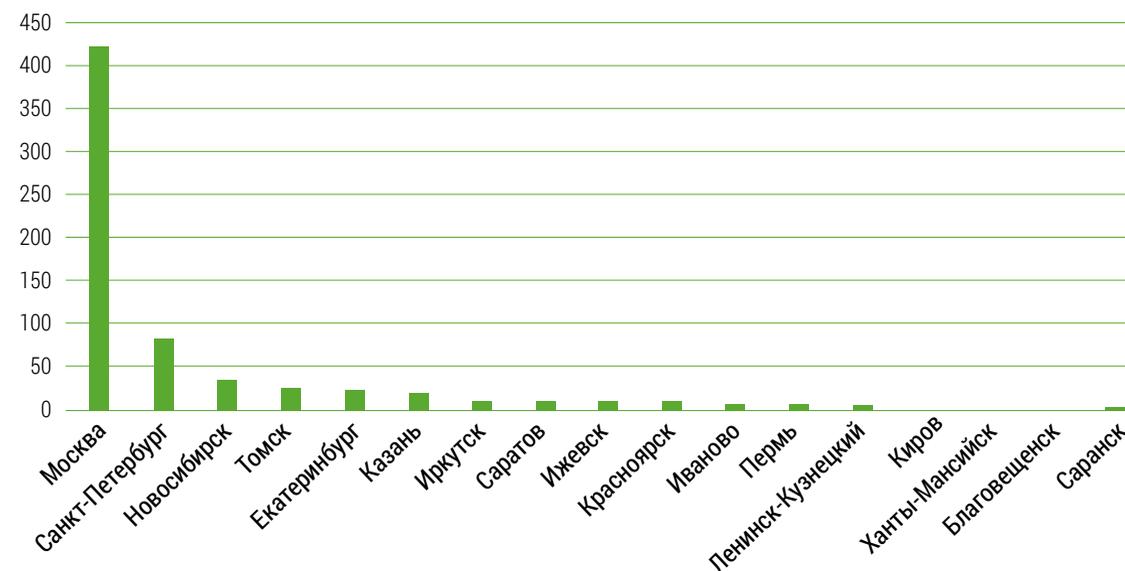


Рис. 1. Географическое распределение российских научных журналов в Scopus

сравнительный анализ документного потока научных публикаций на региональном уровне, представленных в базах данных WoS CC, Scopus и РИНЦ. Показано, что работы российских ученых из небольших городов в зарубежных базах данных WoS CC и Scopus отражены слабо или не отражены совсем. Данные РИНЦ более полно дают представления о научной деятельности на региональном уровне.

РИНЦ – крупнейшая национальная библиографическая база данных научного цитирования, которая обладает достаточно хорошей аналитической надстройкой, позволяющей проводить оценку научной результативности. Система наиболее полно отражает российский документный поток научных публикаций, и что особенно важно, на региональном уровне. По данным Российской книжной палаты (www.bookchamber.ru) за 2021 г., всего на территории РФ выпускалось 6 708 журналов, сборников и бюллетеней, из которых 6 368 журналов. В РИНЦ индексируется 5 087 российских журналов, которые считаются

научными и выходят в настоящее время (данные на 07.07.2022 г.). В WoS CC индексируется около 380 российских журналов, а в Scopus – около 720 (см. выше). Разница в числе индексируемых журналах – значительная.

Остановимся на этих 720 российских журналах, индексируемых в Scopus, с привязкой их к определенной территории. За основу к территориальной привязанности журнала в статье брался город, в котором зарегистрирован учредитель. Почти у 75% журналов учредитель находится в таких городах, как Москва, Санкт-Петербург и Новосибирск (рис. 1). Учредители 25% журналов расположены в других городах по всей территории России. Это свидетельствует о том, что видимость региональных журналов для научного сообщества низкая. На рис. 1 отмечены отдельные города, с целью показать, что в регионах зарегистрировано немного научных журналов.

Вместе с тем, видимость региональных журналов важна для оценки научных направлений на национальном уровне. Ре-

гиональные журналы решают несколько основных задач: сохранение культуры, истории конкретного региона; обеспечение научно-технической информацией; повышение конкурентоспособности региона на научном поле и возможность опубликования статей по проблемам конкретного региона. Последнее особенно важно, учитывая огромную и разнообразную территорию Российской Федерации. В условиях интернационализации науки исследователи стремились быть видимыми на международном уровне, переориентировав свои публикации на журналы, индексируемые в WoS CC и Scopus. Отметим, что такие работы стимулировались дополнительными надбавками. Отток статей российских авторов в зарубежные издания привел к падению престижа ведущих российских журналов, не говоря уже о региональной периодике. К сожалению, журналам, а особенно региональным, уделяется мало внимания со стороны государства. Из-за недостаточности финансирования многие научные журналы закрылись. Тенденцию снижения числа журналов, сборников и бюллетеней показывают статистические данные Российской книжной палаты (www.bookchamber.ru), представленные в таблице 1. В такой ситуации трудно не согласиться с Ольгой Бахмет, членом-корреспондентом Российской академии наук, которая сказала: «Развивать российские научные журналы, в том числе, региональные – крайне важно».

Мы должны видеть результаты наших работ в публикациях уже сейчас» [11].

Методики оценки научной деятельности

Для оценки научной деятельности как ученого, так и организации разрабатываются различные методики. Если в первой половине 2020 г. анализировалась публикационная активность авторов, то с сентября приоритет авторской оценки уходит к оценке организаций, при этом критерием оценки по-прежнему выступает количество публикаций [12]. Министерство науки и высшего образования РФ в середине 2020 г. утвердило методику, в которой показатели опираются на зарубежные информационно-аналитические системы WoS CC и Scopus. Указ Президента Российской Федерации, где в качестве приоритетного целевого показателя установлено обеспечение присутствия Российской Федерации в числе пяти ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития [13], способствовал увеличению числа российских публикаций в журналах, индексируемых в зарубежных базах данных. Рейтинг позиции России по количеству публикаций в WoS CC и Scopus 2010–2019 гг. представлен в статье [14]. В этой же работе на осно-

Таблица 1. Данные Российской книжной палаты по выпуску журналов, сборников и бюллетеней по годам

Год	Число выпусков изданий всего (журналы, сборники и бюллетени)	Число выпусков изданий (журналы)
2012	8052	7330
2013	8599	7811
2014	8846	8115
2015	8847	8173
2016	8177	7632
2017	8032	7554
2018	7678	7222
2019	7507	7072
2020	6851	6497
2021	6708	6368

ве данных WoS CC сделан вывод о том, что Россия по всем типам публикаций с 2010 г. к 2019 г. поднялась на 4 позиции, а на основе данных Scopus – на 7 позиций.

Исследованием и оценкой результатов научной деятельности и разработкой методик на уровне авторов, организаций, стран занимаются много исследователей. Говоря о научной деятельности, в том числе, о публикационной активности, всегда подразумеваются: автор публикации; организация, где осуществлялись научные исследования; город, где расположена данная организация; страна. Если говорить об оценке научной деятельности на региональном уровне, то такой подход не получил широкого использования. В связи с политикой, проводимой в РФ, большинство авторов в своих исследованиях использовали WoS CC и Scopus [15, 16, 17] и только изредка авторы обращались к Российскому индексу научного цитирования [18, 19].

Оценка научной деятельности на региональном уровне

В работах [20, 21, 22] рассмотрен региональный документный поток российских научных публикаций. При этом методики оценки научной деятельности были ориентированы в основном на ведущие организации, расположенные в крупных городах. Представляется, что такой подход не дает полного ответа на вопрос, какие научные исследования проводятся в регионах, хотя именно этот вопрос становится особенно актуальными для оценки научного потенциала России. Правительство в условиях санкционного режима определило важнейшей задачей налаживание собственных производств в региональном и отраслевом аспектах. Выявление потенциала научных достижений, того, чем в действительности располагают регионы и отрасли для развития как внешнего, так и внутреннего рынков – сегодня становится главной задачей. Регионы располагают значительным числом образовательных и научных учреждений, имеют сложившиеся долговременные межрегиональные и международные связи, а вот отражение их





Интерфейс E-library
Источник: elibrary.ru

научных и производственных достижений в международных информационных базах данных пока ограничено.

Существует и множество методик, которые направлены на оценку региональной публикационной активности, которые, например, отражены в работе [23]. К сожалению, представляется, что эти методики являются недостаточно проработанными для решения данного вопроса. С их помощью невозможно показать состояние научной деятельности каждого региона РФ, в них, как правило, не учитываются работы небольших учреждений, расположенных в небольших городах и селах. Примером может служить исследование научного потенциала Астраханской области [24], где показана роль поселения Солоное Займище в научных исследованиях по сельскому хозяйству и биологии, которая не нашла отражения в существующих базах данных.

Таким образом, к сожалению, приходится признать, что в настоящее время в России отсутствует инструментарий, который позволял бы оценивать науку на уровне регионов.

В работе [24] предложен библиометрический инструментарий, применяемый для информационного обеспечения научной деятельности регионов РФ. В этой методике комплексно использованы: библиометрические показатели (количество научных публикаций, количество их цитирований, число авторов и организаций, осуществляющих научную деятельность); альтиметрические индикаторы (сбор данных о количестве просмотров и загрузок научных публикаций); определение тематических областей исследований; географическая распределенность соавторов; дополнительные показатели – данные о патентах, об организациях, осуществляющих подготовку кадров высшего образования, о защищенных диссертациях, научно-исследовательских работах; численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками. Учтены критерии, которые оказывают или могут оказать влияние на развитие научной деятельности в данном регионе. К таким критериям отнесены:

- наличие научно-исследовательских центров и/или научно-исследовательских институтов и/или высших учебных заведений;
- географические, исторические и экономические аспекты развития;
- отраслевая направленность промышленной инфраструктуры;
- инновационная активность организаций;
- численность населения, ориентировочные оценки людских ресурсов, занятых в населенном пункте или регионе научной деятельностью.

Такой подход позволяет сформировать более полное представление о научной деятельности региона, определить слабые и сильные стороны научной составляющей.

Отметим, что в этой методике при конкретных оценках использован потенциал зарубежных информационно-аналитических систем WoS CC и Scopus, но основные данные все же получены на основе РИНЦ. Такой подход позволяет наиболее полно увидеть научную картину о потоке научных публикаций рассматриваемого города или региона. Предложенная методика и инструментарий уже были применены на примере нескольких областей РФ [24, 25, 26, 27] и показали удовлетворительные результаты.

Период истории, в который вступила Россия, требует разработки и совершенствования методики, позволяющей проводить оценку региональной науки как части комплекса национальной науки России, а также сформировать новое представление о возможностях библиометрии. Особенность этой задачи состоит в том, что региональные научные журналы слабо отражены в РИНЦ, не говоря уже о зарубежных системах WoS CC и Scopus. Именно научные журналы наиболее полно отражают результаты научной деятельности. Методика не должна быть направлена на сравнение регионов между собой, как это делается в отношении стран. Ее главная цель – оценить и выявить региональные документные потоки научных публикаций и научную деятельность, которая ведется в регионе, предать ей более широкое видение из других регионов и центра.

Заключение

Представляется, что сегодня чрезвычайную важность приобретает задача сохранения опыта организации и развития науки многих поколений (СССР и РФ) такой пространственно-распределенной страны как Россия, частично утраченного в последние десятилетия, того ценного в российской науке, что способствует ее сохранению и дальнейшему развитию. Предлагаемая к разработке и совершенствованию методика оценки региональной научной деятельности с использованием РИНЦ и иных российских информационных ресурсов позволяет выявить главные научные направления в регионах. Говоря о науке в СССР, вспоминаются не только центральные и региональные столичные институты, но и наукограды и крупные и мелкие научные центры в различных точках огромной страны, которые, к сожалению, в России в последние годы остаются как бы за пределами видения. Сегодня многие страны уже признали факт экономического роста и инновационное развитие, и не только через крупные города [28]. Поэтому актуальность задачи понимания роли региональной науки в развитии научного потенциала страны постоянно растет.

Пост-пресс печатный станок
Источник: oigro / depositphotos.com



POSSIBILITIES OF BIBLIOMETRIC ASSESSMENT OF REGIONAL SCIENTIFIC ACTIVITY

Tsvetkova Valentina, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences (BEN RAS), Professor.
E-mail: vats08@mail.ru

Kalashnikova Galina, Researcher at the Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences (BEN RAS).
E-mail: galay-kalashnikova@yandex.ru

Rodionov Ivan, Doctor of Economics, Professor of the National Research University of the Higher School of Economics (HSE).
E-mail: irodiono@mail.ru

Abstract. The article discusses the possibilities of assessing regional scientific activity, as well as the state of issuing regional scientific periodicals based on the data of the Russian Book Chamber (RKP). The representation of the regional scientific periodicals of Russia in various information and analytical systems is considered. It is shown that the RSCI, as an information-analytical system, most fully indexes regional journals. Approaches to the formation of methods for assessing regional scientific activity are considered.

Keywords: Russia, Russian Book Chamber, RSCI, regional journals, assessment methods, regional scientific activity.

Библиографический список:

1. Цветкова В. А., Мохначева Ю. В. Библиометрические оценки научной деятельности: особенности использования основных инструментов / В. А. Цветкова, Ю. В. Мохначева // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. № 5, 2019. С. 25–36.
2. Snowball-metrics [Electronic Resource]. – URL: <http://elsevier.com/locate/S0022-3859> (дата обращения 20.05.2022).
3. Методика расчета качественного показателя государственного задания «Комплексный балл публикационной результативности» для научных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, на 2020 г. [Электронный ресурс]. – URL: https://old.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/09/main/Methodika_novaya.pdf (дата обращения: 26.04.2022).
4. Паспорт национального проекта «Наука и университеты» (утвержден президентом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). – URL: www.indicator.ru/pyaterka-stran (дата обращения: 21.05.2022).
5. Харченко К. В. Цифровая среда развития региональной науки: новые возможности / К. В. Харченко // Управление наукой: теория и практика. Т. 3. № 3, 2021. С. 103–117.
6. Цветкова В. А., Калашникова Г. В. Региональные аспекты библиометрической аналитики [Электронный ресурс] / В. А. Цветкова, Г. В. Калашникова // Культура: теория и практика: электронный журнал. № 1(28), 2019. – URL: <http://theoryofculture.ru/issues/102/1204/> (дата обращения: 01.07.2022).
7. Clarivate to Cease all Commercial Activity in Russia [Electronic resource]. – URL: <https://clarivate.com/news/clarivate-to-cease-all-commercial-activity-in-russia/> (дата обращения: 28.05.2022 г.).
8. Список российских и белорусских журналов, индексируемых в Scopus. – URL: <https://elsevier.com/locate/S0022-3859> (дата обращения: 07.06.2022 г.).
9. Новости и анонсы Министерства науки и высшего образования РФ. Введен мораторий на показатели наличия публикаций, индексируемых в международных базах данных. Статья от 21 марта 2022, 16:35. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=486669 (дата обращения: 02.06.2022 г.).
10. Калашникова Г. В. Региональные документные потоки научных публикаций в библиографических базах данных и индексах цитирования // Культура: теория и практика [электронный журнал: <http://theoryofculture.ru/>]. № 2(47), 2022.
11. Интервью О. Бахмет. – URL: <https://goo.su/NUVwqs> (дата обращения 08.06.2022 г.).
12. Цветкова В. А. Подходы к оценке публикационной активности и возможности опубликования научных работ в библиотечно-информационной сфере // Культура: теория и практика [Электронный журнал: <http://theoryofculture.ru/>]. № 1(40), 2021.
13. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения: 31.05.2022).
14. Мохначева Ю. В., Цветкова В. А. Динамика развития российского сегмента научных публикаций (по данным Web of Science Core Collection и Scopus) / Ю. В. Мохначева, В. А. Цветкова // Научные и технические библиотеки. № 6, 2021. С. 15–28. DOI: 10.33186/1027-3689-2021-6-15-28.
15. Лапочкина В. В. Методический подход к оценке публикационной активности российских исследователей по регионам Российской Федерации на основе данных Web of Science Core Collection и Scopus / В. В. Лапочкина, В. Н. Долгова, К. А. Безроднова, Ю. О. Оршанская // Научные и технические библиотеки. № 12, 2020. С. 59–82.
16. Ильина И. Е. Тренды публикационной активности российских исследователей по данным Web of Science, Scopus. Вып. 1 / И. Е. Ильина, В. В. Лапочкина, В. Н. Долгова, К. А. Безроднова, В. В. Богатов, К. С. Дикусар. – Москва: IMG Print, 2020. – 60 с.
17. Прокофьева Ю. Д. Методика наукометрической оценки развития научных организаций Уральского федерального округа / Ю. Д. Прокофьева Л. А. Оболенская, Т. А. Осипенко, А. С. Павлова // Информация и инновации. Т. 13 № 4, 2018. С. 76–88.
18. Явэй Л. Методика расчета региональной публикационной активности и цитируемости на примере университетов Центрального федерального округа РФ / Л. Явэй // Информация и инновации: оценка, тенденции, перспективы. № 1–2, 2017. С. 50–60.
19. Московкин В. М. Методология оценки региональной публикационной активности и цитируемости на примере университетов Центрального федерального округа Российской Федерации / В. М. Московкин, Я. Лю // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. № 9 (258), 2017. С. 42–52.
20. Еременко Т. В. Публикационная активность ученых в российских регионах: библиометрический анализ на примере Рязанской области: монография / Т. В. Еременко. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, 2020. – 186 с.
21. Moskovkin V. M. Methodological aspects of assessing regional publication activity and citations: the case of the of central federal district universities / V. M. Moskovkin, Y. Liu, E. V. Pupylnina, T. V. Balabanova, A. P. Peresypkin // J. Fundam. Appl. Sci. 2017. № 9 (75). P. 1089–1102.
22. Овчинников А. С., Цепляев А. Н., Фомин С. Д. Сравнительный анализ наукометрических показателей ряда вузов региона и РФ / А. С. Овчинников, А. Н. Цепляев, С. Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. № 4(32), 2013. С. 1–6.
23. Калашникова Г. В. О методиках оценки региональной научной деятельности // Румянцевские чтения – 2021: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (21–23 апр. 2021). [В 2 ч]. Ч. 1. – Москва: Пашков дом, 2021. С. 425–430.
24. Калашникова Г. В., Цветкова В. А. О научной инфраструктуре регионов России (на примере Астраханской области) / В. А. Цветкова, Г. В. Калашникова // Информационные ресурсы России. № 4 (176), 2020. С. 21–25.
25. Калашникова Г. В. Научный кластер Республики Дагестан (применение информационно-аналитической методики оценки региональной научной деятельности) / Г. В. Калашникова // Электронный век науки: материалы I Международной научно-практической конференции (г. Махачкала, 27 сентября – 1 октября 2021 г.) / Под общ. ред. О. Н. Шорина: БЕН РАН, 2021. С. 26–27.
26. Калашникова Г. В. Новая информационно-аналитическая методика оценки региональной научной деятельности / Г. В. Калашникова // Культура: теория и практика [электронный журнал: <http://theoryofculture.ru/>]. № 2(41), 2021.
27. Калашникова Г. В. Наука в регионах: анализ публикационной активности Иркутской области / Г. В. Калашникова // Румянцевские чтения – 2022: материалы Международной научно-практической конференции (19–21 апреля 2022). Ч. 1. – Москва: Пашков дом, 2022. С. 380–385.
28. Татаркин А. И. Формирование региональных институтов пространственного развития Российской Федерации / А. И. Татаркин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. № 6(24), 2012. С. 42–59.
29. data from the Web of Science Core Collection and Scopus / V. V. Lapochkina, V. N. Dolgova, K. A. Bezrodnova, Yu. O. Orshanskaya // Scientific and Technical Libraries. No.12, 2020, pp. 59–82.
30. Ilina I. E. Trends in the publication activity of Russian researchers according to Web of Science, Scopus. Issue 1 / I. E. Ilina, V. V. Lapochkina, V. N. Dolgova, K. A. Bezrodnova, V. V. Bogatov, K. S. Dikisar. – Moscow: IMG Print, 2020. – 60 p.
31. Prokofieva Yu. D. Methodology of scientometric assessment of the development of scientific organizations of the Ural Federal District / Yu. D. Prokofieva L. A. Obolenskaya, T. A. Osipenko, A. S. Pavlova // Information and innovations. Vol.13 No.4, 2018. pp. 76–88.
32. Yavei L. Methodology for calculating regional publication activity and citation on the example of universities of the Central Federal District of the Russian Federation / L. Yavei // Information and innovations: assessment, trends, prospects. No.1–2, 2017. pp. 50–60.
33. Moskovkin V. M. Methodology for assessing regional publication activity and citation on the example of universities of the Central Federal District of the Russian Federation / V. M. Moskovkin, Ya. Liu // Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Economics. Informatics. No.9 (258), 2017. pp. 42–52.
34. Eremenko T. V. Publication activity of scientists in Russian regions: bibliometric analysis on the example of the Ryazan region: monograph / T. V. Eremenko. – Ryazan: Ryazan State University named after S. A. Yesenin, 2020. – 186 p.
35. Moskovkin V. M. Methodological aspects of assessing regional publication activity and citations: the case of the of central federal district universities / V. M. Moskovkin, Y. Liu, E. V. Pupylnina, T. V. Balabanova, A. P. Peresypkin // J. Fundam. Appl. Sci. 2017. № 9 (75). P. 1089–1102.
36. Ovchinnikov A. S., Tseplyaev A. N., Fomin S. D. Comparative analysis of scientometric indicators of a number of universities in the region and the Russian Federation / A. S. Ovchinnikov, A. N. Tseplyaev, S. D. Fomin // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: science and higher professional education. № 4(32), 2013. С. 1–6.
37. Kalashnikova G. V. On methods of evaluation of regional scientific activity // Rumyantsev readings – 2021: materials of the International Scientific and Practical Conference (21–23 Apr. 2021). [In 2 hours]. Part 1. – Moscow: Pashkov House, 2021. pp. 425–430.
38. Kalashnikova G. V., Tsvetkova V. A. About the scientific infrastructure of the regions of Russia (on the example of the Astrakhan region) / V. A. Tsvetkova, G. V. Kalashnikova // Information Resources of Russia. No. 4 (176), 2020. pp. 21–25.
39. Kalashnikova G. V. Scientific cluster of the Republic of Dagestan (application of information and analytical methodology for assessing regional scientific activity) / G. V. Kalashnikova // Electronic Age of Science: materials of the I International Scientific and Practical Conference (Makhachkala, September 27 – October 1, 2021) / Under the general editorship of O. N. Shorin: BEN RAS, 2021. pp. 26–27.
40. Kalashnikova G. V. New information and analytical methodology for assessing regional scientific activity / G. V. Kalashnikova // Culture: theory and practice (electronic journal: <http://theoryofculture.ru/>). № 2(41), 2021.
41. Kalashnikova G. V. Science in the regions: analysis of the publication activity of the Irkutsk region / G. V. Kalashnikova // Rumyantsev readings – 2022: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (April 19–21, 2022). Part 1. – Moscow: Pashkov House, 2022. pp. 380–385.
42. Tatarkin A. I. Formation of regional institutes of spatial development of the Russian Federation / A. I. Tatarkin // Economic and social changes: Facts, trends, forecast. No. 6(24), 2012. pp. 42–59.

Bibliography:

1. Tsvetkova V. A., Mokhnacheva Yu. V. Bibliometric assessments of scientific activity: features of the use of basic tools / V. A. Tsvetkova, Yu. V. Mokhnacheva // Instruments and systems. Management, control, diagnostics. No. 5, 2019. pp. 25–36.
2. Snowball-metrics [Electronic Resource]. – URL: <http://elsevier.com/locate/S0022-3859> (accessed 20.05.2022).
3. Methodology for calculating the qualitative indicator of the state task «Comprehensive score of publication performance» for scientific organizations subordinate to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for 2020 [Electronic resource]. – URL: https://old.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/09/main/Methodika_novaya.pdf (accessed: 04/26/2022).
4. Passport of the national project «Science and Universities» (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects (Protocol No. 16 of December 24, 2018). – URL: www.indicator.ru/pyaterka-stran (accessed: 05/21/2022).
5. Kharchenko K. V. Digital environment for the development of regional science: new opportunities / K. V. Kharchenko // Management of science: theory and practice. Vol. 3. No. 3, 2021. pp. 103–117.
6. Tsvetkova V. A., Kalashnikova G. V. Regional aspects of bibliometric analytics [Electronic resource] / V. A. Tsvetkova, G. V. Kalashnikova // Culture: theory and practice: electronic journal. No. 1(28), 2019. – URL: <http://theoryofculture.ru/issues/102/1204/> (accessed: 01.07.2022).
7. Clarivate to Cease all Commercial Activity in Russia [Electronic resource]. – URL: <https://clarivate.com/news/clarivate-to-cease-all-commercial-activity-in-russia/> (accessed: 05/28/2022).
8. List of Russian and Belarusian journals indexed in Scopus. – URL: <https://elsevier.com/locate/S0022-3859> (accessed 07.06.2022).
9. News and announcements of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. A moratorium on the availability of publications indexed in international databases has been introduced. Article dated March 21, 2022, 16:35. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=486669 (accessed: 06/02/2022).
10. Kalashnikova G. V. Regional document flows of scientific publications in bibliographic databases and citation indexes // Culture: theory and practice (electronic journal: <http://theoryofculture.ru/>). № 2(47), 2022.
11. Interview with O. Bakmet. – URL: <https://goo.su/NUVwqs> (accessed 08.06.2022).
12. Tsvetkova V. A. Approaches to the assessment of publication activity and the possibility of publishing scientific papers in the library and information sphere // Culture: theory and practice [Electronic journal: <http://theoryofculture.ru/>]. № 1(40), 2021.
13. Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 «On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024». – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425> (accessed: 05/31/2022).
14. Mokhnacheva Yu. V., Tsvetkova V. A. Dynamics of development of the Russian segment of scientific publications (according to the Web of Science Core Collection and Scopus) / Yu. V. Mokhnacheva, V. A. Tsvetkova // Scientific and Technical Libraries. No. 6, 2021. pp. 15–28. DOI: 10.33186/1027-3689-2021-6-15-28.
15. Lapochkina V. V. Methodological approach to assessing the publication activity of Russian researchers in the regions of the Russian Federation based on



УДК 699.88

DOI 10.52815/0204-3653_2023_1190_20
EDN: RSMIVX

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ЗОН ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Шилова Любовь
Доцент, к. т. н., НИУ МГСУ
E-mail: shiloval@mgusu.ru

Соловьев Дмитрий
Старший научный сотрудник,
к. ф.-м. н., ИО РАН, ОИВТ РАН
E-mail: solov@ocean.ru

Мефедов Евгений
Студент НИУ МГСУ
E-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Алексеев Андрей
Доцент, к. т. н., НИУ МГСУ
E-mail: ADR-alekseev@yandex.ru

Аннотация. В статье описывается разработанная модель программного комплекса и схема ее практической реализации для геотехнического мониторинга, который необходим при возведении строительных объектов в зоне вечной мерзлоты (криолитозоне). Использование автоматизированной обработки результатов геотехнического мониторинга позволяет существенно сократить сроки и трудоемкость его проведения. Рассматривается программная реализация, полученные результаты тестирования разработанного программного комплекса и приводятся рекомендации по его дальнейшему совершенствованию.

Ключевые слова:

информационная модель, геотехнический мониторинг, криолитозона, зона вечной мерзлоты, строительство.

Геотехнический мониторинг позволяет выявлять возможные проблемы, связанные с оседанием земли и размораживанием мерзлых грунтов, и принимать необходимые меры

Введение

Зоны вечной мерзлоты появляются в регионах, где среднегодовая температура воздуха на протяжении длительного времени остается ниже нуля градусов Цельсия, поэтому они распространены на значительной территории: в Арктике, Северной Евразии и Северной Америке, в некоторых районах Антарктики и в горных районах высоких широт.

По данным Национального центра данных о снеге и льдах (NSIDC) в Арктике находится около 25% всей зоны вечной мерзлоты на Земле. Кроме того, Арктика является одним из наиболее уязвимых регионов для изменений климата, которые могут существенно повлиять на состояние и распространение зон вечной мерзлоты в этом регионе.

Строительство зданий в зоне вечной мерзлоты является серьезным вызовом для строителей и инженеров, поскольку земля содержит большое количество льда и мерзлых грунтов. Одна из главных проблем, с которой сталкиваются строители, заключается в том, что мерзлотные грунты не обладают достаточной прочностью для удержания тяжелых зданий и сооружений. При размораживании грунта, он может осесть, что приводит к опасности обрушения здания. Поэтому, важно выбрать правильную конструкцию здания и методы фундаментирования, учитывая особенности таких грунтов [1].

Строительство в зонах вечной мерзлоты может приводить к непредвиденным экологическим последствиям. При размораживании мерзлых грунтов может произойти выделение метана, который является сильным парниковым газом. Это может усилить глобальное потепление и негативно повлиять на окружающую среду [2], [3]. Для решения проблемы возведения объектов капитального строительства в зоне вечной мерзлоты необходимо проводить тщательное геологическое исследование грунтов и выбирать технологии строительства, которые учитывают особенности мерзлых грунтов. Важно также проводить систематический мониторинг зданий и инженерных сооружений, расположенных в зоне вечной мерзлоты, для выявления возможных проблем и рисков. Вместе с тем, возведение зданий, сооружений и элементов транспортной инфраструктуры в зонах вечной мерзлоты, а также последующая их эксплуатация на фоне изменения климата вызывает необходимость решения ряда сложных инженерных задач.

На сегодняшний день существует значительное количество публикаций по проблеме строительства зданий в зоне вечной мерзлоты. Эта тема является важной для инженеров, строителей, экологов и других специалистов, которые работают в условиях криолитозоны. Среди публикаций можно



Село Оймякон

Источник: traveltimes.ru / pexels.com

найти научные статьи, технические отчеты, руководства и другие источники, которые содержат информацию о технологиях строительства в зоне вечной мерзлоты, методах фундаментирования, оценке рисков и других важных аспектах.

Геотехнический мониторинг играет важную роль в процессе строительства зданий в зоне вечной мерзлоты. Он позволяет выявлять возможные проблемы и риски, связанные с оседанием земли и размораживанием мерзлых грунтов, и принимать меры для их устранения. Геотехнический мониторинг включает в себя такие процессы, как мониторинг уровня грунтовых вод, температуры и влажности почвы, а также наблюдение за осадками и другими изменениями в окружающей среде.

Благодаря геотехническому мониторингу можно проводить систематический анализ состояния зданий и инженерных сооружений в зоне вечной мерзлоты, а также быстро реагировать на возможные проблемы и ри-

ски. Это помогает сохранить безопасность строительных объектов и уменьшить экологические последствия строительства в криолитозоне.

Исследования, представленные в публикациях по проблемам геотехнического мониторинга включают работы, посвященные моделированию и расчету состояний криолитозоны в условиях эксплуатации строительных объектов [4]–[11], а также посвященные изучению изменения состояния грунтов и экосистем с учетом глобального изменения климата [12], [13].

Например, работа [4] посвящена вопросам оценки состояния дорожной сети в Магаданской области с учетом изменения климатических условий ее эксплуатации. Оценка состояния дорожного полотна проводилась с помощью моделирования температурного режима почвы в реперных точках, для которых имелись массивы информации по многолетним значениям климатических данных. В результате исследования сформированы критические значения для рассмотренных реперных точек.

Особенности взаимодействия железно-дорожного земляного полотна и многолетнемерзлых грунтов в субарктической части криолитозоны, а также причины деградации многолетнемерзлых грунтов описаны в работе [5].

В публикации [6] предложены варианты проектных решений самоохлаждающихся отдельно стоящих столбчатых фундаментов заводского производства в условиях деградации вечной мерзлоты с учетом последних достижений в рассматриваемой области.

Лабораторное исследование несущей способности металлической сваи в зависимости от местных геокриологических условий представлены в данной работе [7].

В исследовании [8] показаны результаты анализа данных многолетнего мониторинга аварийности и безопасности гидротехнических сооружений криолитозоны с 1776 по 2015 гг.

Интересными в рамках данного исследования являются работы, связанные с использованием современных информационных

технологий для сопровождения строительства и эксплуатации зданий и сооружений в криолитозоне.

В статье [9] представлен подход к решению проблемы поддержания устойчивости откоса насыпи за счет его искусственного замораживания. При этом для расчета теплового потока в откосе насыпи была разработана трехмерная математическая модель в виде приложения для Microsoft Windows. Представленное в работе приложение позволяет сформировать долгосрочный прогноз температурного поля в откосе насыпи в зависимости от конструктивных и технологических особенностей. В результате проведенных исследований выявлена эффективность использования сезонных охлаждающих устройств для повышения устойчивости откосов насыпи за счет их промерзания.

Публикация [10] описывает подход к обнаружению утечек из трубопроводов с учетом возможного повреждения фундамента трубопровода из-за таяния вечной мерзлоты; решению проблем автоматической классификации дефектов, которые привели к утеч-

кам; проблем оперативного обнаружения пятен коррозии в трубопроводах, а также проблем определения текущего состояния коррозионного процесса в трубопроводе с использованием технологий машинного обучения.

В статье [11] представлен обновленный алгоритм для оценки прогнозируемого риска эксплуатации дорожного полотна для климатических условий Якутска и Уренгоя от характерных для этих зон условий потепления.

В работе [14] описан комплекс программ для определения изменений границ зон вечной мерзлоты в условиях распространения тепловых полей от различных инженерных объектов, действующих в арктических регионах. А вот в работе [15] представлены алгоритмы и программное обеспечение для определения граничных условий на поверхности мерзлого грунта с учетом реального процесса промерзания и оттаивания порового раствора грунта.

Интеллектуальная система управления техническим и эксплуатационным состоя-

Ледник в долине Гарвуд
Источник: commons.wikimedia.org

нием автомобильных дорог в криолитозоне представлена в работе [16]. Интеллектуальная информационная система используется для сбора информации о текущем состоянии автомобильной дороги, погодных и климатических условиях, характеристиках транспортных потоков.

Вместе с тем анализ публикаций свидетельствует о том, что наиболее важным вопросом при строительстве и эксплуатации сооружений в районах распространения многолетнемерзлых грунтов (ММГ) является их сохранение в мерзлом состоянии. Устойчивость и долговечность сооружений существенно зависят от температурного режима грунтов основания фундаментов, обеспечение которого является основным фактором сохранности сооружений при строительстве и эксплуатации.

Контроль обеспечения требуемого температурного режима грунтов основания осуществляется геотехническим мониторингом. Под геотехническим мониторингом пони-

п. Билибино, Чукотский АО
Источник: sportishka.com



мается комплекс работ, основанный на наблюдениях за температурным и гидрогеологическим режимами ММГ, деформациями конструкций фундаментов и надземных конструкций зданий и сооружений.

В состав геотехнического мониторинга входят также наблюдения за: состоянием материала конструкций, температурой грунта в основании сооружений; температурой воздуха в подполье; деформациями фундаментов; гидрогеологическим режимом основания, динамическими и сейсмическими колебаниями. Мониторинг включает большой спектр разноплановых наблюдений, выполняемый как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Представленное исследование посвящено разработке подхода к автоматизации геотехнического мониторинга в криолитозоне для сокращения сроков его проведения.

Анализ практики обработки результатов геотехнического мониторинга для возведения строительных объектов в криолитозоне

После получения данных геотехнического мониторинга, у инженеров возникает вопрос об их быстрой обработке и интерпретации для анализа и создании стратегии дальнейших действий. Данные с логгеров переносятся на компьютер в виде таблицы (рис. 1), где указана измеренная температура на определенных отметках глубины.

На рис. 1 изображен только небольшой пример того, как может выглядеть таблица результатов мониторинга. В действительности таблица может содержать несколько сотен строк с большим количеством значений температуры, которые необходимо обработать и проанализировать.

На данный момент инженеры производят анализ вручную, то есть без использования каких-либо программных комплексов, самостоятельно сравнивая измеренные показатели температуры с критически допустимым значением. Этот процесс имеет два основных, но очень серьезных недостатка:

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	№ косы	0 м	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м	2,5 м	3 м	3,5 м	4 м	4,5 м	5 м
2	512	-23,8	-23,43	-23,83	-23,26	-23,01	-22,83	-23,75	-22,93	-19,73	-16,51	-13,98
3	517	-24,21	-24,18	-23,86	-23,67	-22,55	-22,53	-23,54	-23,86	-21,1	-17,94	-15,58
4	514	-23,97	-24,24	-24,02	-23,72	-22,1	-21,4	-22,72	-23,43	-20,59	-16,97	-14,4
5	500	-24,02	-23,66	-23,43	-22,75	-21,43	-20,73	-22,07	-22,89	-23,03	-20,46	-16,89
6	503	-24,67	-24,71	-24,46	-23,4	-22,7	-23,12	-23,67	-24,47	-22,34	-19	-15,45
7	506	-21,44	-21,52	-21,52	-19,91	-20,19	-18,51	-20,12	-21,33	-23,11	-20,28	-16,39
8	14011	-14,77	-15,76	-17,36	-19,09	-16,76	-14,33	-12,46	-10,83	-9,4	-8,16	-6,96
9	20119	-16,29	-16,23	-15,91	-16,41	-16,36	-16,02	-15,33	-20,47	-17	-12,73	-10,3
10	20113	-16,75	-15,92	-16,17	-15,66	-15,86	-15,43	-14,21	-18,55	-18,8	-14,98	-12,11
11	20117	-21,93	-21,33	-20,73	-19,54	-21,87	-22,31	-19,26	-16,63	-14,17	-11,94	-10,02
12	20118	-23,94	-21,79	-18,04	-15,43	-13,54	-11,94	-10,53	-9	-7,62	-6,54	-5,84
13	14010	-23,87	-23,41	-24,27	-23,66	-22,22	-21,37	-21,71	-22,27	-23,55	-22,26	-19,32
14	20116	-18,54	-20,02	-18,68	-19,38	-18,33	-12,91	-9,47	-7,34	-5,58	-4,21	-3,37
15	514	-20,08	-19,83	-19,64	-19,44	-19,24	-17,36	-18,08	-20,57	-18,55	-15,38	-12,1
16	500	-19,48	-19,31	-18,63	-16,64	-16,84	-18,12	-18,55	-19,96	-18,75	-16,32	-13,31
17	515	-21,1	-21,32	-21,26	-21,27	-19,52	-18,61	-20,47	-21,7	-20,54	-17,28	-14,18
18	503	-18,67	-19,45	-18,88	-15,23	-12,63	-13,6	-16,64	-18,69	-19,92	-17,39	-13,35
19	506	-9,72	-8,72	-10,58	-13,75	-3,54	-11,7	-14,51	-12,58	-10,77	-9,31	-7,91
20		-22,14	-21,68	-18,25	-15,73	-13,65	-12,07	-10,77	-9,16	-7,91	-6,63	-5,85
21	504	-20,12	-21,8	-20,53	-18,77	-17,18	-16,11	-15,41	-14,76	-14,25	-13,89	-13,71
22	521	-11,65	-11,36	-12,05	-10,59	-9,56	-9,96	-12,47	-17,5	-14,71	-11,34	-8,65
23	518	-7,64	-10,39	-11,62	-9,52	-9,59	-11,28	-12,09	-18	-15,98	-13,73	-11,12
24	14015	-7,38	-7,64	-6,98	-6,82	-6,89	-6,98	-6,77	-6,6	-6,93	-7,2	-7,33
25	503	-6,75	-11,07	-9,67	-6,56	-6,36	-6,76	-6,38	-10,38	-19,28	-17,02	-13,79
26	20112	-7,1	-14,3	-16,84	-13,08	-10,15	-8,17	-6,6	-5,32	-4,43	-3,7	-3,11
27	20120	-9,01	-18,38	-17,78	-14,04	-10,97	-8,25	-6,6	-5,18	Л16	-3,4	-3,03
28	20114	-8,65	-12,27	-20,29	-18,17	-14,65	-11,16	-8,18	-6,33	-5,05	Л12	-3,41
29	14022	-6,23	-6,41	-6,62	-6,47	-6,39	-6,46	-6,83	-6,44	-6,61	-6,6	-6,38
30	20115	-7,32	-11,39	-17,72	-15,32	-12,28	-9,49	-7,6	-6,07	-4,91	-4,05	-3,4
31		0 м	0,5 м	1 м	1,5 м	2 м	2,5 м	3 м	3,5 м	4 м	4,5 м	5 м
32	14015	-7,38	-7,64	-6,98	-6,82	-6,89	-6,98	-6,77	-6,6	-6,93	-7,2	-7,33
33	13595	-20,32	-19,35	-20,25	-20,96	-21,79	-21,27	-21,03	-19,87	-19,74	-19,58	-20,14
34	15864	-21,87	21,43	-21,25	21,46	-21,59	21,6	-21,6	21,45	-21,23	21,62	-21,84

Рис. 1. Пример исходных данных для обработки результатов геотехнического мониторинга в криолитозоне
Источник: [17]

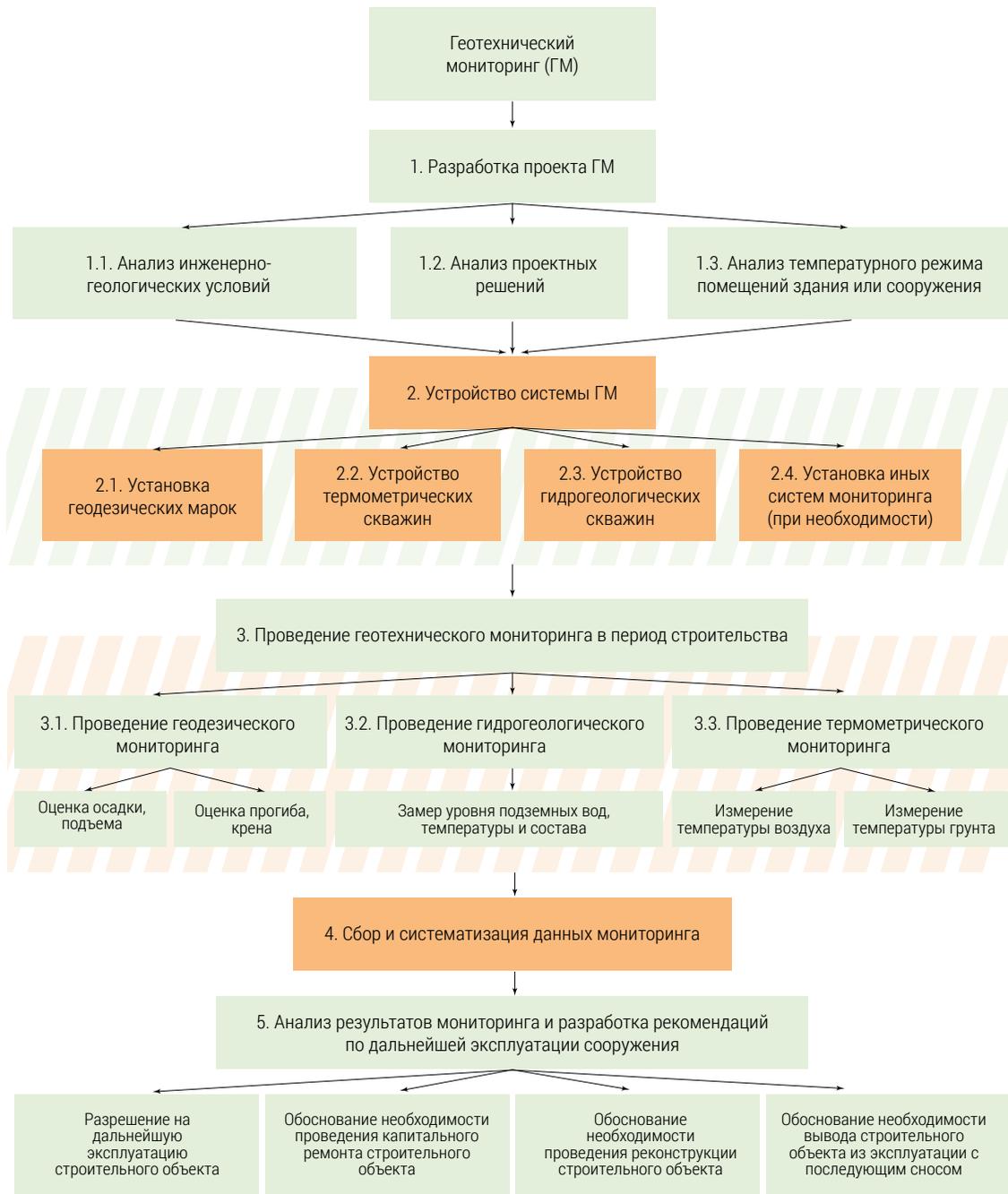


Рис. 2. Обобщенная схема проведения геотехнического мониторинга при возведении строительного объекта в криолитозоне
Источник: [18]



Строительство автодрома в Певеке
Источник: Девушка с Севера / pulse.mail.ru

1. Необходимо значительное количество времени для обработки результатов мониторинга.
2. Возможность допустить ошибку при анализе результатов вручную.

Использование сторонних программных комплексов для работы с электронными таблицами, таких как, например, Microsoft Excel и Google Sheets могло бы поспособствовать решению данных проблем, однако, это решение не может стать наилучшим по следующим причинам: это зарубежные программы, разработанные компаниями, которые базируются на территории Соединенных Штатов Америки и подчиняется законам этой страны. После того, как группа недружественных стран, в числе которых США, ввели ряд санкций против России, был взят курс на импортозамещение товарами, произведенными и зарегистрированными на территории РФ. В настоящее время отечественных аналогов данных программ не существуют, а свободно

распространяемое зарубежное программное обеспечение (OpenOffice) имеет целый ряд функциональных ограничений. Поэтому создание собственного специализированного программного комплекса становится актуальной задачей.

Программы для работы с электронными таблицами, безусловно способны справляться с множеством задач разной сложности, однако они имеют еще один недостаток использования – излишняя перегруженность интерфейса и сложность в использовании. Разработанный программный комплекс для автоматизации обработки результатов геотехнического мониторинга будет обладать всем необходимым для проектировщиков и инженеров функционалом, при этом будет простым в эксплуатации.

Учитывая все вышеперечисленные нюансы, в необходимости создания программного комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга в криолитозоне сомнений не остается.

Разработка обобщенной схемы проведения геотехнического мониторинга

На основании проведенных исследований [18], процесс геотехнического мониторинга представлен в виде обобщенной схемы (рис. 2), из которой видно, что в процессе проведения мониторинга собирается достаточно большой массив данных, на основании которого строятся графики изменения перемещения фундаментов здания во времени, графики термометрических наблюдений за грунтовым массивом и пр. Данный факт обосновывает необходимость автоматизации сбора и обработки данных геотехнического мониторинга.

Разработка программного комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга

Первым этапом создания программного комплекса для обработки результатов геотех-

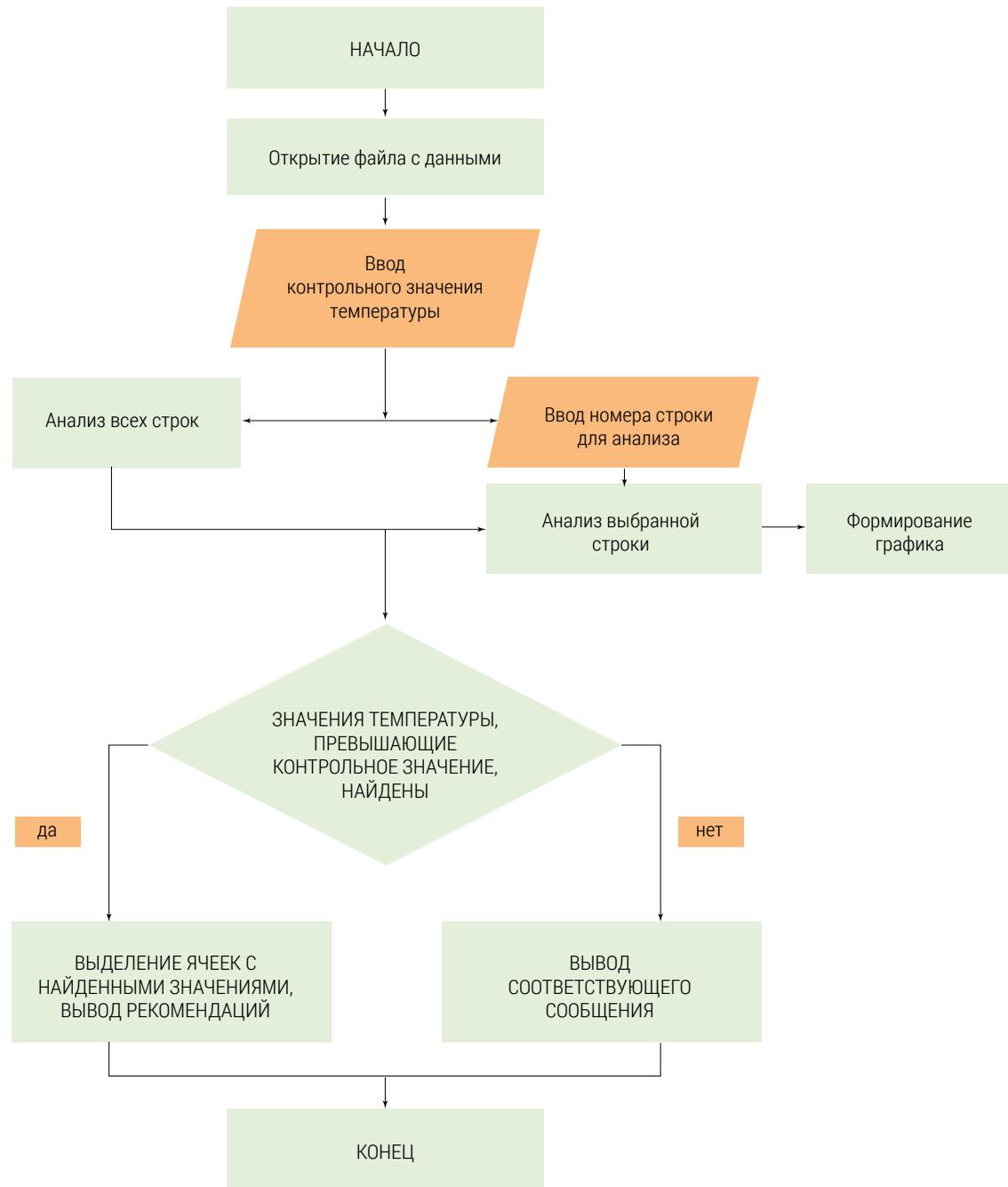


Рис. 3. Блок-схема программного комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга
Источник: данные авторов

нического мониторинга для возведения строительных объектов в криолитозоне является создание блок-схемы, на которой отображен алгоритм работы программы (рис. 3).

Для удобства и упрощения разработки программного комплекса, было принято решение разбить программу на несколько файлов с расширением .py – это файлы, содержащие исходный код программы или сценария, написанный на высокоуровневом языке программирования Python.

Код программы разбит на несколько файлов, представляющих в совокупности структуру программного комплекса (рис. 4):

- vkr.py – файл, содержащий элементы интерфейса, созданного в программе Qt Designer;
- vkr_code.py – файл, содержащий основной код программы;
- class_Canvas.py – файл, в котором находится класс для создания графиков.

Графическая структура, описанная в файле vkr.py, представлена на рис. 5.

Структуры меню «Файл» и «График» представлены на рис. 6.

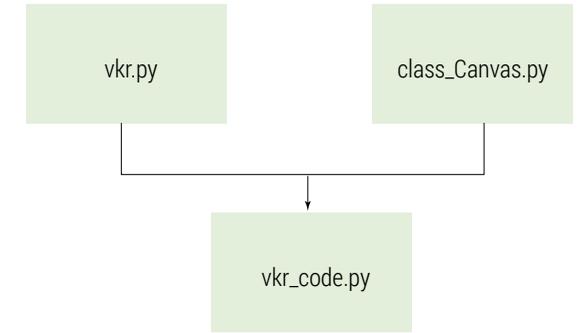


Рис. 4. Файловая структура программы
Источник: данные авторов

Основное окно программного комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга для возведения строительных объектов в криолитозоне выглядит следующим образом (рис. 7):

Меню «График» содержит функцию «Создать» (можно вызвать сочетанием горячих клавиш «Alt+R»), с помощью которой мож-

Рис. 5. Структура интерфейса программы
Источник: данные авторов

Файл	График	menuBar		
Label = Введите контрольное значение температуры (°C):		LineEdit_temp		
Label_3 = Введите строку для анализа:		LineEdit_row		
Анализ = pushButton				Label2 = Результаты мониторинга
tableWidget				
statusbar				

Файл = menuFile:

- Открыть = actionOpen
- Сохранить как = actionSaveAs
- Руководство = actionGuide
- О программе = actionAbout
- Выход = actionExit

График = menuGraph:

- Создать = actionCreateGraph

алгоритма, и виджеты для отображения результатов мониторинга и непосредственно открытого файла.

Для того, чтобы убедиться в правильной работоспособности созданного программного комплекса, необходимо провести его тестирование. Для этого использованы данные мониторинга Якутского комбината строительных материалов и конструкций, предоставленные лабораторией № 8 механики мерзлых грунтов и расчета оснований центра геокриологических и геотехнических исследований Национально-исследовательского института оснований и подземных сооружений (НИИОСП) им. Н. М. Герсеванова – структурного подразделения АО «Национально-исследовательский центр «Строительство» [17].

Для этого импортирован файл с данными в программу с помощью меню «Файл» -> «Открыть». В программе данные из открытого файла отображаются в виде таблицы (рис. 8):

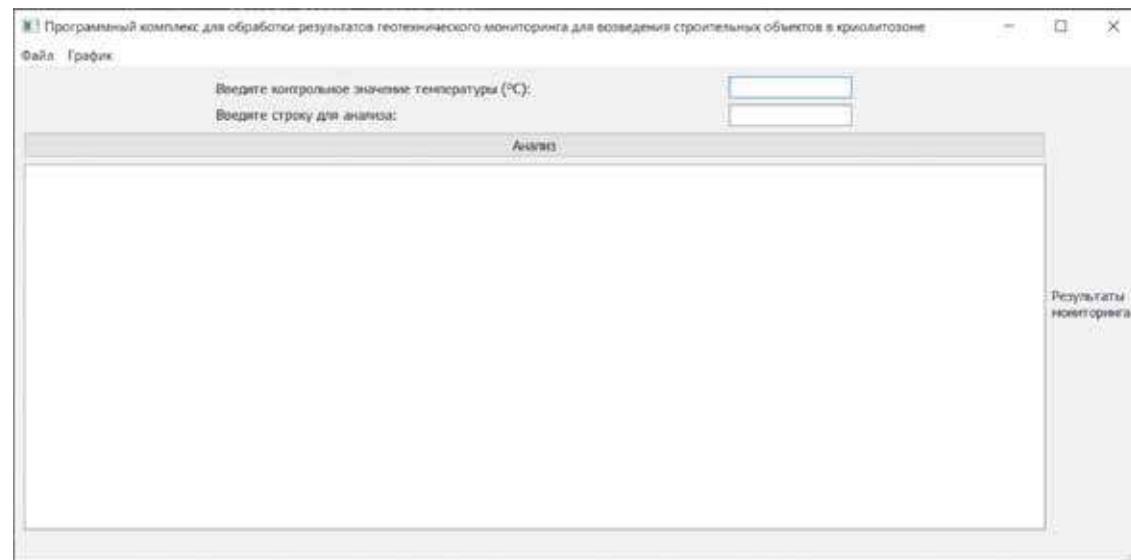
Далее необходимо ввести контрольное значение температуры в соответствующем

Рис. 6. Структуры меню «Файл» и «График»
Источник: данные авторов

но построить график зависимости глубины от температуры.

Помимо функций в строке меню главное окно содержит поля ввода для контрольного значения температуры и строки для анализа (рис. 7), кнопку «Анализ», нажатие на которую происходит запуск соответствующего

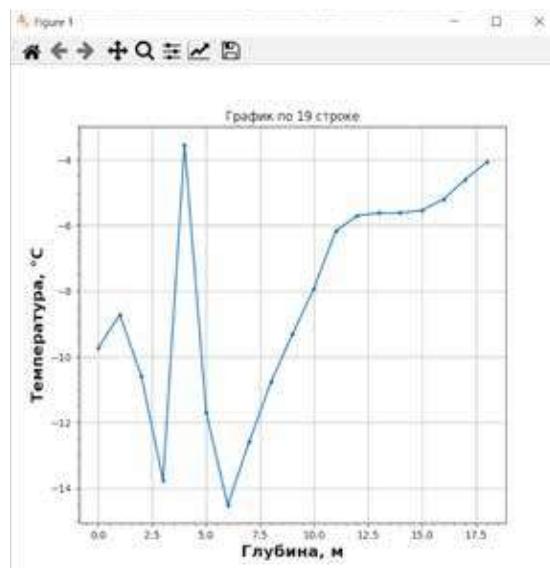
Рис. 7. Главное окно программного комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга
Источник: данные авторов



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	2017-09-06...	1	5.8	16.2	13995	-21.8	-23.49	-23.81	-23.28	-23.93	-22.88	-23.75	-23.01	-16.73
2	2017-09-06...	2	5.8	16.8	13992	-24.21	-23.38	-23.86	-23.67	-23.33	-22.53	-23.54	-23.86	-23.1
3	2017-09-06...	3	5.8	17.4	13989	-23.57	-24.24	-24.02	-23.72	-24.1	-21.4	-23.72	-23.41	-20.59
4	2017-09-06...	4	5.8	18	13986	-24.02	-23.88	-23.43	-22.29	-23.43	-20.73	-23.07	-22.89	-23.81
5	2017-09-06...	5	5.8	18.6	13983	-24.07	-24.71	-24.46	-23.4	-22.7	-23.32	-23.47	-24.47	-22.34
6	2017-09-06...	6	5.8	19.2	13980	-23.44	-23.52	-23.52	-23.91	-20.19	-20.12	-21.31	-21.31	-23.11
7	2017-09-07...	7	5.8	19.8	13977	-14.77	-15.76	-17.26	-19.08	-16.36	-14.33	-22.46	-18.81	-8.4
8	2017-09-07...	8	5.8	20.4	13974	10.29	10.23	-15.94	-16.41	-16.36	-16.03	-15.53	-20.47	-17.8
9	2017-09-07...	9	5.8	21	13971	-18.75	-19.89	-18.13	-18.96	-19.66	-18.41	-14.21	-18.81	-18.8
10	2017-09-07...	10	5.8	21.6	13968	-21.91	-21.32	-20.73	-19.24	-19.32	-22.31	-19.24	-18.21	-18.11
11	2017-09-07...	11	5.8	22.2	13965	-22.94	-23.73	-18.04	-15.43	-13.54	-13.94	-18.23	-3.0	-7.62
12	2017-09-07...	12	5.8	22.8	13962	-19.87	-19.41	-14.07	-13.88	-10.52	-21.07	-11.1	-10.21	-23.81
13	2017-09-07...	13	5.8	23.4	13959	-18.34	-18.69	-10.88	-10.36	-10.13	-12.81	-8.37	-1.34	-5.54
14	2017-09-07...	14	5.8	24	13956	-20.88	-18.81	-10.44	-10.44	-10.44	-10.44	-10.44	-20.07	-18.31
15	2017-09-07...	15	5.8	24.6	13953	-19.48	-18.37	-10.43	-10.44	-10.44	-10.44	-10.44	-18.31	-18.31
16	2017-09-07...	16	5.8	25.2	13950	-21.1	-19.52	-11.26	-11.21	-10.32	-10.44	-10.44	-17.7	-20.94
17	2017-09-07...	17	5.8	25.8	13947	-18.07	-19.45	-10.88	-10.23	-12.62	-13.0	-10.44	-10.44	-18.81
18	2017-09-07...	18	5.8	26.4	13944	-8.72	-8.72	-10.58	-13.21	-3.4	-11.7	-14.21	-11.58	-10.72
19	2017-09-07...	19	5.8	27	13941	-22.14	-21.68	-18.23	-15.73	-13.03	-12.07	-10.77	-8.16	-7.81
20	2017-09-07...	20	5.8	27.6	13938	-25.12	-23.8	-22.13	-18.71	-17.92	-16.17	-15.41	-14.76	-14.21

Рис. 8. Программа после импорта данных
Источник: данные авторов

Рис. 9. Результат работы алгоритма
Источник: данные авторов



поле. После нажатия на кнопку «Анализ» происходит работа алгоритма, после которого все ячейки со значениями, превышающими контрольное, были выделены синим цветом, а в виджете справа выведены строки, в которых были найдены эти значения (рис. 9):

При необходимости можно ввести номер конкретной строки для анализа данных в ней – для этого нужно ввести номер строки в соответствующее поле. Для того, чтобы вывести график по заданной строке можно воспользоваться функцией «Создать» меню «График» или воспользоваться комбинацией «горячих клавиш» «Alt+R». В результате этого появится окно с графиком зависимости глубины от температуры для заданной строки (рис. 10).

При работе с графиком присутствует панель вспомогательных опций, таких как масштабирование, увеличение/уменьшение изображения, сохранение графика в различных расширениях и т. д.

Рис. 10. График, построенный по данным 19 строки
Источник: данные авторов

Поселок Северный, Воркута
Источник: stroiteh-msk.ru



Заключение и рекомендации по дальнейшему развитию программного комплекса

Программный комплекс, созданный в результате данной работы, не является многофункциональным и всеобъемлющим, поэтому можно предложить ряд рекомендаций по дальнейшему развитию комплекса для обработки результатов геотехнического мониторинга для возведения строительных объектов в криолитозоне:

1. Осуществить поддержку всех контролируемых параметров геотехнического мониторинга для возведения и реконструкции объектов строительства в криолитозоне.
2. Добавить поддержку ГИС.
3. Разработать функционал для автоматизированного создания отчетов.

При дальнейшей разработке можно не ограничивать функционал программного комплекса только данными по криолитозоне, а создать полноценный универсальный комплекс, который будет полезен специалистам вне зависимости от геоположения строительного объекта.

Таким образом, в ходе разработки программного комплекса для автоматизации обработки результатов геотехнического мониторинга для возведения строительных объектов в криолитозоне решены следующие задачи:

- выполнен анализ публикаций и современной практики обработки результатов геотехнического мониторинга;
- разработана обобщенная схема проведения геотехнического мониторинга;
- разработана блок-схема автоматизированной программы обработки результатов геотехнического мониторинга;
- разработана автоматизированная программа обработки результатов геотехнического мониторинга и выполнены тестовые расчеты, которые подтверждают ее работоспособность.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-55-71003 «Быстрые изменения окружающей среды в Арктике: последствия для благополучия населения, устойчивости развития и демографии Арктического региона».



THE DEVELOPMENT OF A SOFTWARE PACKAGE FOR AUTOMATED PROCESSING OF GEOTECHNICAL MONITORING RESULTS FOR PERMAFROST ZONES

Shilova Lyubov, NRU MGUSU, Ph.D., Associate Professor.
E-mail: shilovalal@mgusu.ru

Mefedov Evgeniy, post-graduate student of NRU MGUSU.
E-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Soloviyev Dmitry, IO RAS, JIHT RAS, senior researcher, Ph.D.
E-mail: solovev@ocean.ru

Alekseev Andrey, NRU MGUSU, Ph.D., Associate Professor.
E-mail: ADR-alekseev@yandex.ru

Abstract. The article describes the developed model of the software package and the scheme of its practical implementation for geotechnical monitoring, which is necessary for the construction of construction sites in the permafrost zone (permafrost zone). The use of automated processing of the results of geotechnical monitoring can significantly reduce the time and complexity of its implementation. The software implementation, the results of testing the developed software package are considered, and recommendations for its further improvement are given.

Keywords: information model, geotechnical monitoring, cryolithozona, permafrost zone, construction.

Библиографический список:

1. Нефедова Л.В., Соловьев А.А., Шилова Л.А., Соловьев Д.А. Факторы риска при сооружении энергообъектов на возобновляемых источниках энергии в России // Вестник МГСУ. № 12, 2016. С. 79–90. DOI:10.22227/1997-0935.2016.12.79-90.
2. Гулев С.К., Катцов В.М., Соломина О.Н. Глобальное потепление продолжается // Вестник РАН. № 1(78), 2008. С. 20–27.
3. Соловьев Д.А., Моргунова М.О. Комплексное освоение Российской Арктики: климатические вызовы, транспортные коридоры и новые энергетические технологии // Энергетическая политика. № 4, 2018. С. 89–98.
4. Yakubovich A., Yakubovich I. Using the Response Surface to Assess the Reliability of the Russian Cryolithozone Road Network in a Warming Climate, 2021. С. 486–495.
5. Ashpiz E.S. The problems of the railway subgrade construction in the subarctic part of the Russian cryolithozone and the ways of their solution // Transportation Soil Engineering in Cold Regions, Volume 1, Springer, 2020. С. 295–302.
6. Rozina V.E., Komarov A.K. Main achievements and directions of scientific research in the field of foundation construction on sites composed of permafrost in the Russian Federation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. № 1(880). С. 012016. DOI:10.1088/1757-899X/880/1/012016.
7. Kudriyavtsev S., Shin E.C., Kovshun V. The laboratory investigation of load-bearing capacity of the metal pile depending on the local geocryological conditions // 16th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2019.
8. Kronik Y.A. Analysis of the Data of Monitoring the Safety of Hydraulic Structures in the Cryolithozone // Power Technology and Engineering. 2019. № 2(53). С. 191–199. DOI:10.1007/s10749-019-01059-z.
9. Romanova E., Khokholov Y. Maintaining thermal stability of a fill slope in cryolithozone // E3S Web of Conferences. 2020. (192). С. 01021. DOI:10.1051/e3sconf/202019201021.
10. Timofeev A. V., Denisov V.M. Machine Learning Based Predictive Maintenance of Infrastructure Facilities in the Cryolithozone. 2020. С. 49–74.
11. Trofimenko Y., Yakubovich A., Yakubovich I., Shashina E. Modeling of influence of climate change character on the territory of the cryolithozone on the value of risks for the road network. 2020.
12. Desyatkin R. V., Desyatkin A.R. The Effect of Increasing Active Layer Depth on Changes in the Water Budget in the Cryolithozone // Eurasian Soil Science. 2019. № 11(52). С. 1447–1455. DOI:10.1134/S1064229319110036.
13. Goncharova O.Y., Matyshak G. V., Timofeeva M. V., Sefilian A.R., Bobrik A.A., Tarkhov M.O. Autotrophic and Heterotrophic Soil Respiration in Cryolithozone: Quantifying the Contributions and Methodological Approaches (The Case of Soils of the North of Western Siberia) // Contemporary Problems of Ecology. 2019. № 6(12). С. 534–543. DOI:10.1134/S1995425519060040.
14. Filimonov M.Y., Vaganova N.A., Akimova E.N., Misilov V.E. Supercomputer Technologies for Long-term Modeling of Permafrost Changes // SSI. 2019. С. 361–369.
15. Vinokurova T., Permyakov P. Identification of heat exchange boundary conditions at various natural and technogenic factors // Journal of Physics: Conference Series. 2019. № 1(1392). С. 012090. DOI:10.1088/1742-6596/1392/1/012090.
16. Tumel, Zotova. Diagnostics and Mapping of Geocological Situations in the Permafrost Zone of Russia // Geosciences. 2019. № 8(9). С. 353. DOI:10.3390/geosciences9080353.
17. Мониторинг Якутского комбината строительных материалов и конструкций [Электронный ресурс]. 2023. – URL: <https://www.cstroy.ru/> (дата обращения: 6.03.2023).
18. Alekseev A., Shilova L., Mefedov E. An approach for automatization of geotechnical monitoring in cryolithozone // IOP Conference series: materials science and engineering. 2021. № 1(1083). С. 12080.

Bibliography:

1. Nefedova L.V., Soloviev A.A., Shilova L.A., Soloviev D.A. Risk factors in the construction of energy facilities based on renewable energy sources in Russia // Bulletin of MGUSU. 2016. No.12. P. 79–90. DOI:10.22227/1997-0935.2016.12.79-90.
2. Gulev S.K., Kattsov V.M., Solomina O.N. Global warming continues // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2008. No. 1(78). pp. 20–27.
3. Soloviev D.A., Morgunova M.O. Comprehensive development of the Russian Arctic: climate challenges, transport corridors and new energy technologies // Energy Policy. 2018. No. 4. S. 89–98.
4. Yakubovich A., Yakubovich I. Using the Response Surface to Assess the Reliability of the Russian Cryolithozone Road Network in a Warming Climate 2021. pp. 486–495.
5. Ashpiz E.S. The problems of the railway subgrade construction in the subarctic part of the Russian cryolithozone and the ways of their solution // Transportation Soil Engineering in Cold Regions, Volume 1Springer, 2020, pp. 295–302.
6. Rozina V.E., Komarov A.K. Main achievements and directions of scientific research in the field of foundation construction on sites composed of permafrost in the Russian Federation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. No. 1(880). S. 012016. DOI:10.1088/1757-899X/880/1/012016.
7. Kudriyavtsev S., Shin E.C., Kovshun V. The laboratory investigation of load-bearing capacity of the metal pile depending on the local geocryological conditions // 16th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. 2019.
8. Kronik Y.A. Analysis of the Data of Monitoring the Safety of Hydraulic Structures in the Cryolithozone // Power Technology and Engineering. 2019. No. 2(53), pp.191–199. DOI:10.1007/s10749-019-01059-z.
9. Romanova E., Khokholov Y. Maintaining thermal stability of a fill slope in cryolithozone // E3S Web of Conferences. 2020. (192). P. 01021. DOI:10.1051/e3sconf/202019201021.
10. Timofeev A. V., Denisov V. M. Machine Learning Based Predictive Maintenance of Infrastructure Facilities in the Cryolithozone. 2020. pp. 49–74.
11. Trofimenko Y., Yakubovich A., Yakubovich I., Shashina E. Modeling of influence of climate change character on the territory of the cryolithozone on the value of risks for the road network. 2020.
12. Desyatkin R.V., Desyatkin A.R. The Effect of Increasing Active Layer Depth on Changes in the Water Budget in the Cryolithozone // Eurasian Soil Science. 2019. No. 11(52). S. 1447–1455. DOI:10.1134/S1064229319110036.
13. Goncharova O.Y., Matyshak G.V., Timofeeva M.V., Sefilian A.R., Bobrik A.A., Tarkhov M.O. Autotrophic and Heterotrophic Soil Respiration in Cryolithozone: Quantifying the Contributions and Methodological Approaches (The Case of Soils of the North of Western Siberia) // Contemporary Problems of Ecology. 2019. No. 6(12). pp. 534–543. DOI:10.1134/S1995425519060040.
14. Filimonov M.Y., Vaganova N.A., Akimova E.N., Misilov V.E. Supercomputer Technologies for Long-term Modeling of Permafrost Changes. // SSI. 2019, pp. 361–369.
15. Vinokurova T., Permyakov P. Identification of heat exchange boundary conditions at various natural and technogenic factors // Journal of Physics: Conference Series. 2019. No. 1(1392). S. 012090. DOI:10.1088/1742-6596/1392/1/012090.
16. Tumel, Zotova. Diagnostics and Mapping of Geocological Situations in the Permafrost Zone of Russia // Geosciences. 2019. No. 8(9). P. 353. DOI:10.3390/geosciences9080353.
17. Monitoring of the Yakut plant of building materials and structures [Electronic resource]. . 2023URL: <https://www.cstroy.ru/> (date of access: 03/06/2023).
18. Alekseev A., Shilova L., Mefedov E. An approach for automatization of geotechnical monitoring in cryolithozone // IOP Conference series: materials science and engineering. 2021. No. 1(1083). P. 12080.



УДК 004.8

DOI: 10.52815/0204-3653_2023_1190_36
EDN: SEUDYN

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Паршикова Галина
Старший преподаватель
кафедры математики
и информатики
Государственного университета
управления.
E-mail: galina44@inbox.ru

Перфильев Алексей
Заведующий кафедрой
математики и информатики
Государственного университета
управления, к. ф. - м. н., доцент.
E-mail: alex0304@mail.ru

Прокопенко Анастасия
Главный специалист отдела
мониторинга энергетической
инфраструктуры Российского
энергетического агентства
Минэнерго России.
E-mail: prokopenko.aar@yandex.ru

Силаев Александр
Доцент кафедры математики
и информатики
Государственного университета
управления,
к. э. н., доцент.
E-mail: vishmat@mail.ru

Аннотация. Моделирование имитационной системы искусственного интеллекта (ИИ) является универсальным когнитивным инструментом в рамках национального проекта «Цифровая экономика». Для изучения параметров имитационной модели ИИ авторы постулируют фундаментальные правила поведения и функционирования искусственного интеллекта в динамических процессах экономики и экологии. Математическая зависимость между изменением функции действия и полной энергией системы искусственного интеллекта, формализованной функцией Гамильтона, представляется задачей Коши для уравнения Гамильтона-Якоби – дифференциального уравнения в частных производных первого порядка. Его можно представить в виде системы характеристик, эквивалентных второму закону Ньютона и инвариантных относительно замены любой гладкой локальной системы координат. Выбор оптимальной траектории поведения ИИ основан на классическом принципе наименьшего действия Гамильтона-Якоби, согласно которому на экстремальной траектории поведения ИИ обеспечивается минимум функциональных действий системы искусственного интеллекта и который идеально вписывается в классическое расширенное понимание потенциала искусственного интеллекта будущего.

Ключевые слова:

система искусственного интеллекта, функция действия, Гамильтониан, задача Коши для уравнения Гамильтона, принцип наименьшего действия Гамильтона-Якоби, цифровая экономика.

**Эволюция
экспертных систем
управления
позволяет
закодировать
существующие
знания,
относящиеся
к таким
профессиям
как медицина,
юриспруденция,
туристический
бизнес, отчасти
спорт**

Введение

В рамках национального проекта «Цифровая экономика» интерес представляет моделирование имитационной системы искусственного интеллекта (ИИ). Вектор разработок в области ИИ направлен, в основном, на эволюцию способности исследователя математически обосновано смоделировать систему, предоставляя ей решать проблемы экономики и экологии, недоступные специалисту по системам управления в силу физической опасности, либо из-за недостаточных объемов ныне существующей компьютерной памяти [3; 4].

Особый интерес к достижениям в области ИИ проявляет робототехника – отрасль технологии, которая изготавливает роботы «под ключ». Здесь под роботами подразумеваются электронные машины, способные решать задачи, требующие «невероятное» (хотя и конечное) множество числовых и логических действий: автономно либо полуавтономно, с контролем со стороны программиста [2].

Обучением «интеллектуальных роботов» занимается специальная подотрасль информатики: она разрабатывает компьютерные программы для выполнения пакета таких задач, разнообразие и сложность которых требует вмешательства и контроля со стороны исследователя [7]. Причем часть задач моделирует систему, находящуюся в неблагоприятных условиях,

выходящих за безопасности жизни человека. В частности, существенно уменьшатся риски для сотрудников МЧС.

Эволюция экспертных систем управления позволяет закодировать существующие знания, относящиеся к таким профессиям как медицина, юриспруденция, туристический бизнес, отчасти спорт [5]. Например, шахматный «мир» помнит ошеломляющие успехи компьютерных программ Deep Thought и Deep Frier в октябре 2002 г., когда электронная машина «сумела» закончить вничью (4:4) поединок с чемпионом мира (на 2002–2003 гг.) В. Крамником. Ученые также создали ИИ Alpha Go Zero – самообучающуюся систему искусственного разума, способную самостоятельно учиться играть в любую настольную игру и обыгрывать человека [10].

Растет роль ИИ как консультанта психолога в диалоговом режиме: алгоритмические системы (по психологии) используются в поисковых системах Google, в программе Amazon, в поисковых системах Satrav [6].

Компьютерные программы, предназначенные для выполнения пакета задач, осмысление и решение которых нереально без привлечения ИИ, не обязательно должны использоваться для управления техническими роботами. Тем не менее, первый уровень проектирования робототехники – это создание модели робота, способного



Роботы, оснащенные системой ИИ
Источник: limbi007 / depositphotos.com

выполнять строго «очерченное» множество псевдо-индустриальных операций.

Далее, специалисту по системам управления следует определить экзогенные и эндогенные переменные модели, затем функции, которые будет выполнять создаваемое устройство, после чего установить предельно допустимый уровень надежности, ниже которого не должна опускаться вероятность безотказной работы проектируемого механизма. Известно, что робот способен содержать систему управления, находящуюся как внутри себя, так и вне его, посредством которой робот осуществляет частичное внешнее манипулирование системой. В то время как компьютерные программы без использования ИИ, выполняют лишь определенную, иерархическую последовательность электронных машинных команд, так называемых «компьютерных инструкций», интеллектуальные роботы, реализующие прямую и обратную связи, способны взаимодействовать между собой и осуществлять управление программами,

сложность которых занимает промежуточное положение между программами, выполняемыми классической робототехникой и ИИ.

В качестве примера приведем следующий: алгоритм ИИ становится функционально необходимым, когда от эвакуатора требуется не одна только функция «забрать объект» и разместить его в строго детерминированном пространстве рядом с другими автомобилями, но и, распознав марку автомобиля, разместить его согласно «рейтингу», в непосредственной близости с автомобилями той же или «родственной» марки. Такой ряд следует «прогнать» для всей серии эвакуированных автомобилей. Кроме того, в реестр активных действий подобных интеллектуальных роботов, по существу имеющих зачатки ИИ, должны входить целенаправленные действия – по определению, «считыванию» серии и номера автомобиля, а также трансляции отслеживаемой информации по месту назначения: например, через «голосовой помощник» – звуковую систему управления ИИ.

Материалы и методы

При имитационном моделировании систем ИИ следует, в зависимости от бюджета проекта, принимать в расчет установленную лицом, принимающим решение, иерархическую систему: мыслительные проявления естественного интеллекта (ЕИ) находят отражение в рамках математического имитационного алгоритма. Для сравнительно несложных систем управления предложенный алгоритм конечен, а для сложнейших систем, предназначенных для решения экологических задач, например, связанных с проблемой глобального потепления, разработанный алгоритм может быть и бесконечен: тогда предельный переход следует осуществлять асимптотически [9].

Следовательно, разрабатывая имитационное моделирование ИИ, математик ставит имитационный эксперимент на суперкомпьютере, наделяя создаваемую модель зачатками мыслительной деятельности, причем этот эксперимент построен таким образом, чтобы совокупность свойств реальной экономической или экологической системы, изоморфно (то есть непрерывно и взаимнооднозначно) отображалась в виде конечного (или бесконечного, однако алгоритмизируемого) множества структурных операций [8]. Например, для того, чтобы моделировать большую совокупность кардиограмм для профильной больницы (кардиологического центра) сильный ИИ способен «чипировать» не просто отдельные кардиограммы своих многочисленных пациентов, а каждый, вызывающий сомнения или беспокойство «зубец» любого пациента, и занести эти наблюдаемые и строго занумерованные зубцы в память компьютера (ИИ). Отображаясь в памяти ИИ, последовательность «зубцов» сопоставляется с серией изученных «табличных зубцов», компьютер анализирует сравнительные векторы и «выдает» диагноз пациенту.

Достаточно, чтобы создаваемая модель обладала практической ценностью, а лицо, принимающее решение, совместно с системным программистом должен предвидеть и в реальном времени наблюдать в ходе

самого эксперимента прямую и обратную связи с моделируемым объектом. Следовательно, необходимо соблюдать совокупность правил, не противоречащих закону сохранения полной энергии, отображаемому в модели в форме непрерывно-дифференцируемой функции двух векторов \vec{x} (обобщенные координаты) и \vec{p} (импульсы) и одного скалярного аргумента t (время), – функции Гамильтона $H(\vec{x}, \vec{p}, t)$, инвариантность которой вдоль траектории алгоритмического поведения ИИ поддерживается вмешательством подзаряжающих внешних устройств. Именно здесь место для подключения систем управления, в том числе и интеллектуальных роботов, младших по «рейтингу» внешних работников.

Полная энергия ИИ аккумулируется аддитивно: из потенциальной и кинетической энергий, определяемых индивидуально для каждого из составляющих его устройств [4]. В качестве потенциальной энергии искусственного интеллекта детерминируем объем его машинной памяти. Объем памяти зависит от емкости устройств, осуществляющих ее реновацию, и динамического пополнения переменного потенциала. В качестве кинетической энергии ИИ примем величину, пропорциональную квадрату скорости реакции робота на внешние возбудители. Следовательно, допустимо, чтобы математик применял математическую теорию возмущений – составную часть математического инструментария. Если проектировщик системы управления ИИ сочтет нужным, он в состоянии добавить в аддитивном режиме производную скорости мыслительной деятельности искусственного интеллекта – иерархичность «плюс» реактивность трансформации сигнала на входе в сигналы на выходе.

Процессу конструирования ИИ, эксплуатации «мыслящей» составляющей ИИ, сопутствует имманентная, неотъемлемо присутствующая системе, функция рисков: исследование и построение функциональной зависимости от факторов риска, особенно финансового, – отдельная задача, важная в случае повышенной вероятности катастрофических воздействий на систему управления.

Предположим, что на первой стадии проектирования ИИ, проектировщик системы ИИ построил имитационную модель, отображающую те процессы, по которым строятся алгоритмы действий. Для построения модели ИИ как целостного интегро-дифференциального оператора, обладающим свойством полноты запрограммированных функций «мыслящего» робота, необходима хорошо структурированная память, способность системы совершать иерархические «обобщенные движения», – реакции на стохастические возмущения, способность обучения эволюционной деятельности в период малопредсказуемых воздействий на систему. Решение столь глобальных задач требует от инженера-математика разветвленного алгоритма, включающего проектирование, составление и исследование системы нелинейных интегро-дифференциальных уравнений, аппроксимацию уравнений устойчивыми разностными схемами, разработку асимптотических методов их решения [1].

Результаты

Для информационного исследования аргументов и параметров системы интегральных уравнений, анализа ее нелинейных свойств авторы постулируют правила поведения и функционирования искусственного интеллекта в динамических процессах экономики и экологии:

1. Каждый искусственный интеллект стремится к увеличению доступной именно ему полной энергии.

2. Энергия искусственного интеллекта может быть увеличена как за счет «зарядки» ИИ от внешних устройств, так и за счет запрограммированной специалистом внешней компьютерной памяти.

3. Если окажется, что в силу спонтанного катастрофического воздействия интегральный прирост энергии ИИ становится отрицательным, то в силу свойства устойчивости в систему автоматически подключается блок резервной памяти и, согласно подпрограмме по управлению памятью, баланс выравнивается.

Качество системы управления ИИ определяется тем распределенным лагом, который выводит систему в улучшенное положение равновесия. Оптимизировать структуру распределенного лага и уменьшить его среднее значение – задача математика, не допускающего при проектировании ИИ энергетического дефицита интегральной системы управления.

4. Искусственный интеллект сам «заинтересован» в устойчивости, надежности и вероятности безотказного функционирования. Разработчики предусматривают «энергетические поощрения» системы искусственного интеллекта за автоматический выбор траектории его полезного, целенаправленного движения. ИИ с помощью вариаций цвета и/или звука, «откликается» на поощрения, стимулируя специалиста по управлению к совершенствованию структуры поощрений и положительной динамики их размеров.

5. Активизация внешних раздражителей вызывает временное изменение соотношений между кинетической и потенциальной энергией ИИ: специализированная подпрограмма, вложенная в ИИ, «возвращает» систему в положение устойчивого равновесия.

6. Выбор оптимальной траектории поведения ИИ основывается на принципе наименьшего действия Гамильтона-Якоби, согласно которому на экстремальной (и входящей в множество допустимых) траектории функционирования ИИ доставляется минимум функционалу действия системы искусственного интеллекта: функция действия выбирается индивидуально для каждого ИИ [1].

Реально достижимый минимум, – наименьшее (из возможных, допустимых) действие – напрямую зависит от полной энергии информационной системы ИИ, выраженной с помощью функции Гамильтона (от двух векторных и одного скалярного аргумента). Математическая зависимость между вариацией (скоростями изменения по своим переменным) функции действия $S(\vec{x}, t)$ и полной энергией системы ИИ, формализованной функцией Гамильтона $H(\vec{x}, \vec{p}, t)$, детерминируется дифференциальным уравнением в частных производных первого порядка Гамильтона-

Якоби и в случае одномерных координаты (x) и импульса (p) выглядит так [1]:

$$\frac{\partial S(x, t)}{\partial t} + H(x, \frac{\partial S}{\partial x}, t) = 0, \quad (1)$$

то есть

$$\frac{\partial S(x, t)}{\partial t} = -H < 0.$$

Следовательно, функция двух аргументов – действие $S(\vec{x}, t)$ – убывает по аргументу t при фиксированном аргументе x.

Уравнение (1) дополняется начальным условием Коши вида

$$S(x, 0) = \varphi(x) \quad (2)$$

(если x – скалярная величина).

Отметим, что $S(\vec{x}, t)$ – неизвестная функция действия, которую следует минимизировать, $H(\vec{x}, \vec{p}, t)$ – известная полная энергия системы ИИ, называемая Гамильтонианом;

$\vec{p} \equiv \frac{\partial S}{\partial \vec{x}}$ – импульс системы ИИ; t – время; x – «обобщенная» координата точки системы ИИ; $\varphi(x)$ – заданная начальная функция действия (действие в «стартовый» момент движения).

Как правило, в классической механике полная энергия есть сумма кинетической и потенциальной энергий:

$$H(x, p, t) = \frac{p^2}{2m} + V(x, t),$$

где m – масса обобщенной частицы; p – импульс частицы; V(x, t) – потенциальная энергия;

$\frac{p^2}{2m} \equiv \frac{mv^2}{2}$ – кинетическая энергия, v – классическая скорость; таким образом,

$$v \equiv \frac{dx}{dt}.$$

Для решения задачи Коши, сформулированной для уравнения (1), составляют систему обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) Гамильтона, равносильную второму закону Ньютона, но инвариантную относительно замены локальной системы координат. Математически построенная си-

стема ОДУ является системой характеристик для уравнения в частных производных первого порядка (1):

$$\begin{cases} \frac{dx_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \\ \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x_i}, i = 1, 2, 3, \dots, n. \end{cases} \quad (3)$$

В одномерном случае введем обозначения:

$$x_i(t) \equiv x(t); p_i(t) \equiv p(t); \frac{\partial H}{\partial p_i} \equiv \frac{\partial H}{\partial p}.$$

Тогда задача Коши (1) – (2) связывает уравнение (1), условие (2) и систему (3) следующим образом:

$$x(0) = x_0, \quad p(0) \equiv \frac{d\varphi(0)}{dx} = p_0. \quad (4)$$

Заметим, что (4) – это условие корреляции уравнения Гамильтона-Якоби с задачей Коши.

Аналитическое решение системы (3), известное как формула Якоби, позволяет в явной форме выписать оптимальное, то есть наименьшее действие, являющееся решением задачи Коши для уравнения (1):

$$S(x, t) = \varphi(x) + \int_0^t (p \frac{\partial H}{\partial p} - H) dt. \quad (5)$$

В формуле Якоби (5) второе слагаемое представляет собой криволинейный интеграл, берущийся вдоль траекторий системы обыкновенных дифференциальных уравнений Гамильтона, а именно:

$$\begin{cases} x = \eta(x_0, p_0, t), \\ p = \psi(x_0, p_0, t), \\ \psi(x_0, p_0, 0) = \varphi'(0). \end{cases} \quad (6)$$

Следовательно, $\psi(x_0, p_0, 0) \equiv p_0$.

Дискуссия

Модель искусственного интеллекта, «мыслительные» возможности которой существенно превосходили бы возможности функционалов, присущих самому совершенному из су-

ществующих роботов, до сих пор не создана. Неясно даже, на каком математическом аппарате будет (если ее создание «не за горами») базироваться искомая модель.

Однако из работы авторов следует, какой эта модель «будущего» ИИ не должна быть. Фундаментальным свойством модели обязательно станет ее инвариантность, под которой авторы понимают инвариантные свойства уравнений, описывающих как модель целиком, так и ее отдельно взятые блоки или подсистемы. Ясно, что одной лишь классической механикой векторную функцию, воспроизводящую «волшебную формулу мышления», отобразить не удастся: скорости передачи гигантских массивов информации в модели будущего ИИ должны приближаться к скорости света, что на сегодняшний день выглядит нереальным. Следовательно, необходим системный квантово-механический подход, причем как к потоку континуальной (непрерывной) информации, так и к виртуальным траекториям «движения» информации «внутри» будущей модели. Авторы полагают, что непрерывно поступающие потоки случайной информации, присущие ей вероятностные характеристики и потен-

Искусственный интеллект

Источник: possessedphotography / unsplash.com

циальная возможность учитывать социологию, экологию и психологию современного бизнеса есть «мыслящая субстанция». Неизвестная ранее научная информация является носителем новой мысли и поэтому должна стремительно эволюционировать.

Классическая механика Ньютона, в частности, второй закон Ньютона, к сожалению, в его математической форме дифференциального уравнения второго порядка свойством инвариантности относительно преобразования координат и импульсов не обладает. В то же время, равносильный «ньютоновскому» подход Гамильтона, так называемый Гамильтонов формализм, обладает свойством инвариантности относительно обобщенных замен координат – в данном случае многомерных точек-векторов – «носителей» непрерывной информации. В системе дифференциальных уравнений Гамильтона число уравнений в два раза больше, чем в уравнении Ньютона (второго порядка), но зато все уравнения Гамильтона – первого порядка, и выражены через одну и ту же функцию, – гамильтониан, инвариантный по отношению к сдвигам и возмущающим воздействиям на импульсы траекторий движения. Критерий, называемый принципом наименьшего действия Гамильтона-Якоби, является информационным прорывом и представляет о потенциальных возможностях искусственного интеллекта будущего.

Заключение

Авторы, в заключении, высказывают гипотезу, что все функциональные расширения моделей ИИ будут базироваться на постулатах не классической, а квантовой механики, следовательно, некоторые характеристики и параметры, в эти модели входящие, станут обладать вероятностным характером и подчиняться квантовому принципу неопределенности Гейзенберга, а фазовые переменные динамических процессов будут иметь вероятностный оттенок и удовлетворять уравнению Шредингера – основному математическому уравнению статистической механики в квантовом мире.

SIMULATION OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE SIMULATION SYSTEM

Parshikova Galina, Senior lecturer of the Department of Mathematics and Computer of the State University of Management
E-mail: galina44@inbox.ru

Perfilev Alexey, Head of the Department of Mathematics and Computer of the State University of Management, Ph.D. of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor
E-mail: alex0304@mail.ru

Prokopenko Anastasia, Main specialist of the Energy infrastructure monitoring Department of the Russian Energy Agency of the Energy Ministry of the Russian Federation
E-mail: prokopenko.aap@yandex.ru

Silaev Alexander, Associate Professor of the Department of Mathematics and Computer of the State University of Management, Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor
E-mail: vishmat@mail.ru

Abstract. Simulation of an artificial intelligence simulation system Annotation. Simulation of the artificial intelligence simulation system (AI) is a universal cognitive tool within the framework of the national project "Digital Economy". To study the parameters of the AI simulation model, the authors postulate the fundamental rules of behavior and functioning of artificial intelligence in the dynamic processes of economics and ecology. The mathematical relationship between the change in the action function and the total energy of the artificial intelligence system, formalized by the Hamilton function, is represented by the Cauchy problem for the Hamilton-Jacobi equation, a partial differential equation of the first order. It can be represented as a system of characteristics equivalent to Newton's second law and invariant with respect to the replacement of any smooth local coordinate system. The choice of the optimal trajectory of AI behavior is based on the classical Hamilton-Jacobi principle of least action, according to which a minimum of functional actions of the artificial intelligence system is provided on the extreme trajectory of AI behavior and which fits perfectly into the classical expanded understanding of the potential of artificial intelligence of the future.

Keywords: Artificial intelligence system, Action function, Hamiltonian, Cauchy problem for Hamilton equation, Hamilton-Jacobi action naming principle.

Библиографический список:

1. Боум А. Квантовая механика: основы и приложения / А. Боум. – М.: Мир, 1990. – 720 с.
2. Демкин В. И. Искусственный интеллект в робототехнике / В. И. Демкин, Д. К. Луков // Вестник современных исследований. № 6.1(21), 2018. С. 366–368. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35339939>.
3. Климов А. И. Искусственный интеллект: прогноз развития на 2022 год / А. И. Климов // Международный студенческий научный вестник. № 1, 2022. – URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20930> (дата обращения: 08.10.2022).
4. Пенроуз Р. Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики / Р. Пенроуз, 7-е изд., испр. – М.: Ленанд, 2020. – 416 с.
5. Пройданов Э. М. Современное состояние искусственного интеллекта / Э. М. Пройданов, – М.: АНО «Модернизация», 2018. С. 129–153. DOI:10.3249/scis/2018.00/09.
6. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход (AIMA) / С. Рассел, П. Норвиг, 2-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2018. – 1407 с.
7. Робототехника, прогноз, программирование: сборник / Под ред. Г.Г.Малинецкого. – М.: Издательство «ЛКИ», 2019. – 206 с.
8. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? / А. Тьюринг. – М.: Ленанд, 2016. – 128 с.
9. Хант Э. Искусственный интеллект / Э. Хант. – М.: Мир, 1978. – 558 с.
10. Ria.ru: портал новостей. 2018. 6 дек. – URL: <https://ria.ru/20181206/1547553218.html>
11. Samaniego E. et al. An energy approach to the solution of partial differential equations in computational mechanics via machine learning: Concepts, implementation and applications / E. Samaniego, C. Anitescub, S. Goswamib, V.M. Nguyen-Thanh, H. Guoc, K. Hamdiac, T. Rabczukb, X. Zhuangc // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – 2020, т. 362. – 112790 с.

Bibliography:

1. Bowm, A. Quantum mechanics: fundamentals and applications / A. Bowm. – M.: Mir, 1990. – 720 p.
2. Demkin, V.I. Artificial intelligence in robotics / V.I. Demkin, D.K. Lukov // Bulletin of Modern Research. – № 6.1 (21). 2018. – 366-368 p. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35339939>.
3. Klimov, A.I. Artificial intelligence: development forecast for 2022 / A.I. Klimov, // International Student Scientific Bulletin. – 2022. – No. 1; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20930> (accessed: 08.10.2022).
4. Penrose, R. The new mind of the King: about computers, thinking and the laws of physics / R. Penrose, 7-th ed., ispr. – M.: Lenand, 2020. – 416 p.
5. Prokhanov E.M. The current state of artificial intelligence / E.M. Prokhanov, – Moscow, ANO «Modernization», 2018. – 129-153 p. DOI:10.3249/scis/2018.00/09.
6. Russell, S. Artificial Intelligence: a modern approach (AIMA) / S. Russell, P. Norvig, 2nd ed. – Moscow: Williams Publishing House, 2018. – 1407 p.
7. Robotics, prediction, programming: collection / edited by G.G. Malinetsky. – M.: LKI Publishing House, 2019. – 206 p.
8. Turing, A. Can a machine think / A. Turing. – M.: Mir, 1978. – 558 p.
9. Hunt, E. Artificial Intelligence / E. Hunt. – M.: Mir, 1978. – 558 p.
10. Ria.ru : news portal. – 2018. – 6 Dec. – URL: <https://ria.ru/20181206/1547553218.html>
11. Samaniego, E. et al. An energy approach to the solution of partial differential equations in computational mechanics via machine learning: Concepts, implementation and applications / E. Samaniego, C. Anitescub, S. Goswamib, V.M. Nguyen-Thanh, H. Guoc, K. Hamdiac, T. Rabczukb, X. Zhuangc // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – 2020, vol. 362. – 112790 p.



DOI 10.52815/0204-3653_2023_1190_44
EDN: SJZTAL

УДК 004.416; 339.564

ИТ-ОТРАСЛЬ ПОСЛЕ ТРУДНОГО ГОДА

Аннотация. В 2022 г. российская экономика столкнулась с потрясениями, не стала исключением и ИТ-отрасль. От вывода из российской юрисдикции центров зарубежных продаж софтверных компаний и из-за закрытия центров разработки программного обеспечения международных компаний потери совокупных экспортных доходов предприятий софтверной индустрии в 2022 г. составили 1,5–2 млрд долл. Вместе с тем уход западных компаний и санкционное давление изменили ИТ-ландшафт российского рынка: кратно вырос спрос на отечественное программное обеспечение, ускорился перевод ИТ-инфраструктуры на российские решения, компании-экспортеры осознали необходимость переориентации с рынков США и Европы на рынки России и СНГ, а также Юго-Восточной Азии, Латинской Америки, Ближнего Востока. Страну покинули 100 тысяч ИТ-специалистов. В работе анализируются итоги года, рассматриваются ближайшие перспективы. Один из источников информации материалы пресс-клуба «ИТ-индустрия в период перемен: что нас ждет в 2023 году?» ассоциации «Руссофт».

Поляк Юрий
Ведущий научный сотрудник
Центрального экономико-математического института РАН, к. э. н., доцент.
E-mail: polak@cemi.rssi.ru

Ключевые слова:

экспорт программного обеспечения, импортозамещение, санкционное давление, кадровый дефицит.

Роль государства как регулятора значительно увеличилась. Государство становится главным инвестором и заказчиком на российском рынке программного обеспечения

Прошедший год перевернул наш образ жизни, заставил отказаться от многих стереотипов и привычек, нарушил человеческие и деловые отношения, разорвал логистические цепочки. Настоящий шок испытали многие отрасли промышленности. Так, производство автомобилей в России рухнуло за 2022 г. на 60%¹, бытовых приборов – на 40%². По данным Росстата, выпуск лекарственных средств снизился на 30,7%³.

С трудностями столкнулся даже такой относительно успешный сектор как экспорт программного обеспечения. В предковидные годы, несмотря на сложную неблагоприятную геополитическую обстановку и невнятную позицию государства в отношении поддержки компаний-экспортеров ПО, он динамично рос благодаря высокому уровню подготовки кадров в области ИТ, дешевой по сравнению с западными странами рабочей силе и ослаблению рубля. Крупнейшие отраслевые объединения Ассоциация разработчиков программных продуктов «Отечественный софт» и некоммерческое партнерство «Руссофт», объединяющие более 300 российских ИТ-компаний, ежегодно фиксировали значительный рост экспортной выручки (та-

блица 1). ИТ-экспорт стал превращаться в одну из самых доходных статей российского экспорта в целом⁴.

Основная доля продаж российского софта за рубеж тогда приходилась на США и Евросоюз (Германия, страны Скандинавии, Центральной и Восточной Европы), но в списке партнеров появлялись и другие направления – Китай, страны Юго-Восточной Азии, Южная Америка, Австралия, Ближний Восток. Среди широкого спектра поставляемых продуктов и услуг выделялись решения в сфере информационной безопасности, мобильных приложений, навигационных и геоинформационных систем, систем документооборота; развивалась заказная разработка под нужды конкретных компаний. У крупнейших российских ИТ-гигантов («Лаборатория Касперского», 1С, Luxoft) обороты превышали млрд долл.; ненамного отставали ABBYY, Acronis, Cognitive Technologies.

Даже на фоне проблем, связанных с эпидемией коронавируса, экспорт российского ПО и услуг по его разработке продолжил расти. В 2019 г. из общего объема продаж российских софтверных компаний (18,6 млрд долл., на 17% больше, чем в 2018 г.) 60% пришлось на зарубежные рынки. По итогам 2020 г. российская индустрия разработки ПО выросла значительно, чем экономика в целом. Из данных НП

¹ <https://www.kommersant.ru/doc/5842861>

² <https://www.solidarnost.org/news/rosstat-opredelil-liderov-spada-rossiyskoy-promyshlennosti.html>

³ <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/196621>

⁴ <https://expert.ru/expert/2017/14/kadryi-reshayut-pochti-vse>

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0,3	0,5	0,7	1	1,4	2,2	2,6	2,8	3,3	4	4,6	5,4	6	6,7	7,6	8,7

Таблица 1. Зарубежные продажи российских софтверных компаний (млрд долл.) за 2002–2017 гг.
Источник: <https://russoft.org/wp-content/uploads/2019/01/Prilozhenie-Doklad-po-itogam-izucheniya-metodik-otsenki-i-statisticheskogo-ucheta-IT-rynka.pdf>

«Руссофт» следует, что экспорт российских софтверных компаний вырос на 5–10%, а их продажи в России – не менее чем на 3–5%.

Одновременно выявились проблемы, связанные с тем, что в секторе критически важного инженерного программного обеспечения качество отечественных разработок в ряде случаев заметно уступает зарубежным аналогам. Поэтому в 2016–2017 гг. вместо заявленного импортозамещения происходило активное импортозамещение рынка. Доля зарубежного ПО в закупках госкомпаний составляла 83–84% (к 2021 г. она снизилась до 72%; самые крупные потребители западного инженерного ПО – авиационная и атомная отрасли). За предыдущие десятилетия многие технологические процессы строились на базе зарубежных программ; закупались лицензии, вкладывались средства в обучение людей. При этом масса проблем в системах нижнего уровня промышленной автоматизации (контроллерах, датчиках и управляющим ПО) связана с тем, насколько адекватно и четко будут работать датчики в тем или иных условиях⁵. Ущербность и несостоятельность такого подхода проявились в условиях санкционной политики, когда одним нормативным актом иностранного государства могут быть отключены бизнес-процессы любого промышленного предприятия из-за невозможности обновления и поддержки, а также физического закрытия программной платформы, которая является центром производства предприятия. Практически вся государственная экосистема столкнулась с тем, что, подпав под санкции, не может закупать

⁵ <https://sapland.ru/p-events/news/aiti-v-sebya-kak-it-sektor-prozhil-god.html>

и даже использовать некоторое зарубежное инженерное ПО⁶.

Известные прошлогодние события обозначили водораздел между «до» и «после»; мир никогда не будет прежним. По данным Йельского университета, 188 иностранных IT-компаний после 24 февраля 2022 г. закрыли или приостановили свой бизнес в России. Среди них Microsoft, HP, Dell, Cisco, SAP, Poly, Avaya, Oracle, IBM, TSMC, Nokia, Ericsson, Samsung, Apple, EPAM – список можно продолжать. Большинство ушедших компаний имели центры разработки. Forbes подсчитал доход 50 крупнейших иностранных компаний в 2021 г.: их прибыль в России составила 7,2 трлн руб., на 2% больше, чем годом ранее. Как сообщил вице-премьер Дмитрий Чернышенко, курирующий в правительстве вопросы развития информационных технологий, иностранные компании только на ПО ежегодно зарабатывали на российских заказах 200 млрд руб. Перед российскими разработчиками программных и аппаратных решений в одночасье открылся значительный рынок. Раньше он был недоступен: большинство заказчиков из-за сделанных ранее инвестиций в зарубежные решения не видели смысла в переходе на отечественные аналоги. Это находит свое отражение в финансовых показателях индустрии. По словам Д. Чернышенко, доходы российских IT-компаний в 2022 г. увеличились на 35,3% или на 615,5 млрд руб. по сравнению с 2021 г.⁷

Вместе с ушедшими вендорами пострадали сервисные компании, обслуживавшие

⁶ <https://expert.ru/expert/2021/14/zhit-svoyey-zhiznyu>

⁷ <https://www.reksoft.ru/blog/2023/02/27/it-after-february-24>

крупные импортные пакеты. Некоторые даже были вынуждены уйти из страны вслед за своими зарубежными партнерами. Уход из России некоторых иностранных компаний не означает мгновенного отказа от их продуктов. Многие клиенты продолжают использовать софт ушедших вендоров; они заняты технической поддержкой западных IT-решений. Это вполне разумно, так как моментально заменить иностранное ПО на отечественное практически невозможно. Такой шаг мог бы привести к серьезным сбоям.

Отметим, что существенную долю сотрудников ушедших IT-компаний удалось сохранить. При этом во многих случаях экспертиза осталась на внутреннем рынке, и эти команды продолжают реализовывать проекты для заказчиков. Освободилась заметная ниша по оказанию услуг в заказной разработке для внутренних клиентов; появился импульс для революционного развития отечественных технологий. Разработчикам программного обеспечения в 2022 г. пришлось столкнуться со многими вызовами: форсированный переход на отечественные решения в госсекторе и важнейших бизнес-проектах, необходимость перестроения IT-инфраструктуры заказчиков в корпоративном сегменте, турбулентность на рынке труда.

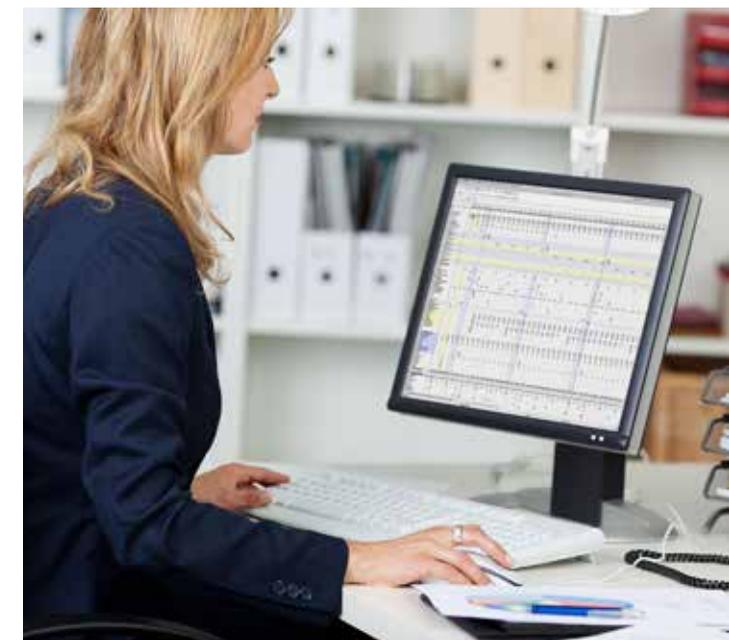
Вместе с уходом многих компаний западные страны ввели против России санкции, включающие ограничения на поставки высокотехнологичной продукции – телеком-оборудования, полупроводников, электронных компонентов и других элементов. Торговать с Россией не могут даже третьи страны, которые производят товары с использованием американских технологий и оборудования. Закупка многих типов оборудования либо невозможна, либо стала занимать больше времени, при этом цены существенно выросли. Канал параллельного импорта пока не налажен должным образом (по словам главы Федеральной таможенной службы В. Булавина, к декабрю 2022 г. объем параллельного импорта превысил⁸ 20 млрд долл.).

⁸ <https://www.forbes.ru/biznes/482711-ob-em-vezennyh-v-rossiu-po-parallel-nomu-importu-tovarov-prevysil-20-mlrd>

Наиболее сложная ситуация связана с «железом», давно уже фактически полностью зависимым от иностранных поставщиков. Даже те продукты, которые считаются российскими, в значительной степени зависят от иностранной элементной базы. Отечественные процессоры «Эльбрус», «Байкал», «Комдив» производятся в небольшом количестве, их сложно купить. Нет российских видеокарт. Для исправления положения требуются огромные материальные и временные затраты, создание эффективных наукоемких производств.

Информационная безопасность (ИБ) в России – один из тех сегментов, на который февральские события повлияли наиболее существенно. В связи с геополитическими факторами и ростом кибератак компании заметно увеличивают расходы на киберзащиту. В Positive Technologies оценивают рост объема рынка ИБ в России за этот год в 10–20%. По оценке Центра стратегических разработок, если в 2021 г. объем рынка со-

Работа в программе 1С
Источник: college-znanie.ru





ставлял 186 млрд руб., то к 2026 г. он может вырасти в 2,5 раза, до 469 млрд руб. Одним из драйверов станет уход зарубежных вендоров (IBM, Cisco, Fortinet, ESET и др.), их доля на отечественном рынке сократится с 73 млрд руб. в 2021 г. до 23 млрд руб. в 2026 г., а российских – вырастет со 113 млрд до 446 млрд руб.⁹ У любого отечественного производителя средств защиты наблюдается кратный рост бизнеса. С 1 января 2025 г. органам государственной власти России президентским указом № 250 запрещается использование программного обеспечения из «недружественных стран» на объектах критической информационной инфраструктуры. Вероятнее всего, указ выполнен в полном объеме не будет из-за человеческого фактора и сложности с промышленным ПО. Тем не менее, переносить его сроки было бы неправильно, иначе срок реального перехода сдвинется еще сильнее.

Так называемое импортозамещение в сфере IT-технологий является не стимулом, а скорее, тормозом дальнейшего развития. «Импортозамещение – значит сделать завтра то, что у других было вчера. Говорить надо не про импортозамещение, а про опережающее развитие. Разработка должна быть направлена в будущее. Нужно, чтобы клиент был не просто готов заместить один софт на другой, но вырасти в игрока мирового класса, потому что у него самая сильная информационная система. Дать ему дополнительный плюс в конкурентной борьбе на глобальном рынке. То есть от упрощенного понятия перейти к реальному импортозамещению», заявил на конференции «IT-индустрия в период перемен: что нас ждет в 2023 году?» советник генерального директора Content AI Олег Сажин. Новые отечественные разработки должны быть конкурентоспособны в мировом масштабе, способны потеснить продукты из недружественных стран хотя бы на рынках условно дружественных, иначе гарантировано техническое отставание.

Основной потребитель импортозамещения – крупные системообразующие компании

⁹ <https://www.reksoft.ru/blog/2023/02/27/it-after-february-24>

с большим количеством различных бизнес-процессов. Они обладают сложной структурой, у них много «самописных» и покупных IT-решений, они географически разнесены. Все это, помноженное на индустриальную специфику и историю развития каждой компании, формирует совершенно уникальный IT-ландшафт.

Импортозамещение превратилось для отечественного бизнеса из предпочтительного выбора в неизбежность, а роль государства как регулятора и заказчика значительно увеличилась. Государство становится главным инвестором и заказчиком на российском рынке. Программы импортозамещения и развития российского ПО финансировались правительством еще до февраля 2022 г., однако после усиления санкционного давления были приняты дополнительные меры по поддержке развития отечественных решений. Санкции и уход западных компаний значительно стимулировали госсектор, который сильно нарастил свою долю в общей картине заказов, став важнейшим заказчиком отечественного ПО. В марте-апреле 2022 г. зафиксирован семикратный рост запросов российских компаний на отечественные СУБД, и госкомпания сыграла в этом ведущую роль¹⁰. Заметим, в последнее время эксперты все чаще отходят от понятия «импортозамещение», заменяя его более широкой концепцией «технологического суверенитета»¹¹.

Серьезные изменения произошли на рынке труда. Из-за релокации части сотрудников центров разработки зарубежных компаний и наших экспортеров произошло общее уменьшение численности разработчиков ПО (естественно, иностранные компании релоцировали самых ценных сотрудников). Однако в середине года дефицит кадров, работающих на российском рынке, снизился. Это связано с появлением на рынке труда оставшихся в России специалистов из релоцированных центров разработки зарубежных корпораций. Это продолжалось

¹⁰ <https://www.saplant.ru/p-events/news/aiti-v-sebya-kak-it-sektor-prozhil-god.html>

¹¹ <https://www.vedomosti.ru/opinion/columns/2023/03/13/966143-na-puti-k-tehnologicheskomu-suverenitetu>

недолго, с сентября пошел новый этап выезда, на этот раз из-за опасения попасть под мобилизацию. К концу года на рынке появилось большое количество «джуниоров» с первичным уровнем знакомства с программированием, которых сумели подготовить частные центры дистанционного обучения. Переизбыток таких новичков сочетается с недостатком специалистов средней и высшей квалификации. Отметим, в Санкт-Петербурге и Москве на одну вакансию для начинающих претендуют 17–18 соискателей, в то время как по России этот показатель составляет 7,9 человек на место¹². При этом 77% работодателей бизнеса привлекали в 2022 г. на работу молодых специалистов без опыта, стремясь воспитать сотрудников под свои запросы¹³.

В начале 2023 г. стало известно об интересном примере кадрового сотрудничества. Группа «Астра», известная разработкой линейки российских операционных систем Astra Linux, и IT-компания ICL из Татарстана создали совместную сервисную компанию ICL Astra Services для поддержки основного бизнеса «Астры». Совместное предприятие с офисом в Казани займется сопровождением проектов по внедрению Astra Linux и миграции заказчиков на эту ОС с зарубежных решений. Кадровый ресурс освоен в ICL из-за прекращения сотрудничества с давним партнером компании – японской Fujitsu. В итоге получили работу сотни специалистов из известного проекта, «убитого» санкциями¹⁴.

В феврале 2023 г. блогер Алексей Бегин на основе анализа данных РБК, Habr, Statista подготовил материал «Статистика оттока IT-специалистов из России в 2023 г.»¹⁵. Приведем из него некоторые данные.

После 24 февраля 2022 г. российский рынок труда пережил две масштабные волны

¹² <https://www.itweek.ru/business/news-company/detail.php?ID=226046>

¹³ <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2023/03/15/966526-rossiiskie-kompanii-stali-chasche-nanimat-spsialistov-bez-opita>

¹⁴ https://www.cnews.ru/news/top/2023-03-01_razrabotchik_astra_linux_trudoustroil

¹⁵ <https://inclient.ru/outflow-it-specialists>

релокации: с началом СВО весной и на фоне частичной мобилизации осенью. В 2022 г. Россию покинули 100 тысяч IT-специалистов. В феврале-марте 2022 г. из России уехало 40–70 тысяч IT-специалистов. Осенью 2022 г. IT-специалисты уезжали в основном в Европу, Казахстан и Турцию.

Основные причины отказа от выезда из России: не могут оставить пожилых родственников (26,89%), плохо знают иностранный язык (24,71%), сложно перевезти семью (21,43%), не выплачен кредит (5,73%).

В начале 2022 г. нехватка IT-кадров для российской экономики составляла 1 млн человек¹⁶. Начало СВО и последовавшая частичная мобилизация привели к тому, что специалисты начали уезжать из России, усугубив многолетний дефицит кадров. Свою оценку количества уехавших дал Институт государственного и муниципального управления НИУ ВШЭ. По его данным, к началу 2023 г. менее 10% российских IT-специалистов уехали за рубеж или были твердо намерены это сделать в ближайшем будущем¹⁷. Люди опасаются новых волн мобилизации; кроме того, не все IT-специалисты имеют высшее профильное образование, поэтому не попадают под критерии отсрочки.

Для удержания в стране разработчиков программно-обеспечения Минцифры в рамках первой волны предложило пакет мер, который в том числе включал льготы по налогам и кредитам для IT-компаний, ипотеку со ставкой 5% на период работы, отсрочку от призыва на военную службу и ряд других. Указанная отсрочка не распространялась на объявленную 21 сентября 2022 г. частичную мобилизацию, но впоследствии Минцифры добилось права на отсрочку от мобилизации для тех IT-специалистов, которые работают полный день в аккредитованных IT-компаниях и тех, чья специальность по образованию входит в специальный перечень министерства (включающий 195 направлений).

При этом отдельные компании самостоятельно вводили внутренние ограничения для своих сотрудников. В группе компаний IBS ввели классификацию стран, откуда сотрудник может работать дистанционно. Все страны разделили на несколько категорий: запрещенные, допустимые и дружественные. Все, кто уехал в запрещенные страны (введшие санкции, члены НАТО, ЕС), должны были вернуться в Россию до 10 ноября под угрозой увольнения. Уехавшим на допустимые (нейтральные) территории, до 1 января следовало принять решение, что они будут делать дальше – останутся там, переедут в Россию или на разрешенную территорию¹⁸.

В России примерно 1,7 млн IT-специалистов. Заметим, 20 лет назад их насчитывалось 70 тысяч [4]. Ожидается, что к 2024 г. общее количество разработчиков в мире достигнет 28,7 млн человек. Больше всего программистов появится в Китае.

Ассоциация «Руссофт» провела в начале марта на заседании пресс-клуба «IT-индустрия в период перемен: что нас ждет в 2023 году?». Представители ведущих отечественных компаний рассказали, как прошел экстремальный для индустрии прошлый год, обсудили перспективы бизнеса, поделились планами развития. Ассоциация описала основные тренды отрасли на 2023 г. Главными темами должны стать импортозамещение и технологический суверенитет¹⁹.

По итогам 2022 г. экспортная выручка российских IT-компаний упала на 12–17%, до 8,4 млрд долл. (похожую картину мы наблюдали во время позапрошлого кризиса [3]). Падение выручки эксперты связывают с уходом российских разработчиков программного обеспечения из европейского и американского рынка из-за санкций. Закрылись центры разработки иностранных компаний, которые давали около 12% всего экспорта компьютерных услуг из России. Экспорт снизился также из-за ухудшения условий работы российских поставщиков

IT-решений на зарубежных рынках. Об этом на пресс-клубе сообщил президент «Руссофт» В. Макаров. Ухудшение условий выразилось сначала в запрете работы IT-компаний в «недружественных» странах, пояснил он. Правда, многие существовавшие партнеры продолжили работать с россиянами по заключенным ранее контрактам, но новые контракты уже не заключались. Затем появился запрет финансовых транзакций с российскими компаниями. Это вынудило экспортеров переносить свои центры продаж за границу – в «дружественные» страны. Этому препятствуют вторичные санкции, финансовые санкции и др., так что даже такой перенос не обеспечивает восстановления экспорта в полном объеме. В то же время присутствие российских IT-решений в «дружественных» странах выросло за прошедший год до 10%. Больше всего российских компаний – в странах ЕАЭС (их много в Узбекистане, Казахстане). Второе после ЕАЭС место занимают арабские страны Ближнего Востока, где россиянам помогают уходить от санкций. Присутствие в Латинской Америке выросло в течение года в 4–5 раз²⁰.

Спикеры отметили, что в покупке российских продуктов и услуг заинтересованы около 20 стран. Среди них Китай, Бразилия, Индия, Турция, Саудовская Аравия. Но каждый рынок имеет свою специфику, например, законодательную. Также необходимо время на преодоление культурных барьеров. Для успешного экспорта нужно предлагать иностранным партнерам не только продукт, но и полный комплекс услуг – сервисы, связанные с ПО, помощь с подготовкой специалистов для работы с ним.

Власти хотели помогать российским компаниям налаживать связи в дружественных регионах, в частности, с помощью «цифровых атташе» – специалистов, лоббирующих российские IT-решения на экспортных рынках. Их подготовкой занимался Российский фонд развития информационных технологий совместно с Минцифры и Минпромторгом. Предполагалось, что уже в 2022 г. они начнут

¹⁶ <https://www.comnews.ru/projects/it-is-priority/casestudy/222761/million-deficitynykh-it-specialistov-za-4-goda>

¹⁷ <https://www.comnews.ru/content/224406/2023-02-13/2023-w07/deficit-it-kadrov-rossii-li-est-li-net>

¹⁸ https://www.rbc.ru/technology_and_media/20/12/2022/63a187ed9a79478aa4435688

¹⁹ <https://rspectr.com/novosti/russoft-sformulirovala-klyucheve-it-trendy-na-2023-god>

²⁰ <https://www.forbes.ru/tekhnologii/485317-ajti-v-sebak-it-sektor-prozil-god-posle-nacala-specoperacii-na-ukraine>



Автоматизация технологических процессов и производств
Источник: okobzor.ru

работу в 16 странах. Но пока механизм не заработал, никакие цифровые атташе не помогают налаживать экспорт на местах²¹.

В ходе пресс-клуба спикеры делились своим видением текущей ситуации и перспектив. Среди тенденций последнего года отмечалось изменение облика заказчика: на смену преобладавшим федеральным и региональным органам власти пришли бизнес-корпорации из таких секторов как нефтегаз, финансы, энергетика, промышленность, занявшие в совокупности свыше 70% рынок, отметил генеральный директор ГК «Астра» Илья Сивцев. В плане экспорта российским разработчикам нужно ориентироваться на наиболее перспективные технологии: прикладные решения с использованием искусственного интеллекта, кибербезопасность, облачные сервисы. В области прикладных решений сосредоточен опережающий рост в 9,3% при общем росте сектора в 2,4%. У российских игроков есть возможность проявить себя в нише платформенного ПО для промышленного искусственного интеллекта, считает директор практики «Стратегия трансформации» компании «Рексофт Консалтинг» Алексей Богомолов.

²¹ <https://www.kommersant.ru/doc/5844459>

Заместитель генерального директора по технологическому развитию «Группы Т1» Антон Якимов, рассказал об изменениях, связанных с обеспечением информационной безопасности решений и пользователей, и новых технологиях защиты. «Прошлый 2022 г. показал, что злоумышленники становятся всё организованнее, современный ландшафт киберугроз быстро трансформируется и усложняется. По данным нашей службы поиска и анализа угроз, всего в мире за год было описано в отчетах производителей 24175 уязвимостей», – отметил он. Докладчик назвал самые распространенные типы угроз в 2022 г.: DDoS-атаки (выросли в 7–8 раз), утечки данных (рост почти в 1,5 раза), социальная инженерия и фишинг (трехкратный рост), доставка вредоносных программ через ПО с открытым исходным кодом. Он указал, что при проектировании ИБ-системы надо учитывать появление новых типов угроз, к которым можно отнести использование в преступных целях искусственного интеллекта и квантовых технологий.

Директор по развитию бизнеса Vinteo Борис Попов оценил изменения, произошедшие за прошлый год в отрасли видеоконференцсвязи. Уход с рынка иностранных компаний обеспечил российским ВКС-раз-

работчикам рост запросов в 3–4 раза, увеличение доходов, поддержку государства. Стала очевидной и проблема отечественного сегмента видеокommunikаций – отсутствие ВКС как готовой и массовой полнофункциональной услуги (замены Zoom пока нет). Разработки небольшой краснодарской компании, 10 лет занимающейся передачей видео, обеспечили совместимость с иностранным оборудованием ВКС на 95%. Это позволило Vinteo не почувствовать санкций и увеличить портфель заказов, в том числе за счет банковской сферы и нефтегаза, интенсивно подключающихся из-за проблем с импортными решениями. В 2023 г., считает спикер, российский ВКС-рынок продолжит рост на 30%, расширится пул заказчиков, выходящих отечественные решения. Один из главных трендов – упрощение: увеличится спрос на «легкие» решения веб-конференций, бесплатные или условно-бесплатные, позволяющие быстро собрать видеоконференцию любому пользователю.

Участники заседания высказали неоднозначные мнения об инсорсинге. Если крупные промышленные компании злоупотребляют собственной разработкой ПО, они часто переманивают IT-сотрудников из индустрии, что негативно сказывается на рынке труда. При этом происходит дублирование результатов деятельности; такой специализированный продукт невозможно вывести на мировой рынок, что снижает эффективность экономики в целом. Упомянулась разработка «Ростеха» – операционная система «Ось», на которую потрачены несколько миллиардов руб., но сейчас уже никто о ней не знает²². После ухода с рынка западных IT-компаний российские банки были вынуждены самостоятельно писать программы под Linux, где не нужна сертификация и лицензия, или даже использовать торренты²³.

Заметим, что инсорсинг вполне оправдан, если им занимаются высококлассные специалисты – такие, как выдающийся ученый Клим Ким. Еще в 1967 г. он стал лауреатом

²² <https://d-russia.ru/otechestvennaja-it-otrasl-nashlanovye-tochki-rosta-po-itogam-meroprijatija-russoft.html>

²³ <https://www.kommersant.ru/doc/5270346>

премии Ленинского комсомола за внедрение оптимальных маршрутов для грузовых перевозок в Москве. В течение длительного времени он вел практическую работу по созданию высокоэффективных инструментальных средств для автоматизации управления предприятиями. Его оригинальная инструментальная среда ВИК, в которой разрабатывается и эксплуатируется комплекс автоматизированных рабочих мест, по отзывам пользователей, удобнее и эффективнее знаменитых аналогов. Ориентация на создание и сопровождение гибких приложений обеспечила успешное функционирование программного комплекса в течение десятилетий [1].

Очевидный минус инсорсинга состоит в том, что при уходе разработчика из компании приходится затрачивать массу времени и средств на обучение нового сотрудника. Часто при увольнении такого специалиста компания вынуждена отказаться от развития системы и переходить на новую.

Программист МФТИ
Источник: mipt.ru



Одним из главных вопросов в индустрии остается совместимость. До сих пор в реестре отечественного ПО есть программные продукты, которые российские операционные системы не поддерживают²⁴. Остаются проблемы совместимости с государственными информационными системами, что становится огромным препятствием при переходе на российские ОС. В конце 2022 г. Минцифры определило три наиболее перспективных для господдержки отечественные операционные системы, включенные в реестр российского ПО. Это Astra Linux (ГК «Астра»), ОС «Альт» («БазАльт СПО») и «Ред ОС» («Ред софт»). Все они базируются на Linux. Разработчиков обяжут оптимизировать ПО под эти ОС.

В 2023 г. ожидается консолидация рынка – с точки зрения не только слияний и поглощений, но и кооперации разработчиков. Поскольку у заказчиков огромное количество задач, решить их конкретной IT-компания в одиночку трудно или невозможно, поэтому вендоры будут стараться работать вместе.

Обсуждая новые направления IT-экспорта, участники дискуссии отметили, что несмотря на почти полное закрытие рынков Европы и Америки, видны очень хорошие перспективы на рынках ближневосточных стран, АСЕАН, Африки, Латинской Америки. Очевидный приоритет по экспорту технологий – страны СНГ, а также рынок Африки. Доля ИБ-экспорта в ЕС и Северную Америку и раньше была невысокой, так как к российским продуктам там относятся с недоверием, тренд на отказ от всего российского виден невооруженным взглядом. Российские ИБ-продукты активно продаются в странах Азии и Латинской Америки, динамика продаж некоторых программ даже заметнее, чем в России. Заметим, что Ближний Восток, Африка, Азия, Латинская Америка (возможные направления для российского ПО и услуг) составляют 15% от мирового объема.

Ассоциация планирует поездку в Индию для создания партнерства, совместных предприятий, которые бы использовали российские технологии. Эксперты смотрят в будущее с оптимизмом, считая, что потенциал и вы-

сокий уровень российских разработчиков позволяет нам претендовать на лидерство в новом технологическом укладе. Так, сфера информационной безопасности в России доказала, что мы можем быть лидерами и экспортировать технологический суверенитет в другие страны. Именно на платформах кибербезопасности нужно строить и продвигать на глобальном рынке другие российские приложения нового технологического уклада.

Несмотря на санкции и общее сложное положение в экономике, российский IT-сектор развивается довольно успешно. Предварительные итоги прошедшего года показывают, что ему удается успешно противостоять воздействию санкций и развиваться быстрее многих других секторов экономики.

Оптимистичными видит перспективы Д. Чернышенко. «Несмотря на санкции и тектонические движения в IT-индустрии наша страна сумела добиться значимых результатов, а все показатели национальной цели были перевыполнены. Достижения России в сфере информационных технологий признаются и за рубежом. В 2022 г. Всемирный банк включил Россию в десятку стран с наивысшим рейтингом цифровизации госуправления... Все массовые социально значимые услуги были переведены в электронный вид. На конец 2022 г. в цифровом формате находилось 204 услуги, из которых 111 федерального уровня и 93 регионального. Растет популярность и портала «Госуслуг»... Оказана беспрецедентная помощь пострадавшей от санкций IT-отрасли, которая является локомотивом цифровой трансформации России. 2 марта 2022 г. появился указ «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации. Разработаны отечественные операционные системы и технологически независимые СУБД, мессенджеры, антивирусное ПО и решения по кибербезопасности. Наши производители усиливают позиции в самых сложных для импортозамещения сегментах. Особенно значимо – на рынке серверного оборудования и систем хранения данных. И у многих из них мы видим высокий экспортный потенциал», – сказал он в интервью CNews

IT INDUSTRY AFTER A DIFFICULT YEAR

Polak Yuri, Leading researcher of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, PhD in Economics, Associate Professor.
E-mail: polak@cemi.rssi.ru

Abstract. In 2022, the Russian economy is facing shocks, and the IT industry is no exception. Exit of software companies from Russian jurisdiction and the closure of development centers of global companies led to a decrease in the export income of the software industry in 2022 by \$1.5-2 billion. Together with the departure of Western software companies and sanctions pressure, the Russian market has changed: demand for domestic software has increased many times, the transfer of IT infrastructure to Russian solutions has accelerated, exporting companies have deliberately reoriented from the markets of the USA and Europe, to the markets of Russia and the CIS, as well as South and East Asia, Latin America, and the Middle East. 100 thousand IT specialists left the country. The paper analyzes the results of the year, discusses the prospects. One of the sources of information is the materials of press club «IT industry in a period of change: what awaits us in 2023?» (Association Russoft).

Keywords: software export, import substitution, sanctions pressure, staff shortage.

Библиографический список:

1. Ким К.В., Бёленова Н.К., Учитель О.Ю., Ким Ю.К. Компьютеризация бухгалтерии ЦЭМИ – теория и практика. Екатеринбург, Ридеро, 2016. – 84 с.
2. Поляк Ю.Е. Об аутсорсинге с оптимизмом // «Информационные ресурсы России». №6, 2004.
3. Поляк Ю.Е. IT-отрасль в условиях кризиса // «Информационные ресурсы России». №5, 2009.
4. Поляк Ю.Е. О влиянии цифровизации экономики на рынок труда и подготовку кадров // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: сборник научных трудов; материалы XVI открытой всероссийской конференции 14-15 мая 2018 года. МГТУ им. Н.Э. Баумана. С. 109-110.

Bibliography:

1. Kim K.V., Belenova N.K., Uchitel O.Yu., Kim Yu. K. Computerization of CEMI accounting – theory and practice. Ekaterinburg, Ridero, 2016. – 84 p.
2. Polyak Yu. E. About outsourcing with optimism // Information Resources of Russia, No. 6, 2004.
3. Polyak Yu.E. IT industry in a crisis // Information Resources of Russia No. 5, 2009.
4. Polyak Yu. E. On the impact of digitalization of the economy on the labor market and training // Teaching information technologies in the Russian Federation: a collection of scientific papers; materials of the XVI open all-Russian conference on May 14-15, 2018. MSTU im. N. E. Bauman, p. 109-110.

²⁴ <https://dzen.ru/a/ZAWVQqrPPANvyyh7>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ГУМАНИТАРИСТИКИ: ВОПРОСЫ ТИПОЛОГИИ

Аннотация. Рассматривается состав информационных объектов, отобранных в ходе пилотного проектирования справочно-информационной системы по цифровой гуманитаристике, создаваемой в Сибирском федеральном университете совместно с ИНИОН РАН. Основные типы объектов – институции, информационные ресурсы, программные инструменты, сервисы, нормативные средства, проекты. Обсуждаются возможные способы видового деления этих объектов, проводится сравнение с зарубежными аналогами, приводятся перечни и статистика ключевых слов, полученных на этапе сбора информации. Обсуждаются перспективы создания онтологии по цифровой гуманитаристике.

Антопольский Александр
Главный научный сотрудник
ИНИОН РАН д. т. н., профессор.
E-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Ключевые слова:

цифровая гуманитаристика, информационные объекты, институции, информационные ресурсы, сервисы, программные средства, нормативное обеспечение, онтологии.

Понятийная структура ДН находится в процессе становления, хотя группа европейских специалистов разработала проект таксономии ДН, получившей название TADIRAH

Введение

Цифровая гуманитаристика (Digital Humanities, DH) – быстро развивающаяся дисциплина. К началу 2020-х гг. в университетах и научных организациях мира создано не менее 700 центров, которые проводят исследования, создают ресурсы и инструментарий, а также обучают студентов по этой дисциплине. Активно функционируют международные ассоциации DH, издаются журналы, проводятся конференции, реализуются национальные и международные программы. В то же время сфера и границы DH пока не определены достаточно четко, а дисциплина пока отсутствует в основных классификациях наук. Также в процессе становления находится терминология и понятийная структура DH, хотя группа европейских специалистов разработала проект таксономии DH, получившей название TADIRAH []. Подробнее этот проект обсуждается ниже.

ИНИОН РАН и Сибирский федеральный университет (СФУ) заключили соглашение о создании справочно-информационной системы по цифровой гуманитаристике (СИС ЦГ) []. В рамках этого проекта для пилотной версии системы было создано два экспериментальных массива данных об интернет-ресурсах ЦГ примерно одинакового объема – около 5 тыс. описаний объектов каждый.

Область исследования

Первый массив включал сведения о зарубежных объектах DH. Этот массив включал организации (институции), входящие в национальные и международные программы и ассоциации DH, сами эти ассоциации, а также осуществляемые ими проекты, созданные ресурсы, используемые инструменты и проч., т. е. общий принцип отбора – субъективное признание акторами данной сферы своей причастности к DH и, соответственно, включение в область DH создаваемых ими продуктов и инструментов.

Второй массив включал отечественные организации и объекты DH. Однако, поскольку в России лишь очень немногие структуры относят себя к этой области, мы сочли возможным включить в экспериментальный массив данных цифровые продукты, создаваемые в академических организациях и вузах гуманитарного профиля и в институтах памяти (библиотеки, архивы, музеи), а также соответствующие институции. При этом критерии, используемые нами, могут быть признаны дискуссионными. Например, при обсуждении проекта задавался вопрос, насколько правомерно отнести к сфере DH широкий круг ресурсов компьютерной лингвистики, как это делает автор данной статьи. Вероятно, далеко не все компьютерные лингвисты с этим согласятся. То же относится к областям музейной инфор-

матизации, цифровой музыке, цифровому изобразительному искусству и др., которые не всегда могут быть отнесены к области «цифровых гуманитарных исследований», как часто переводят Digital Humanities.

С другой стороны, тематика DH, определяемая зарубежными акторами субъективно, часто выходит за границы традиционной гуманитарной сферы, включая, например, вопросы экологии, здравоохранения, урбанистик и другие вопросы социальных и даже естественных наук. Более подробно эти вопросы рассмотрены в работах автора [] и []. В перспективе проблемы разумных тематических границ СИС ЦГ предполагается решить на основе практической эксплуатации этой системы с учетом интересов ее пользователей.

Основная типология объектов DH

Анализ объектов DH, сделанный на зарубежном опыте, показал, что эти объекты делятся на очевидные четко выделяемые (за некоторыми исключениями, которые мы рассмотрим ниже) типы. Всего их было выделено шесть:

1. Институты DH, включая ассоциации, консорциумы, учреждения, департаменты учреждений и исследовательские коллективы.
2. Информационные ресурсы, понимаемые широко (сайты, порталы, цифровые массивы, коллекции, базы данных, документы, изображения, проч.).
3. Программные средства (инструменты), создаваемые или используемые в проектах и институтах DH.
4. Сервисы, реализуемые для обслуживания DH или поддерживающие важные для DH технологии.
5. Нормативно-технологические непрограммные средства, используемые при создании ресурсов и сервисов DH (нормативы): стандарты, методики, форматы, метаданные, языки разметки.
6. Прочие проекты в сфере DH, которые не могут быть отнесены к вышеперечисленным типам объектов.

На этапе эксперимента каждый объект был отнесен к только одному типу. Этот подход определялся технологией отбора и дальнейшей организации баз данных. В некоторых случаях это приводило к дискуссионным решениям. В перспективе можно будет в спорных случаях относить объект к двум типам, тем самым снимая неопределенность за счет дублирования.

Конечно, разделение объектов DH на 6 типов является слишком грубым. По крайней мере, этой типологии недостаточно для поиска аналогов, что является, вероятно, основной задачей СИС ЦГ. Для сравнения можно привести перечень типов информационных объектов таксономии TADIRAN который приводится в таблице 1.

При анализе этого перечня возникают разнообразные вопросы. Во-первых, в этом перечне отсутствуют такой важный для нас тип объекта как институции DH, хотя объект *Персона*, также представляющий актора в сфере DH, присутствует. Впрочем *Персона* может представлять как актора DH, например, создателя ресурса, так и объект DH, например, знаменитость, которой посвящена коллекция или музей.

Во-вторых, есть проблемы с интерпретацией типов. Так, сложно различать такие типы объектов как *Проекты*, *Исследования*, *Процесс исследования*, *Результаты исследований*. Неясно соотношение понятий *Программное обеспечение* и *Инструменты*. Что за объекты *Взаимодействие* или *Методы*?

В-третьих, в этом перечне в едином ряду представлены понятия самых разных категорий, от тематических рубрик до абстрактных понятий, что кажется не очень удобным для индексирования.

Таким образом, применять перечень типов TADIRAN непосредственно для индексирования объектов DH было признано нецелесообразным. Но то, что необходимо определить вид объекта более конкретно, представляется очевидным. При этом исходное разделение на основные типы является важным и полезным, поскольку видовое деление существенно различается для разных типов. Поэтому было принято решение проводить видовое

Artifacts	Артефакты
Bibliographic Listings	Библиографические списки
Code	Код
Computers	Компьютеры
Curricula	Учебные планы
Data	Данные
Digital Humanities	Цифровая гуманитаристика
File	Файл
Images	Изображения
Images (3D)	Изображения (3D)
Infrastructure	Инфраструктура
Interaction	Взаимодействие
Language	Язык
Link	Ссылка
Literature	Литература
Manuscript	Рукопись
Map	Карта
Metadata	Метаданные
Methods	Методы
Multimedia	Мультимедиа
Multimodal	Мультимодальные объекты
Named Entities	Именованные объекты
Persons	Персона
Projects	Проекты
Research	Исследование
Research Process	Процесс исследования
Research Results	Результаты исследований
Sheet Music	Ноты
Software	Программное обеспечение
Sound	Аудио
Standards	Стандарты
Text	Текст
Text Bearing Objects	Объекты, содержащие текст
Tools	Инструменты
Video	Видео
VREs	Виртуальная исследовательская среда

Таблица 1. Объекты DH по TADIRAN

Тип объекта	Зарубежная ДН		Отечественная ДН	
	Число объектов	Доля в %	Число объектов	Доля в %
Институции	696	16,7	1474	25,5
Ресурсы	1667	40,2	4065	70,5
Инструменты	1341	32,3	62	1,1
Проекты	201	4,8	77	1,3
Нормативы	142	3,4	4	0,01
Сервисы	72	1,7	81	1,4
Всего	4145	100	5767	100

Таблица 2. Распределение по типам информационных объектов ДН

деление объектов ДН при помощи отдельного фасета.

Специфика типологии отечественных объектов ДН

Различие в методике отбора объектов отечественной сферы ДН по сравнению с зарубежными, оказалось существенным и для типологии этих объектов. Прежде всего это касается количественного распределения типов, что показано в таблице 2.

Этому различию имеются очевидные объяснения. При подготовке зарубежных данных среди других источников был использован каталог инструментов ДН под названием TAPOR [], что дало высокую полноту отражения этого типа объектов. В России такого источника нет.

Участники зарубежной ДН гораздо чаще разрабатывают нормативные средства, такие как стандарты, языки разметки, системы метаданных, чем отечественные. Российские разработчики в основном используют готовые средства, в том числе зарубежные.

Старая библиотека
Источник: Jamie Taylor / unsplash.com



Страна	Количество организаций	Страна	Количество организаций
Австралия	6	КНР	2
Австрия	8	Латвия	1
Алжир	1	Литва	1
Аргентина	1	Люксембург	2
Беларусь	1	Международные организации	57
Бельгия	8	Нигерия	1
Бразилия	2	Новая Зеландия	1
Великобритания	53	Норвегия	8
Венгрия	4	Польша	2
Вьетнам	2	Португалия	7
Германия	119	Россия	6
Гонконг	2	Сербия	1
Греция	3	Словения	1
Дания	4	США	96
Европейские организации	32	Тайвань	5
Израиль	1	Финляндия	2
Индия	6	Франция	145
Иран	1	Чехия	2
Ирландия	2	Швейцария	8
Исландия	1	Швеция	14
Испания	6	Эстония	1
Италия	16	ЮАР	2
Канада	28	Япония	5

Таблица 3. Распределение по странам институций ДН

Различие в доле проектов связано с несколько другой интерпретацией объектов данного типа для зарубежной ДН, чем для отечественной, т. е. носит субъективный характер.

Видовой и количественный состав объектов ДН

Выше мы указывали, что для разных типов объектов ДН характерны различные способы видового деления. Далее они будут рассмотрены отдельно для каждого типа. Следует учесть, что предлагаемый способ видового деления ресурсов носит предварительный характер, поэтому фактически для представления вида объектов использовались ключевые слова, которые предстоит формализовать, вероятно, в тезаурусной форме.

Для зарубежных объектов типа *Институции* адекватным способом классификации оказалось указание страны, с выделением международных и европейских структур, а для отечественных – фактически встреченные виды учреждений.

Кроме списка полученных видов объектов далее в таблицах приводится количество объектов данного вида. Эти данные будут полезны для формирования окончательного списка видов объектов ДН.

Институции

Распределение зарубежных институций по странам приводится в таблице 3.

Для российских институций это, очевидно, не подходило. Поэтому для этого класса объектов был принят перечень видов институ-

Вид российской институции	Кол-во	Вид российской институции	Кол-во
Архив субъекта РФ	188	Компания	5
Архив ФООИВ	1	Литературные музеи	254
Архивы РАН	2	Мемориальные музеи	304
Ассоциации	15	Музеи	78
Библиотека ФООИВ	1	Музеи вузов	10
Библиотеки вузов	196	Музеи РАН	3
Библиотеки отраслевых академий	2	НИИ	12
Библиотеки РАН	37	Орган управления архивами	36
Библиотеки субъектов РФ	90	Орган власти	2
Вузы	26	Прочие библиотеки	14
Галереи	3	Реставрационная служба	1
Департаменты вузов	79	Федеральные архивы	16
ИВЦ	1	Федеральные библиотеки	24
Издательство	1	Филиал музея	17
Институты РАН	49	Художественный музей	1
		Этнопарк	1

Таблица 4. Виды российских институций

ций, фактически встреченных в экспериментальном массиве. Этот перечень приводится в таблице 4.

Информационные ресурсы

Как показано выше наиболее распространенным типом информационных объектов ДН являются информационные ресурсы. На них приходится свыше 40% зарубежных и свыше 70% отечественных объектов ДН. Этот тип является и самым разнообразным; общий список ключевых слов, полученных в эксперименте и определяющих виды ресурсов, превышает 200.

В таблице 5 приводится алфавитный перечень наиболее частотных видов ресурсов (N > 20) с указанием числа объектов, зарубежных (Nз) и отечественных (Not), отнесенных к этому виду.

Очевидно, что значительный разброс по количеству отдельных видов ресурсов между отечественной и зарубежной выборкой определяется различием подходов к отбору объектов. Например, выставки -характерный вид ресурсов для музеев, но зарубежные центры ДН цифровых выставок не создают. То же относится к очеркам – вид ресурса, характер-

ный для отечественных музеев и библиотек.

Конечно, предлагаемое видовое деление носит предварительный и возможно, условный характер. Рассмотрим, например, такой вид ресурсов как электронные библиотеки (ЭБ). К этому виду могут быть отнесены самые разнообразные собрания или коллекции произведений – от информационных систем с богатыми функциональными возможностями до случайных подборок цифровых копий документов. Часто к ним относят, например, коллекции собственных изданий учреждения. Недаром существующие каталоги российских электронных библиотек имеют значительный разброс – от нескольких десятков до 4 тыс.

Инструменты

Под инструментами в данной работе понимаются программные средства (ПС), создаваемые или используемые в сфере ДН. Мы выше упоминали известный каталог TAPOR, который использовался как один из источников в описываемом проекте. В этом каталоге применяется несколько классификаций ПС, которые можно также использовать в качестве фильтров при поиске в каталоге.

Мы приводим здесь основную классификацию TAPOR (тип анализа), а также фасеты видов деятельности и методов по таксономии TADIRAH, которые также используются в TAPOR. Следует учесть, что в этой таксономии *Методы* и *Виды деятельности* частично привязаны друг к другу, поэтому имеются такие методы как *Другое (с указанием вида)*.

Тип анализа

Анализ
 Аннотирование
 Захват
 Сотрудничество
 Анализ контента
 Создание
 Открытие
 Распространение
 Обогащение
 Сбор
 Интерпретация
 Моделирование
 Обработка естественного языка
 Организация
 Программирование
 Публикация

RDF
 Поиск
 Хранение
 Без категории
 Визуализация

Виды или цели деятельности (в соответствии с TADIRAH)

Анализ
 Захват
 Создание
 Распространение
 Обогащение
 Интерпретация
 Хранение

Методы (в соответствии с TADIRAH)

Аннотирование
 Архивирование
 Очистка
 Сотрудничество
 Комментирование
 Общение
 Анализ контента
 Контекстуализация
 Преобразование

Таблица 5. Виды частотных информационных ресурсов

Вид ИР	Nз	Not	Вид ИР	Nз	Not
Археологическая коллекция	32	3	Периодика	34	140
Архивная коллекция	53	25	Персональные коллекции	78	370
Аудио	18	10	Портал	30	105
Библиографии	32	246	Репозитории	32	3
Видео	8	86	Словари	44	34
Виртуальная реальность	6	92	Справочники	-	377
Выставки	-	117	Таксономии, онтологии	31	6
Геоданные	48	7	Тематические коллекции	265	97
ГИС	7	17	Учебные ресурсы	27	15
Данные, наборы	12	23	Фото	12	65
Изображения	6	48	Хронология	1	70
ИПС	2	138	Цифровые издания	101	198
Корпуса	55	61	ЭБ	97	357
Очерк	-	117	Энциклопедии	15	34
Памятники, рукописи	81	61	Юридические коллекции	17	7
Перечни лиц	29	70	Языковые БД	89	40
Перечни ресурсов	30	52			

Краудсорсинг
Распознавание данных
Проектирование
Открытие
Редактирование
Сбор
Идентификация
Визуализация
Моделирование
Сетевой анализ
Организация
Другое (анализ)
Другое (захват)
Другое (создание)
Другое (распространение)
Другое (обогащение)
Другое (интерпретация)
Другое (хранение)
Сохранение
Программирование
Публикация
Запись
Реляционный анализ
Совместное использование
Пространственный анализ
Статистический анализ
Структурный анализ
Стилистический анализ
Теоретизирование
Транскрипция
Перевод
Без категории
Визуализация
Веб-разработка
Написание

Кроме того, в TAPOR применяются такие фасеты, как тип лицензии, возможность работы в фоновом режиме, возможность использования в интернете, простота использования, входение в семейство, состояние или статус ПС, время создания ПС и ряд других. Все используемые значения классификаций и другие ключевые слова, использованные при формировании каталога, сведены в фильтр *Теги*, в котором не менее 500 ключевых слов.

Для сравнения ниже приводится перечень ключевых слов, использованные для

индексирования объектов типа *Инструменты* в описываемом эксперименте.

3D
CAT
NLP
VRE
XML-файлы
АБИС
Анализ данных
Анализ речи
Анализ сетевых данных
Анализ ссылок
Анализ текста
Аннотирование
Анонимизация
Аудио
Базы знаний
Библиографии
Библиометрия
Большие данные
Веб-анимация
Веб-дизайн
Веб-публикации
Векторная графика
Видео
Визуализация.
Виртуальная реальность
Геоданные
ГИС
Грамматические ресурсы
Грамматический анализ
Графическая среда
Данные, наборы
Диалог
Диахрония
Извлечение данных
Изображения
Индексирование
Инструменты ДН
Инструменты исторической информатики
Инструменты разметки
Инструменты статистики
Инфографика
Информационное обслуживание
ИПС
Искусственный интеллект
Исчезающие языки
Карты знаний

Кодирование
Коллективная работа
Компиляция контента
Комплексная обработка
Конечные автоматы
Конкордансеры
Контент-анализ
Корпусной анализ
Лексический анализ
Лемматизация
Машинный перевод
Медиа
Метаданные
Модели данных
Моделирование,
Морфологический анализ
Музейные коллекции
Мультимедийный контент. Форматы
Обогащение контента
Определение авторства
Орфографический
Отслеживание обновлений
Оценка ресурсов
Оцифровка
Очистка данных
Очистка контента
Памятники, рукописи
Периодика
Платформа блогов
Платформа опросов
Платформа репозитория
Порталы
Поэтика
Программирование
Просмотр корпуса
Просодический анализ
Распознавание языков
Репозитории
Сайты мероприятий
Сайты проектов
Сбор (захват)
Связанные данные
Сегментация
Семантический анализ
Сентимент-анализ
Символьная обработка
Синтаксический анализ
Сканирование
Словари



Создание контента
 Сохранность
 Сравнение информационных объектов
 Статистический анализ
 Стилметрия
 СУБД
 Таксономии, онтологии
 Текстовый редактор
 Текстология
 Техническое письмо
 Технология блокчейн
 Транскрибирование
 Управление данными
 Управление документами
 Управление корпусами
 Управление проектами
 Учебные ресурсы
 Фильтрация
 Фонетический анализ
 Форматные конверторы
 Хроноинструменты
 Цифровая музыка
 Цифровая филология
 Цифровые игры
 Цифровые издания
 Шрифты
 ЭБ
 Этимология
 Языки разметки
 Языковые БД

Очевидно, что этот перечень не может рассматриваться как инструмент видового деления инструментов ДН, поскольку в нем присутствуют термины разных семантических категорий и разной степени общности. Некоторые при этом могут относиться и к другим типам информационных объектов, а вопрос об использовании полиерархии в перспективном ИПЯ СИС ЦГ остается открытым.

Сервисы

Данный тип объектов ДН является наименее разработанным. При отборе зарубежных объектов к нему мы относили в основном инфраструктурные службы, обслуживающие сферу ДН, например, службы идентификации, поисковые системы общего профиля, мето-

дические и консультативные службы. Вопрос о включении в проект образовательных услуг пока остается открытым. Неясен также вопрос о типе справочных систем, каталогов, репозитариев и других собраний информационных ресурсов и инструментов ДН, нужно ли относить эти собрания к типу ресурсов или сервисов. В результате, отобранные в этот тип зарубежные объекты выглядят достаточно субъективно. Вероятно, что разумным будет решение о возможности отнесения некоторых объектов ДН к двум типам.

При отборе российских объектов проблема определения понятия сервисов сферы ДН была еще сложнее. Инфраструктурных служб для поддержки проектов и исследований в данной сфере практически не создано. С другой стороны, институты памяти (библиотеки, музеи и архивы) имеют традиционную и развитую область услуг, которая в основном осуществляется в офлайне, но постепенно некоторые услуги переносятся в интернет. С другой стороны, как правило, эти услуги являются типовыми и осуществляются всеми или многими институтами данного профиля. Например, все музеи осуществляют экскурсионное обслуживание, а библиотеки – справочно-библиографическое обслуживание. Включать типовые услуги институтов памяти в справочную систему мы сочли нецелесообразным, а цифровые оригинальные услуги оказались весьма редки.

Ниже приводится перечень ключевых слов, присвоенных объектам типа *Сервис* в ходе эксперимента. Очевидно, что этот перечень носит предварительный характер и сформировать корректную таксономию сервисов в сфере ДН еще предстоит.

САТ
 Анализ текста
 Аннотации
 Антиплагиат
 Археологические коллекции
 Библиография
 Веб-публикации
 Генеалогия
 ГИС
 Идентификаторы

Информационное обслуживание
 Инфраструктура
 ИПС
 Краеведение
 Машинный перевод
 Музейные коллекции
 НТИ
 Обогащение контента
 Оцифровка
 Перечень услуг
 Порталы
 Поэтика
 Прейскурант
 Регистры ресурсов
 Репозитории
 Сайт проекта
 Семантический анализ
 Символьная обработка
 Создание контента
 Стандарты
 Тестирование
 Транскрибирование
 Управление документами
 Учебные ресурсы
 Фольклор
 Хостинг
 ЭИОС
 Экспертиза
 Энциклопедии
 Языковые БД

Нормативы

Этот тип объектов ДН, в отличие от предыдущего определен достаточно четко. К этому типу отнесены непрограммные средства, которые используются при создании информационных ресурсов в сфере ДН. Ниже приводятся ключевые слова, использованные для данного типа объектов.

3D
 Аннотации
 Библиографии
 Идентификаторы
 Карты знаний
 Кодирование
 Метаданные
 Методики, инструкции

Описания языков
Связанные данные
Словари
Стандарты
Таксономии, онтологии
Форматы
Языки разметки

К числу нерешенных вопросов по данному типу объектов относятся словари и различные средства представления знаний (тезаурусы, классификации, таксономии, онтологии) которые могут быть результатами исследований и тогда рассматриваться как информационные ресурсы, а могут использоваться в качестве нормативных средств при формировании информационных ресурсов.

Проекты

Проекты являются наиболее распространенным способом организации деятельности в сфере ДН, однако чаще всего основным результатом проекта являются информационные ресурсы. В нашем эксперименте было решено информационные ресурсы рассматривать как самостоятельный тип объекта, поэтому типу объектов *проекты ДН* носят остаточный характер. В этой связи видовое деление проектов ДН наиболее естественно осуществлять по тематике. Для этой цели мы использовали существенно дополненный рубрикатор ГРНТИ. Анализ применимости этого инструмента для сферы ДН был проведен в другой работе автора [4].

Художник, использующий планшет
Источник: ConvertKit / unsplash.com



Заключение

Описанный в настоящей статье анализ типологии объектов ДН имеет две основные цели, первичную и перспективную. Первичная цель – это разработка адекватного поискового инструмента (ИПЯ) для проектируемой справочно-информационной системы для цифровой гуманитаристики. Для решения этой задачи, кроме анализа и систематизации понятийно-терминологического пространства, важным фактором являются поведение и интересы пользователей этой системы. Это касается тематического и видового состава объектов системы, характера запросов, учета сложившегося в данной сфере языка, наличие эффективной обратной связи с пользователем. Также будут иметь значение структура интерфейса и функциональные возможности поиска.

Перспективная цель – это заложить основы для разработки русскоязычной онтологии такой предметной области, как цифровая гуманитаристика. Подобная онтология может использоваться в самых разнообразных проектах и системах, служить важным инфраструктурным инструментом цифровизации широкого круга дисциплин. Однако для достижения этой цели крайне важна широкая коллаборация не только цифровых гуманитаристов, включая компьютерных лингвистов, специалистов по исторической информатике, цифровой филологии, археологии, эпиграфике и другим дисциплинам, но и широкого круга разработчиков информационных систем музеев, библиотек, архивов. К сожалению, организационная основа для подобной коллаборации в России пока отсутствует.

Одним из актуальных проблем разработки онтологии цифровой гуманитаристики является коллаборация с международным сообществом. В частности, требуется проанализировать опыт применения и оценить перспективы существующих международных концептуальных систем, таких как рассмотренная выше таксономия TADIRAH и определить оптимальную степень совместимости с ними русскоязычной онтологии по цифровой гуманитаристике.

INFORMATION OBJECTS OF DIGITAL HUMANITIES: QUESTIONS OF TYPOLOGY

Alexander Antopolsky, Chief Researcher of INION RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor.
E-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Abstract. The composition of information objects selected during the pilot design of the reference and information system on digital humanities, created at the Siberian Federal University together with INION RAS, is considered. The main types of objects are institutions, information resources, software tools, services, regulatory tools, projects. The possible ways of species division of these objects are discussed, comparison with foreign analogues is carried out, lists and statistics of keywords obtained at the stage of information collection are given. The prospects of creating an ontology on digital humanities are discussed.

Keywords: digital humanities, information objects, institutions, information resources, services, software, regulatory support, ontologies.

Библиографический список:

1. TaDIRAH – Taxonomy of Digital Research Activities in the Humanities Электронный ресурс. Доступно 15.11.2021 – URL: <http://tadirah.dariah.eu/vocab/index.php>
2. Антопольский А.Б., Володин А.Ю. Справочно-информационная система по цифровой гуманитаристике: опыт описания интернет-ресурсов российских архивов // Историческая информатика. № 2, 2022. С. 50–66. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=38236 DOI: 10.7256/2585-7797.2022.2.38236 EDN: HOVPGY
3. Антопольский А.Б. ИНИОН РАН. Границы и содержание инфосферы цифровой гуманитаристики // XXV Объединенная научная конференция «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society IMS-2022) Санкт-Петербург, 23 - 24 июня 2022 г. – URL: http://ims.ifmo.ru/file/pages/2/IMS-2022_programm_v12.pdf Препринт – URL: <https://www.easychair.org/conferences/submission?submission=5965240;a=28555814>
4. Антопольский А.Б. Языки индексирования для цифровой гуманитаристики // Научно-техническая информация. ISSN 0548-0027. Сер. 2. Информационные процессы и системы. № 1, 2022. С. 1–9. DOI: 10.36535/0548-0027-2022-01-1
5. TAPoR (Text Analysis Portal for Research) collection. – URL: <https://tapor.ca/home>

Bibliography:

1. TaDIRAH – Taxonomy of Digital Research Activities in the Humanities Electronic resource. Available on 11/15/2021 – URL: <http://tadirah.dariah.eu/vocab/index.php>
2. Antopolsky A.B., Volodin A.Yu. Reference and information system on digital humanities: the experience of describing the Internet resources of Russian archives // Historical Informatics. No. 2, 2022. pp. 50-66. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=38236 DOI: 10.7256/2585-7797.2022.2.38236 EDN: HOVPGY
3. Antopolsky A.B. INION RAS. Boundaries and content of the infosphere of digital humanities // XXV Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society» (Internet and Modern Society IMS-2022) St. Petersburg, June 23 - 24, 2022 – URL: http://ims.ifmo.ru/file/pages/2/IMS-2022_programm_v12.pdf Preprint – URL: <https://www.easychair.org/conferences/submission?submission=5965240;a=28555814>
4. Antopolsky A.B. Indexing languages for digital humanities // Scientific and technical information. ISSN 0548-0027. Ser. 2. Information processes and systems. No. 1, 2022. pp. 1-9. DOI: 10.36535/0548-0027-2022-01-1
5. TAPoR (Text Analysis Portal for Research) collection. – URL: <https://tapor.ca/home>

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛАССИФИКАТОРА СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Лосев Константин
Доцент, к. т. н., доцент
кафедры информационных
систем, технологий
и автоматизации
в строительстве, ФГБОУ
ВО «Национальный
исследовательский
Московский государственный
строительный университет».
E-mail: LossevKY@mgsu.ru

Чаплыгин Евгений
Магистр 2-го курса кафедры
информационных систем,
технологий и автоматизации
в строительстве, ФГБОУ
ВО «Национальный
исследовательский
Московский государственный
строительный университет».
E-mail: Chaplygin58@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности классификации элементов объектов капитального строительства с использованием классификатора строительной информации. Предметной областью исследования являются технологии информационного моделирования в строительстве. Предметом исследования является классификация элементов цифровой информационной модели объектов капитального строительства. Объектом исследования является классификатор строительной информации государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации. Целью исследования является модернизация классификатора и переход с фасетной структуры представления данных к сводной иерархической структуре. Результатом применения иерархического подхода к организации структур данных облегчается восприятие табличной информации лицами, принимающими решения, и создается основа для непосредственного применения математических методов обработки данных. Предлагаемая сводная иерархическая многоуровневая таблица классификатора строительной информации обеспечивает простое сопоставление государственного классификатора и классификаторов частных застройщиков, позволяя снизить трудозатраты в процессе классификации и увеличить скорость информационного моделирования объектов капитального строительства.

Ключевые слова:

язык разметки данных, классификатор строительной информации, классификация, кодирование, информационное моделирование, информационная модель, код, атрибут, жизненный цикл здания.

Применение универсальной методики классификации строительной информации позволяет структурировать информационные модели, решая проблему распределенного представления данных и их неправильной интерпретации

Введение

Для инвестиционно-строительного проекта (ИСП) характерно формирование и накопление большого объема данных на протяжении жизненного цикла информационных моделей здания или сооружения [1]. Для обеспечения автоматизации процессов работы с данными, а также для возможности их бесшовной передачи и увеличения эффективности информационного взаимодействия между различными источниками и потребителями, которыми могут являться, как люди, так и информационные системы, необходимо использовать единый унифицированный язык разметки данных, а также соответствующую систему индексации (разметки) отдельных элементов объектов моделирования с понятной семантикой представления данных, входящих в состав информационных моделей. В качестве языка разметки данных для моделей зданий или сооружений широкое применение нашли различные системы строительной классификации – классификаторы, а в качестве правил индексации используют специализированные системы кодирования, представляющие собой набор правил и алгоритмов индексации отдельных единиц данных.

Применение универсальной и единой методики классификации строительной информации позволяет на основе правил кодирования, структурировать информа-

ционные модели понятным и однозначным способом, решая проблему распределенного представления данных и их неправильной интерпретации.

Количество классификаторов строительной информации (КСИ) в мире растет, и поскольку они решают для своих создателей конкретные коммерческие задачи, то каждый национальный классификатор собирает вокруг себя клиентов, ориентированных на строительную индустрию конкретной страны, поэтому единый общемировой КСИ пока не появился. Тем не менее, для национальных классификаторов были созданы международные стандарты, чтобы они лучше взаимодействовали друг с другом [2]. Следовательно, можно сделать вывод, что разработка и развитие национальной системы КСИ является первоочередным и базовым этапом для внедрения технологий информационного моделирования (ТИМ) в строительстве на государственном уровне. Преимуществами данной системы классификации будет возможность государственного регулирования и экспертизы информационного моделирования в строительной отрасли. Как показывает мировая практика развитие КСИ и BIM-технологий сопровождалось проведением активной государственной политики в части стандартизации и регламентирования применения ТИМ в строительстве [3].

Постановление правительства Российской Федерации № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации» обязывает использование классификатора использования ИМ в строительстве. В связи с чем, с 1 декабря 2020 г. вступили в силу положения статьи 57.6 Градостроительного кодекса Российской Федерации, определяющие понятие и область применения КСИ, а также компетенцию Минстроя России и подведомственного ему учреждения (ФАУ «ФЦС») на осуществление деятельности по его формированию и ведению с использованием государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации (ГИСОГД РФ).

ГИСОГД – это систематизированный свод документированных сведений о развитии территорий, их застройке, о земельных участках и иных сведений, которые представлены в виде платформы для хранения и использования всей собранной информации из информационных систем, это инструмент для быстрой работы и связи государства и застройщика. Одна из целей данной платформы отказаться от формата предоставления данных в виде бумажных носителей, переводя все национальные и отраслевые стандарты в машиночитаемый вид, с помощью чего будет проводиться автоматизированная экспертиза информационного моделирования, которые будут загружаться на платформу ГИСОГД. Для того, чтобы все модели имели идентичный вид данных, они должны быть классифицированы с помощью государственного КСИ.

Отечественный КСИ представляет собой единый язык общения участников строительного процесса, необходимый для унификации проектов и улучшения взаимодействия между участниками строительного процесса [4]. КСИ обеспечивает обмен данными между информационными системами и возможность однозначной идентификации элементов информационного моделирования, то есть платформа ГИСОГД обеспечивает возможность автоматизированной проверки моделирования объектов капитального

строительства (ОКС), а КСИ служит для этого отправной точкой.

Ожидается, что применение КСИ сделает возможным индексацию и структурирование всего массива данных ИСП, обеспечивая удобный доступ и позволяя однозначно идентифицировать состав данных информационной модели на каждом из этапов жизненного цикла ОКС, что особенно важно в рамках процессов контроля реализации и управления рисками ИСП [5].

Полноценное внедрение КСИ положит начало применению единого универсального «языка общения», используемого всеми участниками реализации ИСП [6].

Соответственно, внедрение КСИ на всех этапах жизненного цикла ОКС подразумевает эффективное и автоматизированное управление информацией. Эффективность обеспечивается прежде всего с помощью структурированного представления данных, а автоматизация обуславливается уменьшением трудозатрат на получение конечного результата.

Тем не менее, решения, принимаемые человеком, должны играть важнейшую роль в информационной поддержке и формировании всех процессов жизненного цикла зданий [7–8], поэтому задача профессионального сообщества в среде технологий информационного моделирования поддерживать и способствовать результативному внедрению КСИ, путем совместного с разработчиками улучшения и повышения качества классификатора до уровня его использования во всех строительных проектах, применяющих ТИМ.

Методы

Из анализа существующих методов кодирования, присущих различным системам классификации строительной отрасли в мировой практике, становится понятно, что подавляющее большинство систем, применяемых в настоящее время на территории ряда государств Европы и Северной Америки, базируются на международных стандартах серии ISO. Прежде всего, это базовый стандарт ISO 12006–2:2015 и серия стандартов ISO/IEC

Функциональные системы			Технические системы				Компоненты								
Класс	Тип (%)	Наименование системы	Класс	Под-класс	Тип (%)	Наименование системы	Класс	Под-класс 1	Под-класс 2	Тип (%)	Наименование компонента				
A	Наземная система		A_	Многокомпонентная (многокомпонентная) система			B_	Объект сбора и представления информации							
	A10	Основание		AA	Дорожные одежды			BA_	Объект для измерения электрического						
	A20	Фундамент			AA01	Дорожные одежды жесткие			BAA	измерительный трансформатор напряжения					
	A40	Обочина				AA02				Дорожные одежды нежесткие			BAB	реле напряжения	
	A50	Наземное искусственное			AA10				Дорожные одежды капитальные			BB_		Объект для измерения	
	A60	Наземное растительное покрытие				AA20			Дорожные одежды облегченные				BBA	датчик электрического сопротивления	
	A70	Земляное полотно железной дороги							BBB	детектор электрического сопротивления					
A80	Земляное полотно автомобильной дороги														

Рис. 1. Пример структуры таблиц КСИ

81346, которые образуют систему стандартов, применяемую для разработки современных классификаций в области строительства, а также устанавливают правила структурирования и кодирования систем, рекомендуемых к применению для задач информационного моделирования ОКС [9].

Чтобы охватить весь жизненный цикл здания, необходимо достаточно много глав классификатора, охватывающих различные сферы строительства, поэтому классификатор строительной информации состоит из 21 таблицы [10]. В рамках данной статьи будет рассмотрено три из них, которые являются основополагающими для определения «Строительного элемента» в цифровой информационной модели (ЦИМ), а именно: «Функциональная

система», «Техническая система» и «Компоненты» [11]. Принципиальная структура указанных таблиц представлена на рис. 1.

Можно сделать вывод, что данные таблицы заимствуют свою структуру из ISO/IEC 81346, в отличие от остальных таблиц, которые преимущественно базируются на ISO 12006–2:2015. Данный вывод можно сделать на основе таблицы 8, рассмотрев «Референтные КТ», в которых на первом месте практически везде указан «OmniClass», основанный в свою очередь на ISO 12006–2:2015, согласно сравнительной таблице 1 национальной классификационных систем [11].

Разница подходов классификации ISO 12006–2:2015 и ISO/IEC 81346 в определении элемента ЦИМ в том, что ISO 12006–2:2015

предлагает классифицировать элементы с помощью одной таблицы (одним кодом), имеющей иерархическую структуру, разделяющую элементы по их признакам, например, «A.11 Construction elements». В свою очередь ISO/IEC 81346 описывает подход к определению элемента с помощью трех таблиц: «Functional systems», «Technical Systems» и «Components», разделяющих элементы на системы.

Выбор организации КСИ на основе ISO/IEC 81346 обусловлен тем, что с помощью одной таблицы в некоторых случаях сложно определить однозначное значение идентификационного кода классификатора, т. к. у каждого элемента может быть несколько признаков для классификации (материал, принцип устройства и т. д.), которые невозможно описать одним кодом, поэтому такие признаки выносятся за рамки классифицируемых объектов и являются атрибутами (параметрами), присущими объекту, но не участвующими в классификации [12]. Данные характеристики могут меняться на протяжении всего жизненного цикла объекта классификации, однако их изменение не затрагивает основное классификации, следовательно, объект способен иметь неизменный код классификации на протяжении всего жизненного цикла. Также для определения элемента в ЦИМ с помощью ISO/IEC 81346 не требуется указывать его характеристики, достаточно лишь указать принадлежность к системе. Следуя из этого, было принято решение реализовать фасетную структуру классификатора.

Выбор, сделанный создателями КСИ, аргументирован, но имеет свои недостатки. Для того, чтобы классифицировать один и тот же элемент в ЦИМ понадобится использовать минимум две таблицы, а в ряде случаев и три, т. е. назначить и определить для одного элемента 2–3 кода, что увеличит трудозатраты на классификацию в 2–3 раза.

В качестве примера последовательности действий специалиста рассмотрим классификацию воздуховода общеобменной вентиляции:

1. Находим в таблице «Компоненты» класс для воздуховода: WPB «Канал».

2. Находим в таблице «Техническая система» класс определяющий тип системы: HF20 «Система общеобменной вентиляции».
3. Находим в таблице «Функциональная система» класс определяющий вид системы: J10 «Система основной вентиляции».

Таким образом нам потребовалось найти три кода для классификации одного элемента, а таких элементов в модели десятки тысяч.

Еще одним недостатком наличия трех таблиц, а не одной, является сложность в образовании подклассов. Каждая таблица имеет свою иерархию принадлежности кода к предыдущему. Например, «Компоненты» логичнее всего делить на системы, но они задействованы в других таблицах, поэтому структурировать «Компоненты» на системы нельзя, т. к. появятся одинаковые коды, что недопустимо в идеологии создания классификаторов, поэтому вынужденно образуются «абстрактные» подклассы, в которых сложно ориентироваться, что видно на рис. 2.

Рис. 2. Пример иерархии и «абстракций» подклассов

- ▲ Com> - Компоненты
 - ▷ Com>B - объект сбора и представления информации
 - ▷ Com>C - объект для хранения и извлечения
 - ▷ Com>E - излучающий объект
 - ▷ Com>F - защищающий объект
 - ▷ Com>G - генерирующий объект
 - ▷ Com>H - объект для обработки материалов
 - ▲ Com>K - объект для обработки информации
 - ▷ Com>KE - объект для обработки электрического сигнала
 - ▷ Com>KF - объект для ретрансляции электрических сигналов
 - ▷ Com>KG - объект обработки оптических сигналов
 - ▷ Com>KH - объект обработки сигналов от жидкости
 - ▷ Com>KJ - объект обработки механических сигналов
 - ▲ Com>KZ - объект обработки сигналов нескольких видов
 - Com>KZA - мульти-видовой переключатель
 - ▷ Com>M - объект, приводящий в движение
 - ▷ Com>N - объект, осуществляющий закрытие (покрытие)
 - ▷ Com>P - объект представления информации
 - ▷ Com>Q - объект управления доступом или потоком среды
 - ▷ Com>R - ограничивающий объект
 - ▷ Com>S - объект взаимодействия с человеком
 - ▷ Com>T - преобразующий объект
 - ▷ Com>U - объект для удержания
 - ▷ Com>W - направляющий объект
 - ▷ Com>X - объект сопряжения



3D-модель здания города вселенной
Источник: 1xpert / depositphotos.com

Также существует другая проблема, которая может появиться в ближайшем будущем для частных застройщиков. На данный момент платформа ГИСОГД тестируется на государственных ресурсах и внедряется в рамках пилотного проекта во многие регионы, но, когда все процессы будут отработаны, данная платформа станет обязательной сначала для государственных структур, а после и для частных застройщиков. На этом этапе могут появиться сложности, так как на данный момент практически все крупные застройщики используют свои внутренние классификаторы или адаптированные под себя зарубежные, на которых построены все внутренние процессы. Переход на КСИ будет для данных компаний очень болезненным. Самый очевидный способ решения данной проблемы – дополнительно классифицировать модели с помощью КСИ, но это влечет за собой дополнительные трудозатраты, которые не принесут пользы и выгоды застройщику, поэтому их нужно максимально минимизировать.

Результаты

Для решения вышеуказанных недостатков предлагается изменить фасетную структуру КСИ на иерархическую, не создавая новых классов и имен.

Для случаев, когда элементу присваивается несколько кодов разработчиками КСИ был предусмотрен «Многоуровневый код», который объединяет в себе все внесенные коды в элемент ЦИМ с помощью «аспектов» и символов в коде, которые несут в себе связующую информацию.

Для рассматриваемых в статье таблиц КСИ таким аспектом будет являться «аспект продукта» (-), а символом «символ разделитель» (.), то есть многоуровневый код для упоминаемого выше «воздуховода общеобменной вентиляции» будет являться «-J10.HF20.WPB01», который несет в себе следующую информацию: канал (в нашем случае являющийся воздуховодом) приобретает дополнительное обозначение в виде цифр «01» и относится к типу систем об-

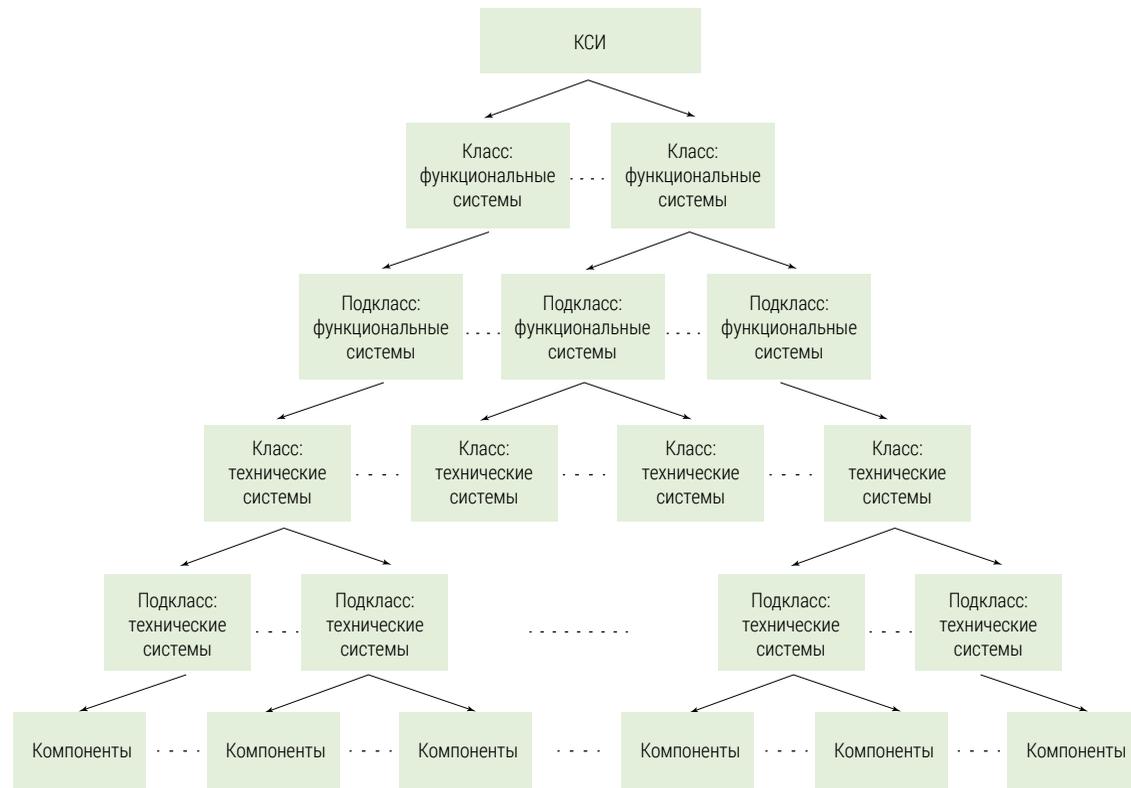


Рис. 3. Предлагаемая иерархическая структура КСИ

Наименование атрибута	Значение атрибута
КСИ Код класса#XNKCO001	WPB
КСИ Наименование класса#XNKCO002	Канал
КСИ Код продукта многоуровневый#XNKPO002	-J10.HF20.WPB01
КСИ Код продукта#XNKPO001	-WPB01
Наименование класса компоненты #XNKCO005	Воздуховод
Код класса технической системы#XNKCO006	-HF20
Наименование класса технической системы #XNKCO007	Система общеобменной вентиляции
Код класса функциональной системы#XNKCO008	-J10
Наименование класса функциональной системы #XNKCO009	Система основной вентиляции

Таблица 1. Атрибутивный состав элемента ЦИМ «воздуховода общеобменной вентиляции»

щеобменной вентиляции, которая в свою очередь является основной системой вентиляции.

Основываясь на этом, составляется сводная (единая) таблица для иерархической классификации элементов ОКС с использованием КСИ. Таблица основывается на многоуровневом коде. Таким образом для определения элемента ЦИМ потребуется один код, а не три. Данная таблица будет иметь трехуровневую иерархическую систему, где первым уровнем будет являться код «Функциональной системы», вторым код «Технической системы» и третий код «Компоненты».

Для того, чтобы не терять информативность после внесения многоуровневого кода, код будет разбиваться (разгруппировываться), на составляющие его части и вноситься в отдельные параметры с соответствующим наименованием, осуществить это планируется с помощью написания дополнительного приложения к программному обеспечению (ПО), в котором осуществляется классификация или с помощью внутренних средств ПО.

Разработчики КСИ предусмотрели перечень атрибутов, которые могут понадобиться для заполнения характеристик элементов. Данные атрибуты помещены в таблицу 21 «Характеристики». Атрибутивный состав элемента с учетом правил и особенностей кодирования, указанных в методике кодирования с помощью КСИ [4], представлен в таблице 1.

Таким образом предлагается разработать технологию классификации элементов ОКС через сводную таблицу, основанную на иерархическом многоуровневом коде КСИ.

Но в данный момент КСИ имеет фасетную структуру, а классификатор застройщика чаще всего иерархическую. Это делает сопоставление крайне затруднительным, потому что, например, приходится сопоставлять три таблицы КСИ к одной таблице застройщика.

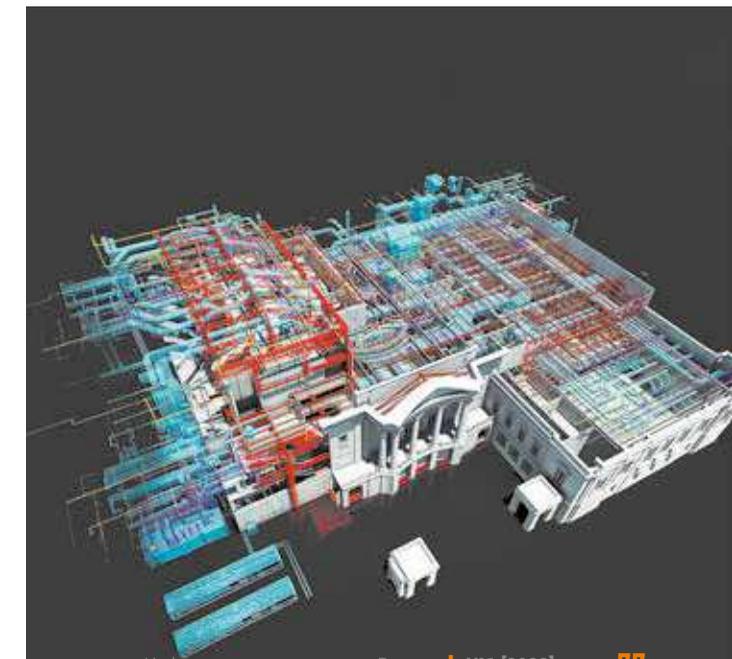
Разработанная таблица позволит решить и проблему частных застройщиков, после ввода обязательной классификации и выгрузки моделей на платформу ГИСОГД, таким решением станет сопоставление (mapping) КСИ и внутреннего классификатора застройщика, что позволит соотнести коды один раз и использовать это сопоставление постоянно.

Выводы

1. Применение иерархического подхода к организации структур данных облегчает восприятие информации человеком, принимающим решение, и создает основу для непосредственного применения к данным математических методов обработки (кластерный анализ, метод анализа иерархий и др.).
2. Предлагаемая сводная многоуровневая таблица КСИ, имеющая иерархическую структуру данных, обеспечивает простое сопоставление КСИ и классификаторов частных застройщиков, позволяя не классифицировать ИМ ОКС дважды, что снижает трудозатраты лица, принимающего решения, увеличивая скорость информационного моделирования ОКС.

Дальнейшие исследования предполагается сосредоточить на количественном определении эффекта использования модернизированного КСИ и разработке дополнительного приложения к программному обеспечению, реализующему классификацию элементов информационной модели зданий и сооружений.

ВМ-моделирование зданий
Источник: gymnasium2.ru



FEATURES OF THE CONSTRUCTION FACILITY INFORMATION MODEL ELEMENTS CLASSIFICATION USING THE CLASSIFIER OF CONSTRUCTION INFORMATION

Losev Konstantin, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Moscow State University of Civil Engineering». E-mail: LossevKY@mgsu.ru

Chaplygin Evgeny, 2nd year master student of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Moscow State University of Civil Engineering». E-mail: Chaplygin58@yandex.ru

Abstract. The article discusses some features of the construction facility information model elements classification using the classifier of construction information. The subject area of research is building information modeling. The subject of the study is the classification of elements within the construction facility digital information model. The object of the study is the classifier of construction information of the Russian Federation state information system for urban development activities. The aim of the study is to modernize the classifier and change a faceted data representation structure to a consolidated hierarchical data structure. The result of applying a hierarchical approach to the data structures organization of facilitates the perception of tabular information by decision makers, and creates a basis for the direct application of mathematical methods of data processing. The proposed consolidated hierarchical multilevel table of the construction information classifier provides a simple comparison between the state classifier and private developers classifiers, allowing to reduce labor costs during the classification process and increase the speed of construction facility information modeling.

Keywords: data markup language, building information classifier, data, classification, coding, information modeling, information model, code, attribute, building life cycle.

Библиографический список

- Титова И. Д. История возникновения и развития классификаторов строительной информации / И. Д. Титова, В. А. Волкодав // Строительство уникальных зданий и сооружений. № 1(86), 2020. С. 20–29. DOI: 10.18720/CUBS.86.2. EDN: DENHAD.
- Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
- Edirisinghe R., London K. Comparative analysis of international and national level BIM standardization efforts and BIM adoption // Proceeding of the 32nd CIB W78 Conference. Eindhoven, The Netherlands, 2015. P. 149–158. – URL: https://www.researchgate.net/publication/286496233_Comparative_Analysis_of_International_and_National_Level_BIM_Standardization_Efforts_and_BIM_adoption.
- Скворцова Т. М. Анализ классификатора строительной информации // Дни студенческой науки: Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института цифровых технологий и моделирования в строительстве (ИЦТМС) НИУ МГСУ, Москва, 28 февраля – 04 2022 года. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2022. С. 272–274. EDN: VQNVHO.
- Шарманов В. В. Контроль рисков строительства на основе BIM-технологий / В. В. Шарманов, Т. Л. Симанкина, А. Е. Мамаев // Строительство уникальных зданий и сооружений. № 12(63), 2017. С. 113–124. DOI: 10.18720/CUBS.63.6. EDN: YNXXEA.
- Разработка элементов классификатора строительной информации для создания и ведения информационных моделей объектов капитального строительства в части процессов проектирования, управления строительными процессами и строительной информации / В. С. Тимченко, В. А. Волкодав, И. А. Волкодав [и др.] // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 7. С. 926–954. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.7.926-954. EDN: BKSUAF.
- Зорина Д. С. Возможности реализации сводной цифровой информационной модели в разных размерностях (3D-8D) / Д. С. Зорина, Е. Ю. Чаплыгин // Дни студенческой науки: Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института цифровых технологий и моделирования в строительстве (ИЦТМС) НИУ МГСУ, Москва, 28 февраля – 04, 2022 года. – Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2022. С. 303–307. EDN: SKEYSQ.
- Лосев Ю.Г., Лосев К.Ю. Основы формализации построения автоматизированных технологий управления жизненным циклом объектов строительства // Строительство и архитектура. Т. 10. № 4 (37), 2022. С. 86–90. DOI: 10.29039/2308-0191-2022-10-4-81-85.
- Разработка методики кодирования элементов информационной модели объекта капитального строительства на основе классификатора 151 строительной информации для создания и ведения информационных моделей объектов капитального строительства [Текст]: отчет о НИР (заключ.) / ЦНИИПромзданий; рук. Волкодав В.А., Москва, 2019.
- Сивкова А. Э. Классификаторы в информационном моделировании зданий / А. Э. Сивкова, П. К. Пугач, С. В. Придвижкин // Уральские ТИМ чтения. Технологии информационного моделирования зданий и территорий: Материалы научно-практической Всероссийской конференции, Екатеринбург, 05–06 ноября 2020 г. – Екатеринбург: ООО «Типография Аграф», 2020. С. 18–22. EDN: HPPWFS.
- Волкодав В. А. Разработка структуры и состава классификатора строительной информации для применения BIM-технологий / В. А. Волкодав, И. А. Волкодав // Вестник МГСУ. Т. 15. № 6, 2020. С. 867–906. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.6.867-906. EDN: RQQTGO.
- Kozhara V.L. New ideas for scientific classification: collective monography / executive ed. Yu.I. Miroshnikov, M.P. Pokrovskiy. Ekaterinburg, UB RAS, 2010; 5161-189. (rus).

Bibliography:

- Titova I. D., Volkodav V. A. Construction of unique buildings and structures. 2020. № 1 (86). P. 20–29. DOI: 10.18720/CUBS.86.2. EDN: DENHAD.
- Talapov V.V. BIM Fundamentals: An Introduction to Building Information Modeling. – M.: DMK Press, 2011. – 392 p.
- Edirisinghe R., London K. Comparative analysis of international and national level BIM standardization efforts and BIM adoption // Proceeding of the 32nd CIB W78 Conference. Eindhoven, The Netherlands, 2015. P. 149–158. – URL: https://www.researchgate.net/publication/286496233_Comparative_Analysis_of_International_and_National_Level_BIM_Standardization_Efforts_and_BIM_adoption.
- Skvortsova T.M. Analysis of the building information classifier / T. M. Skvortsova // Days of student science: Collection of reports of a scientific and technical conference based on the results of research work of students of the Institute of Digital Technologies and Modeling in Construction (ICTMS) NRU MGSU, Moscow, February 28 – 04, 2022. – Moscow: National Research Moscow State University of Civil Engineering, 2022. P. 272–274. EDN: VQNVHO.
- Sharmanov V.V., Simankina T.L., and Mamaev A.E. Construction of unique buildings and structures. 2017. № 12(63). P. 113–124. DOI: 10.18720/CUBS.63.6. EDN: YNXXEA.
- Timchenko V. S., Volkodav V. A., Volkodav I. A. [etc.] // Bulletin of MGSU. 2021. T. 16. № 7. P. 926–954. DOI: 10.22227/1997-0935.2021.7.926-954. EDN: BKSUAF.
- Zorina D. S. Possibilities of implementing a consolidated digital information model in different dimensions (3D-8D) / D. S. Zorina, E. Yu. research papers by students of the Institute of Digital Technologies and Modeling in Construction (ICTMS) NRU MGSU, Moscow, February 28 – 04, 2022. – Moscow: National Research Moscow State University of Civil Engineering, 2022. P. 303–307. EDN: SKEYSQ.
- Losev Yu.G., Losev K.Yu. Fundamentals of formalization of the construction of automated technologies for managing the life cycle of construction objects // Construction and architecture. 2022. Vol. 10. № 4 (37). P. 86–90. DOI: 10.29039/2308-0191-2022-10-4-81-85.
- Development of a methodology for coding elements of an information model of a capital construction object based on the classifier 151 of construction information for creating and maintaining information models of capital construction objects [Text]: research report (conclusive) / TsNIIPromzdaniy; hands Volkodav V.A., Moscow, 2019.
- Sivkova A. E. Classifiers in building information modeling / A. E. Sivkova, P. K. Pugach, S. V. Pridvizhkin // Ural TIM readings: Information Modeling Technologies for Buildings and Territories: Proceedings of the Scientific and Practical All-Russian Conference, Yekaterinburg, November 05–06, 2020. – Yekaterinburg: Agraf Printing House LLC, 2020. P. 18–22. EDN: HPPWFS.
- Volkodav V. A. Development of the structure and composition of the building information classifier for the application of BIM technologies / V. A. Volkodav, I. A. Volkodav // Vestnik MGSU. 2020. T. 15. № 6. P. 867–906. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.6.867-906. EDN: RQQTGO.
- Kozhara V.L. New ideas for scientific classification: collective monography / executive ed. Yu.I. Miroshnikov, M.P. Pokrovskiy. Ekaterinburg, UB RAS, 2010; 5161-189. (rus).

АЛГОРИТМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные этапы создания алгоритма и реализуется алгоритм принятия конструктивных решений в системах автоматизации проектирования в строительстве.

Пилый Андрей
Старший преподаватель
кафедры информационных
систем, технологий
и автоматизации в
строительстве НИУ МГСУ.
E-mail: PilyayAl@mgsu.ru

Ключевые слова: алгоритмы, автоматизация, проектирование, строительство, информационные системы.

Для графического отображения алгоритма используются блок-схемы. Они создаются в виде связанных с помощью линий переходов блоков, являющихся шагом алгоритма

Введение

Практические задачи решаются по определенным алгоритмам. Выбор данных алгоритмов принимается, как правильный, если они отвечают требованиям тех задач, для которых создаются. В тех случаях, если в рамках группы исходных данных алгоритм начинает выдавать ошибки в своей работе, начинают происходить сбои в процессе выполнения или результат, в не выводятся в необходимом виде, то делается вывод, что алгоритм содержит ошибки.

Алгоритмы, как правило, делятся на группы в зависимости от цели создания, условий задачи и способов её разрешения (рис. 1):

Для графического отображения алгоритма используются блок-схемы, граф-схемы. Они создаются в виде связанных с помощью линий переходов блоков, являющихся шагом алгоритма. В каждом блоке необходимо описать действие, которое в нем совершается. Этот вид изображения алгоритма является наиболее наглядным и постоянно используется при программировании задач. Что позволяет не только облегчить процесс создания программы, но и повысить эффективность внесения правок в программный код при возможных ошибках. Создаются схемы на основе ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила

выполнения». Из-за частого использования подобного графического метода, в некоторых источниках дается определение алгоритма как: «Алгоритм представляет из себя схему – набор прямоугольных и иных символов, содержащих в себе информацию о данных, которые вносятся в ЭВМ и что выводится на различные средства вывода информации».

Алгоритмы в информационных системах

Информационная система (ИС), имеющая в основе базу данных, предназначена для хранения информации, а также, ее накопления и сбора. На этой основе достигается эффективное использование информации (хранящейся в памяти ЭВМ) для различных целей. Создание информационной системы – это сложный процесс, состоящий из множества этапов. Рассмотрим подобную работу по этапам и обозначим основные понятия.

Предметная область (ПО) информационных систем. Это совокупность существующих процессов и сущностей, требуемых пользователю. Объект обладает определенными атрибутами, у которых разный вес. Тем самым, мы получаем, как малозначимые, так и существенные.

Инфологическая модель – это системное описание предметной области, объединяющее представ-



Рис. 1. Деление алгоритмов на группы
Источник: [2]

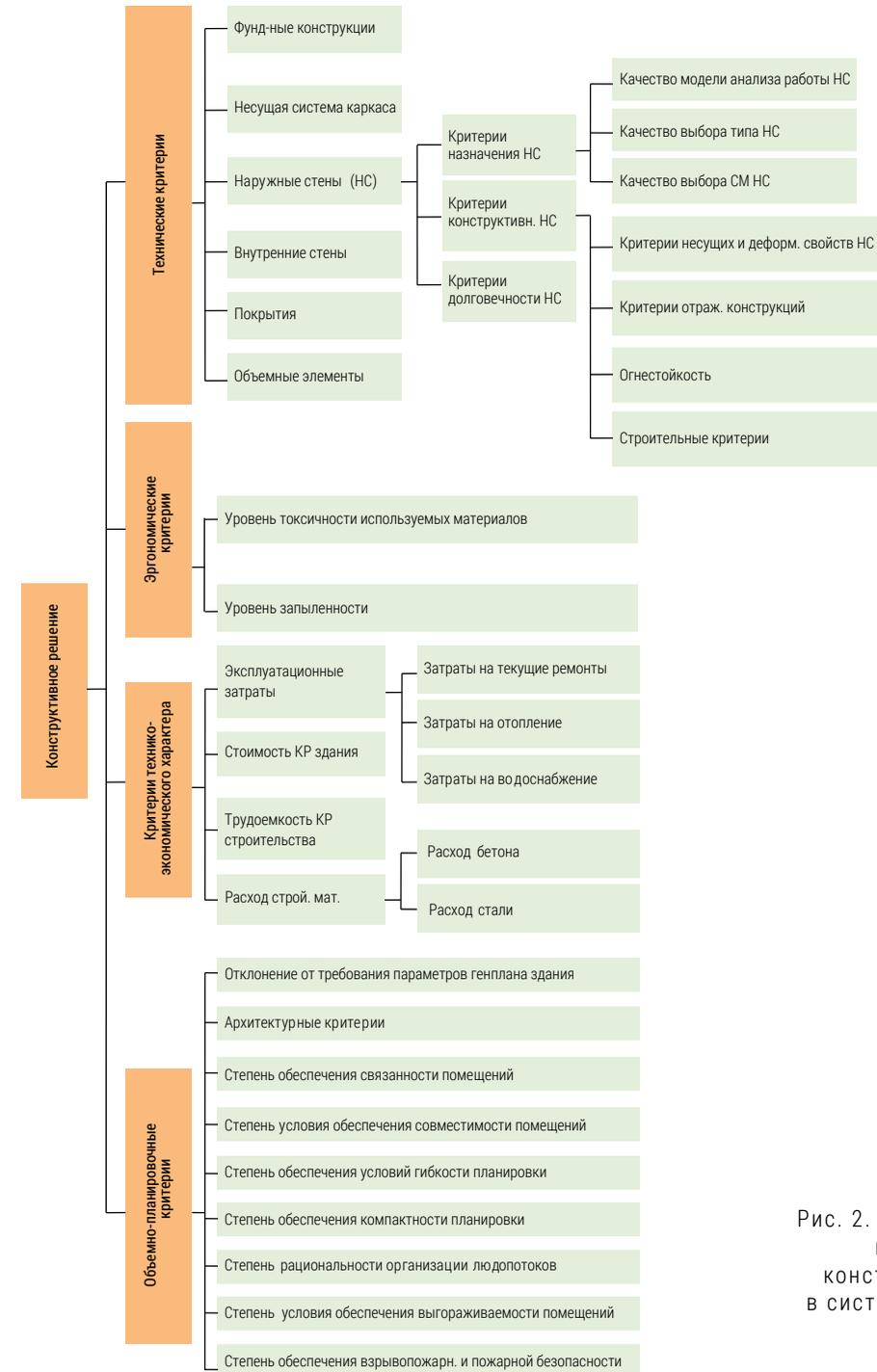


Рис. 2. Иерархия критериев нормативной оценки конструктивных решений в системах автоматизации проектирования
Источник: [2]

ления пользователей о структуре и составе данной области.

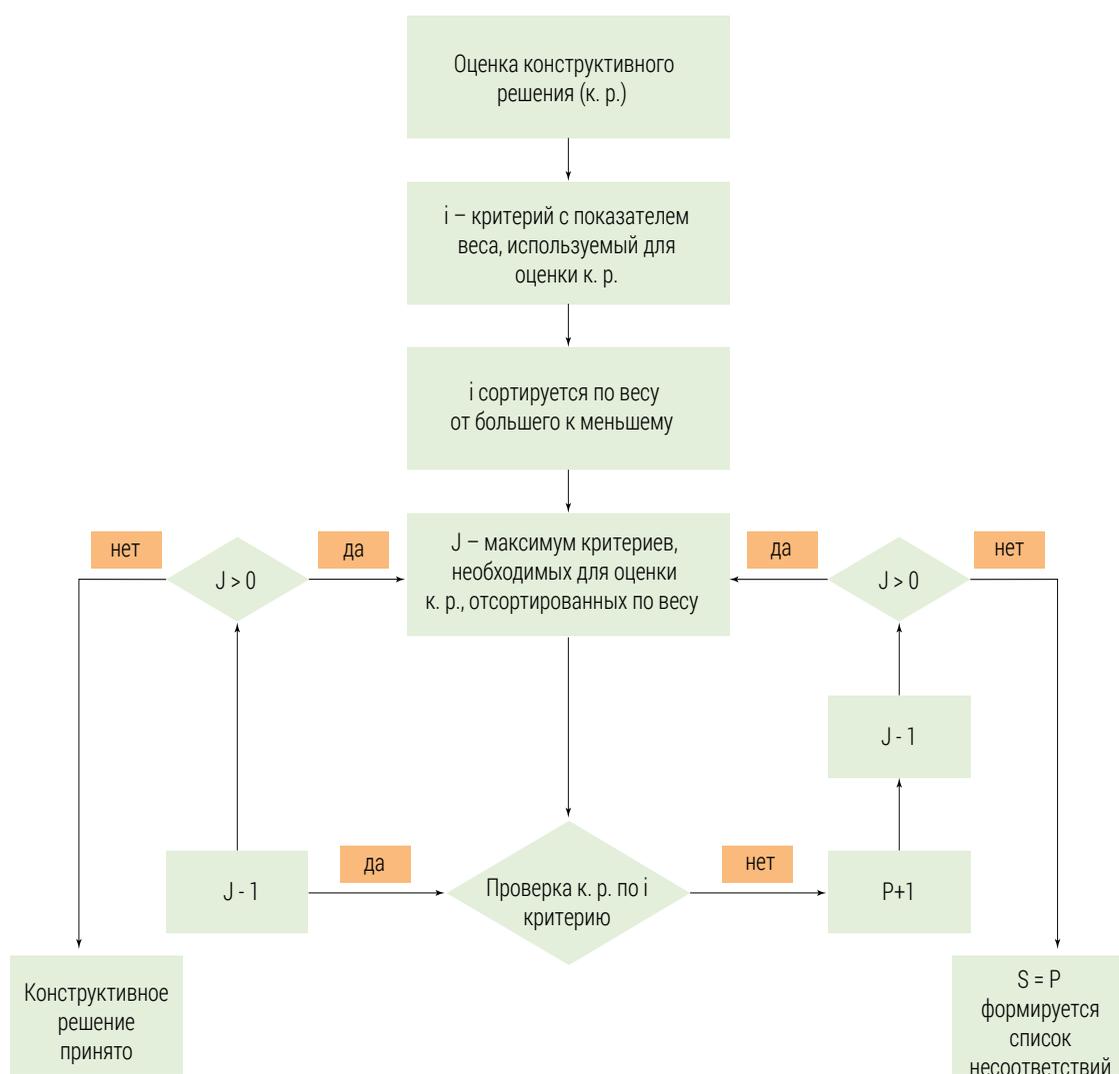
Система управления базами данных (СУБД). Совместное использование лингвистических и программных методов, необходимое для использования и руководства по созданию базами данных. Схема базы данных представляет собой описание структуры данных в БД.

Разработка алгоритма создания ИС

Первый этап. Проведение системного анализа предметной области, в которой разрабатывается ИС. По итогу данного процесса мы получим инфологическую модель.

Следующий этап. Выбор СУБД, на основе которой строится база данных и реализуется приложение.

Рис. 3. Алгоритм принятия конструктивных решений



Далее разрабатывается даталогическая модель данных, которая отражает инфологическую модель, построенную на первом этапе. Структура данной модели ориентирована на тот способ организации данных, который используется в применяемой системе управления базой данных.

Данные этапы теоретические, имеют полностью проектный характер. Один из наиболее важных элементов, это работа с системой управления базами данных. В процессе осуществляется построение структуры базы данных и осуществляется ввод данных.

Последний этап. Разработка приложений. Создание программ на языках программирования, которые реализуют потребности пользователя информационной системы.

Для того, чтобы описать алгоритм принятия решений, изначально необходимо определить критерии (рис. 2).

На базе этого, в соответствии с [3] создается алгоритм принятия конструктивных решений (рис. 3), состоящий из логических блоков, на основе которых, принимается решение о соответствии конструктивного решения критериям, по которым оно принимается. В рамках составления данного алгоритма используются переменные:

- i – критерий оценки конструктивных решений;
- j – максимум критериев необходимых для оценки конструктивных решений, отсортированных по весу;
- p – нулевое несоответствие конструктивного решения критерию в форме строки;
- S – комбинация строк несоответствий в список.

Выводы

Разработан алгоритм принятия конструктивных решений, позволяющий осуществлять оценку конструктивных решений на основе соответствия данных конструктивных решений конкретным критериям. Для разработки проведены виды и способы создания алгоритмов.

DECISION-MAKING ALGORITHMS IN INFORMATION SYSTEMS OF DESIGN AUTOMATION

Piliai Andrey, Senior Lecturer of the Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction of NRU MGSU.
E-mail: PilyayAI@mgsu.ru

Abstract. This article discusses the main stages of creating an algorithm and implements an algorithm for making constructive decisions in design automation systems in construction.

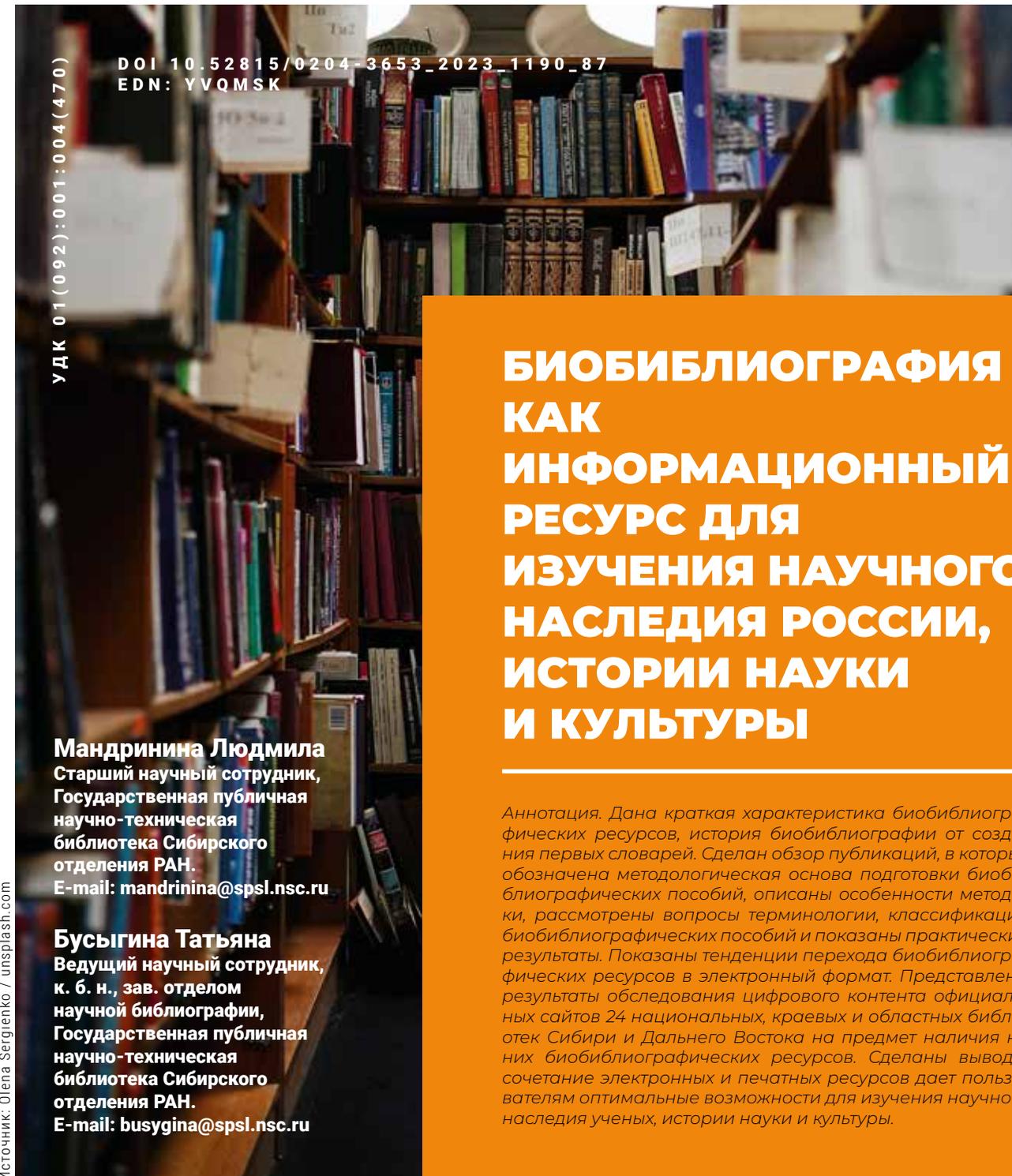
Keywords: algorithms, automation, design, construction, information systems.

Библиографический список:

1. Миксин Б. К. Методика определения эксплуатационных качеств зданий на стадии проектирования. Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2000. – 23 с.
2. Нагинская В. С. Автоматизация архитектурно-строительного проектирования: Учеб. Пособие для вузов / Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройздат, 1986. – 255 с.
3. ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.

Bibliography:

1. Mixin B. K. Methodology for determining the operational qualities of buildings at the design stage. Abstract of the dissertation of the Candidate of Technical Sciences. – M., 2000. – 23 p.
2. Naginskaya V. S. Automation of architectural and construction design: Textbook. Manual for Universities / Moscow Institute of Engineering and Construction, V. V. Kuibyshev Institute. 2nd ed., add. And pererab. – M.: Stroyzdat, 1986. – 255 p.
3. GOST 19.701-90 ESPD. Schemes of algorithms, programs, data and systems. Conditional designations and execution rules.



Мандрина Людмила
Старший научный сотрудник,
Государственная публичная
научно-техническая
библиотека Сибирского
отделения РАН.
E-mail: mandrinina@spsl.nsc.ru

Бусыгина Татьяна
Ведущий научный сотрудник,
к. б. н., зав. отделом
научной библиографии,
Государственная публичная
научно-техническая
библиотека Сибирского
отделения РАН.
E-mail: busygina@spsl.nsc.ru

Источник: Olena Sergienko / unsplash.com

БИОБИБЛИОГРАФИЯ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ РОССИИ, ИСТОРИИ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ

Аннотация. Дана краткая характеристика биобиблиографических ресурсов, история биобиблиографии от создания первых словарей. Сделан обзор публикаций, в которых обозначена методологическая основа подготовки биобиблиографических пособий, описаны особенности методики, рассмотрены вопросы терминологии, классификации биобиблиографических пособий и показаны практические результаты. Показаны тенденции перехода биобиблиографических ресурсов в электронный формат. Представлены результаты обследования цифрового контента официальных сайтов 24 национальных, краевых и областных библиотек Сибири и Дальнего Востока на предмет наличия на них биобиблиографических ресурсов. Сделаны выводы: сочетание электронных и печатных ресурсов дает пользователям оптимальные возможности для изучения научного наследия ученых, истории науки и культуры.

Ключевые слова:

биобиблиографические ресурсы, полнотекстовые БД, биобиблиографические БД, биобиблиографические указатели, информационная поддержка науки.

Введение

Одним из традиционных направлений работы библиотек России является библиографирование трудов деятелей науки и культуры, биографических публикаций. Потребность в такого рода библиографической продукции возникла из необходимости получения достоверной информации о результатах деятельности ученого за определенные промежутки времени, подведения общих итогов научных исследований, информирование научного сообщества о достижениях деятелей науки и культуры. Биобиблиография важна также для изучения истории отраслей науки и культуры.

В «Справочнике библиографа» отмечено, что биобиблиографические пособия «объединяют в себе библиографическую информацию о произведениях печати определенного лица, документы и биографические сведения о нем. Сочетая в себе исторические данные с ретроспективной библиографической информацией, они играют значительную роль в развитии современной науки и культуры» [1, с. 565].

Там же показано деление пособий на группы (типы): самая большая группа – биобиблиографические (персональные) указатели; другая группа – биографические и биобиблиографические словари. Г. Л. Левин и А. В. Теплицкая предлагают деление биобиблиографических ресурсов на две группы: «монобиблиографические (персональные) – посвященные одному лицу, и полибиблиографические – нескольким лицам, объединяемым по одному или нескольким признакам» [2, с. 224–225].

Методологическая основа подготовки биобиблиографических пособий, особенности методики, практические результаты освещены в ряде публикаций. В XX–XXI вв. защищены кандидатские диссертации, в которых персональная библиография рассматривается в русле какой-либо отрасли знания (А. В. Теплицкая [3], Н. Н. Козачек [4], А. С. Крымская [5]). Развитие краеведческой биобиблиографии в советский период исследовано в диссертации Е. И. Коган [6].

Некоторые вопросы терминологии, классификации и методики составления биобиблиографических пособий затронуты в работах А. Н. Масловой [7], Г. Л. Левина и А. В. Теплицкой [2, 8], Г. В. Холодных [9], Е. Ю. Козленко [10], Л. А. Мандрининой [11], А. Л. Третьякова (с соавторами) [12]. В статье последнего автора понятие «биобиблиография» рассмотрено в историческом контексте. Значительное число работ посвящено опыту подготовки биобиблиографических изданий и баз данных (например, С. С. Илизаров [13], М. В. Волкова [14], Т. И. Сырцева [15] и др.). По мнению авторов М. А. Хуаде, Н. С. Протасовой, современные биобиблиографические издания должны создаваться с учетом конвергенции, «комбинированного знания, продукта, интеграции всех видов информации в единое информационное пространство» [16]. Кроме библиографической информации, считают авторы, читателю необходима также первичная информация (архивные документы, фотографии, мемуары, музейные экспонаты и др.), которую следует также включать в указатель, придавая изданию функцию справочника.

История создания биобиблиографических ресурсов

История биобиблиографии в России начинается с издания биобиблиографических словарей. В XVIII в. первый труд с элементами биобиблиографического характера был создан известным русским писателем, издателем и журналистом Н. И. Новиковым [17]. В XIX в. Е. А. Болховитиновым и Г. Н. Геннади были подготовлены биобиблиографические словари, посвященные русским писателям и ученым [18–20]. Удачным опытом текущей биобиблиографии стало издание словаря-ежегодника известным русским библиографом и литературоведом Д. Д. Языковым «Обзор жизни и трудов покойных русских писателей» [21]. С конца 1880-х гг. отдельными выпусками издавался «Критико-биографический словарь русских писателей и ученых (от начала русской образованности до наших дней)», подготовленный литературным критиком и библиографом С. А. Венгеровым [22].

Также в XIX веке свое развитие получили биобиблиографические очерки, которые обычно публиковались в периодических изданиях (журналах, губернских ведомостях и др.) и содержали списки трудов того или иного деятеля [23, 24].

Развитие биобиблиографии в советский и постсоветский периоды

В СССР полные отчетные данные о деятельности ученого были малодоступны широкой научной общественности: отчет о деятельности хранился в отделе кадров, а также у ученого секретаря научного учреждения. Там же можно было получить информацию о наградах ученого, этапах научной карьеры, участии в проектах, научных командировках, выступлениях на конференциях и т. д. К юбилейным датам ученых могли быть опубликованы статьи в газетах разного уровня, специализированных научных журналах. Выдающимся ученым посвящались статьи в энциклопедических изданиях.

О деятелях культуры, писателях и других довольно много информации давалось в СМИ, но она не имела системного характера.

В связи с развитием научных коммуникаций, исследований в области культуры и литературы возникла потребность в кумулированной библиографической и фактографической информации о результатах деятельности ученых, (прежде всего о создателях и руководителях научных школ и направлений, исследователях, внесших большой вклад в развитие науки), писателях, исторических деятелях. Цель биобиблиографических изданий – дать достоверную и систематизированную информацию о всех публикациях персон, этапах его научной, культурной деятельности и др.

В СССР / России начинают активно издаваться биобиблиографические указатели, посвященные отдельным деятелям науки и культуры. Значительная часть персональных указателей издается в рамках определенных серий. Так, с 1940 г. издается серия «Материалы к биобиблиографии ученых» Российской академии наук (Академии наук





СССР) по отраслям науки. Подобные серии в СССР издавались и академиями наук союзных республик (Армении, Грузии, Казахстана, Таджикистана и др.). Серии персональных указателей издаются также крупными библиотеками, научно-исследовательскими институтами и вузами. В качестве иллюстрации можно привести список «Биобиблиографические материалы об отечественных ученых-гуманитариях XX столетия, опубликованные в 1960–2000 гг. отдельными изданиями», подготовленный сотрудником ИНИОН РАН И. Л. Беленьким [25]. В список включено 188 названий персональных библиографических указателей, систематизированных в тематических разделах по специальностям, где представлена часть указателей, изданных в разных сериях: Материалы к биобиблиографии ученых СССР; Биобиблиография ученых УССР; Материалы к биобиблиографии ученых Таджикистана; Профессора Костромского университета; Биобиблиография докторов наук ЯГУ (Якутского государственного университета); Ученые ТашкГИК (Ташкентского государственного института культуры).

Биобиблиографические ресурсы в электронном формате на сайтах российских библиотек

В XXI веке в связи с развитием цифровых технологий наблюдается тенденция перехода биобиблиографической информации в электронный формат [26]. На сайтах российских библиотек появляются электронные биобиблиографические указатели, формируются библиографические базы данных (БД), отражающие труды деятелей науки и культуры, публикации, посвященные отдельным персонам [27–29], создаются разделы сайтов, посвященные отдельным деятелям (биография, основные труды) [30].

Нами было проведено обследование официальных сайтов 24 национальных, краевых и областных библиотек Сибири и Дальнего Востока¹ на предмет цифрового контента биобиблиографических ресурсов. На этих сайтах

¹ Не учтена Забайкальская краевая научная библиотека им. А. С. Пушкина, у которой нет официального сайта.

Тип ресурса на сайтах библиотек	Количество сайтов
Оцифрованные печатные издания биобиблиографических указателей	11
Электронные биобиблиографические ресурсы	16
Биобиблиографические ресурсы отсутствуют	2

Таблица 1. Биобиблиографические ресурсы на сайтах библиотек Сибири и Дальнего Востока

биобиблиография представлена в основном двумя типами ресурсов: 1) оцифрованные печатные издания биобиблиографических указателей; 2) электронные ресурсы, посвященные отдельным персонам (таблица 1).

На четырех сайтах присутствуют ресурсы двух типов. Как видно из таблицы – достаточно много библиотек на своих сайтах выставляют полные тексты печатных изданий персональных указателей, подготовленных этими библиотеками (11). Биобиблиографические электронные ресурсы (на 16 сайтах) обычно даются в виде биографического очерка с фотографией персоны и списка литературы. На сайтах ряда библиотек в таких списках доступны полные тексты.

Можно отметить, что почти на всех обследованных нами сайтах имеются биобиблиографические ресурсы. На недостатках их представления мы останавливаться не будем. Достаточно хорошо эти вопросы исследованы Гендиной и др. [31].

Сервисы мировых наукометрических баз данных и биобиблиография

В настоящее время на платформах крупных наукометрических баз данных разработаны сервисы, которые предоставляют доступ к данным биобиблиографического характера. Сервисы дают возможность сформировать профиль автора, в котором содержится информация о публикациях ученого в научных изданиях, о его месте работы, тематической направленности его деятельности, наукометрические индикаторы (Author ID в Scopus; Researcher ID на платформе Publons², со-

зданной как дополнение к платформе Web of Science; индивидуальный профиль в Google Scholars; SPIN-код и AuthorID в РИНЦ³). Профили можно формировать не только для персональных, но и для целых организаций. Также для отчетности о научной деятельности на сайтах организаций формируются специальные разделы (CRIS – current research information system) [32], в которых аккумулируется информация о публикациях, научно-организационной, педагогической деятельности всех научных сотрудников определенного учреждения. Сведения об ученых при индивидуальной регистрации собираются в мировой системе ORCID (Open Researcher and Contributor ID). Индивидуальные профили ученых представлены также в таких научных социальных сетях как ResearchGate, Academia.edu. Однако базы данных мирового уровня содержат далеко не полные данные о публикациях российских ученых, т. к. российские журналы лишь частично представлены в них. Доля статей российских ученых в WoS и Scopus составляет не более 2–3% [33]. Также не полно представлена информация о деятельности ученых и в индивидуальных профилях в научных социальных сетях. К информации, аккумулируемой в CRIS доступ зачастую ограничен.

Печатные биобиблиографические издания

Наряду с электронными биобиблиографическими ресурсами печатные биобиблиографические пособия продолжают занимать значительное место в информационном по-

³ РИНЦ – Российский индекс научного цитирования. Национальные индексы цитирования разработаны и в других странах.

Годы	Общее количество библиографических изданий	В том числе количество библиографических изданий	Процентное соотношение
2017	156	88	
2018	155	98	
2019	142	93	
2020	106	65	
2021–2022	135	83	
Всего	694	427	61 %

Таблица 2. Количество библиографических/биобиблиографических изданий по данным ЭК ГПНТБ СО РАН (2017–2021 гг.)

токе библиографических указателей, являясь, по выражению авторов самым «жизнестойким» видом библиографических ресурсов [2, с. 224]. Наблюдается также тенденция оцифровки биобиблиографических изданий с доступом к полным текстам на сайтах библиотек (таблица 2).

По подсчетам, сделанным на основе электронного каталога (ЭК) ГПНТБ СО РАН, за последние пять лет (2017–2021 гг. и частично 2022 г.) печатные биобиблиографические пособия составляют более 60% документального потока всех библиографических изданий (таблица 2). Подсчеты проведены в системе IRBIS⁴ по данным поискового поля «характер документа» (индекс А – библиография, индекс С – указатель). Следует отметить, что приведенные в таблице цифры – это некий сегмент данных по биобиблиографическим изданиям. Не ставилась задача сосчитать все изданные в России указатели. Наша цель – показать соотношение видов библиографических изданий.

Библиотечная наука России также нашла свое отражение в биобиблиографических изданиях, посвященных деятельности библиотечников и библиографоведов. Проиллюстрируем это на примере биобиблиографических пособий, изданных за последние несколько лет.

Прежде всего, следует сказать о библиографическом указателе, посвященном ряду

библиотечных деятелей. Российской государственной библиотекой (РГБ) в серии «Деятели отечественного библиотековедения и библиографоведения» издан фундаментальный библиографический справочник «Отечественные библиографы и библиографоведы» (2015 г.) [34]. В издание включены библиографические материалы о 954 персонах, чья деятельность связана с библиографией на территории Российского государства, начиная с XVI века до наших дней (деятели русской библиографии, а также деятели национальных библиографий СССР). Очень удобна для пользователя четкая структуризация материалов внутри каждого персонального гнезда: выделено 7 разделов по видам материалов: опубликованные тексты персон, персональные библиографические указатели и списки трудов, некрологи, биографические материалы, рецензии и др. Указатель подготовлен на высоком профессиональном уровне. Более подробная характеристика издания дана в статье [2].

Российской национальной библиотекой (РНБ) в 2022 г. подготовлен персональный указатель, посвященный доктору педагогических наук, заместителю генерального директора по научной работе РНБ, председателю (в течение нескольких лет) Российской библиотечной ассоциации В. Р. Фирсову [35]. В серии «Деятели Российской национальной библиотеки» в 2021–2022 гг. подготовлены три биобиблиографических указателя, посвященных библиотечным деятелям, сыгравшим

большую роль в истории Императорской Публичной (Российской национальной) библиотеки: И. Д. Делянову [36], М. И. Антоновскому [37], В. И. Саитову [38].

Библиотекой Российской академии наук (БАН) издано два указателя о деятельности: директора БАН, доктора педагогических наук, профессора В. П. Леонова (2017 г.) [39], популяризатора библиотечной профессии, автора увлекательных философских книг о библиотеке [40, 41]; доктора педагогических наук, профессора А. В. Соколова, видного ученого в области информатики, библиографоведения и библиотековедения (2019 г.) [42]. Полагаем, что перечисленные издания важны для изучения научного вклада ученых и изучения истории библиотечного дела.

Выводы

Библиографирование трудов ученых, создание библиографических БД и биобиблиографических указателей на их основе – востребованное направление библиотечной деятельности. В информационном потоке печатных библиографических указателей за последнее пятилетие более половины составляют биобиблиографические издания.

Биобиблиографические ресурсы необходимы для пропаганды достижений науки и культуры. Они являются неотъемлемой частью информационной поддержки научных направлений и востребованы как основа для изучения культурного и научного наследия.

Переход биобиблиографических ресурсов в электронный формат, создание профилей ученых в рамках наукометрических баз данных и CRIS-системах, научных социальных сетей – более современный вид представления научных знаний, который диктуется требованиями времени. Однако отсутствие в этих ресурсах профилей значительной части российских ученых снижает их информационную ценность.

Представление биобиблиографической информации в виде электронных ресурсов не исключает создание печатных биобиблиографических справочников. В оцифрованном виде такие издания становятся доступными для пользователей на сайтах библиотек. Сочетание электронных и печатных ресурсов дает пользователям оптимальные возможности для изучения научного наследия ученых, истории науки и культуры.

Биобиблиографические указатели в печатном виде остаются востребованным видом информации и в настоящее время.

Культурно-выставочный комплекс «Дом Пашкова»
Источник: ironstuff / depositphotos.com



THE BIOBIBLIOGRAPHY AS AN INFORMATION RESOURCE FOR THE PRESERVATION AND STUDY OF THE SCIENTIFIC HERITAGE OF RUSSIA AND THE HISTORY OF SCIENCE AND CULTURE

Mandrinina Ludmila, Senior Researcher, State Public Scientific Technological Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.
E-mail: mandrinina@spsl.nsc.ru

Busygina Tatyana, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Department of Scientific Bibliography, State Public Scientific-Technological Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.
E-mail: busygina@spsl.nsc.ru

Abstract. Biobibliographic resources specification in brief and the history of biobibliography from publication of the first dictionaries with elements of biobibliography are given. A review of publications is made, in which the methodological basis for the preparation of biobibliographic aids is indicated, the features of the methodology are described, questions of terminology, classification of biobibliographic aids are considered, and practical results are shown. Publication of the indexes in the Soviet and post-Soviet periods is substantiated. The tendencies of transformation of biobibliographic resources to electronic format are shown. The results of a survey of the official sites' of 24 national and large regional libraries of Siberia and the Far East digital content for the availability of biobibliographic resources are presented. Conclusions: the combinational of electronic and printed resources provides users with optimal opportunities for studying the scientific heritage of scientists, the history of science and culture.

Keywords: biobibliographic resources, full-text databases, biobibliographic databases, biobibliographic indexes, information support for science.

Библиографический список

1. Справочник библиографа. 4-е изд., испр. и доп. СПб., 2014. – 592 с.
2. Левин Г.Л., Теплицкая А.В. Биобиблиография отечественных библиографов и библиографоведов // Румянцевские чтения – 2015: материалы междунар. науч. конф. Москва, 2015. Ч. 1. С. 224–229.
3. Теплицкая А.В. Советская биобиблиография в области естественных наук. История. Современное состояние. Перспективы развития: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1989. – 16 с.
4. Козачек Н.Н. Персональная краеведческая библиография деятелей искусства: специфика, место в культурной жизни региона: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 2002. – 19 с.
5. Крымская А.С. Персональная библиография в технологиях менеджмента знаний: автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2005. – 19 с.
6. Коган Е.И. Советская краеведческая биобиблиография: развитие и современное состояние: диссертация канд. пед. наук. Ленинград, 1969. – 271 с.
7. Маслова А.Н. Биобиблиография, или персональная библиография // Мир библиографии. 2009. № 3. С. 2–10.
8. Левин Г.Л., Теплицкая А.В. Полибиблиография отечественных деятелей библиографии // Берковские чтения. Книжная культура в контексте международных контактов, 2015. Минск; Москва, 2015. С. 245–250.
9. Холодных Г.В. Биобиблиография и персональная библиография: вопросы классификации (на примере библиографических ресурсов МГУ им. М.В. Ломоносова) // Берковские чтения – 2017. Книжная культура в контексте международных контактов: материалы VI Междунар. науч. конф. 2017. С. 427–432.
10. Козленко Е.Ю. Терминологический лабиринт биобиблиографической информации // Вестник Библиотечной Ассамблеи Евразии. 2013. № 3. С. 44–47.
11. Мандринина Л.А. Методические аспекты подготовки биобиблиографических баз данных и указателей // Документальные базы данных: методические и технологические аспекты. Новосибирск, 2010. С. 121–135.
12. Третьяков А.Л., Старовойтова О.Р., Король А.Н. Создание биобиблиографических баз данных «ученые-педагоги» как междисциплинарная научная проблема // Информационно-библиографическое обслуживание и обучение пользователей: материалы II Междунар. библиогр. конгр. «Библиография: взгляд в будущее». Москва, 2016. С. 210–219.
13. Илизаров С.С. Персональные биобиблиографические издания о российских историках науки: замыслы и воплощения // Библиография. 2020. № 4. С. 3–16.
14. Волкова М.В. Особенности и значение составления биобиблиографического указателя «Заслуженные работники культуры и искусства Сахалинской области» // Модернизация системы информационно-аналитического обеспечения сферы культуры: материалы VIII Всерос. совещ. руководителей служб информ. сферы культуры. Иркутск, 11–13 сент. 2013 г. Иркутск, 2013. С. 80–83.
15. Сырцева Т.И. Опыт Научной библиотеки Дальневосточного федерального университета по созданию рекомендательных тематических биобиблиографических указателей по владельческим книжным коллекциям как сохранение культурного наследия ученых // Труды ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2018. Вып. 13, Т. 2. С. 429–435.
16. Хаде М.А., Протасова М.С. Конвергенция в библиографии: современный подход к созданию библиографических указателей // Культура: теория и практика: электрон. науч. журн. 2021. № 4. – URL: <http://theoryofculture.ru/issues/121/1479/> [дата обращения: 20.09.2022].

17. Новиков Н.И. Опыт исторического словаря о российских писателях. СПб., 1772. – 264 с.
18. Евгений (Болховитинов Е.А.), митроп. Словарь исторический о бывших в России писателях духовного чина грекороссийской церкви. В 2 т. 2-е изд., испр. СПб., 1827.
19. Евгений (Болховитинов Е.А.), митроп. Словарь русских светских писателей, соотечественников и чужестранцев, писавших в России Т. 1-2. Москва: Москвитянин, 1845.
20. Геннади П.Н. Справочный словарь о русских писателях и ученых, умерших в XVIII и XIX ст., и список русских книг с 1725 по 1825 г. В 4 т. Берлин ; М., 1876-1908.
21. Языков Д.Д. Обзор жизни и трудов покойных русских писателей. Вып. 1-13. СПб., 1885-1916.
22. Венгерова С.А. Критико-биографический словарь русских писателей и ученых (от начала русской образованности до наших дней). Т. 1-6. СПб., 1889-1904.
23. Гокк С.А. Развитие биобиблиографии в Сибири в дореволюционный период // Седьмые Макушинские чтения: материалы науч. конф. Красноярск, 16-17 мая 2006 г. Новосибирск, 2006. С. 107–110.
24. Питгати В. Н. Николай Лукич Скалозубов и его деятельность в Тобольской губернии: с прил. списка лит. трудов его и периодич. изданий, в которых труды его были напечатаны // Ежегодник Тобольского губернского музея. 2016. Вып. 27. С. 1–108.
25. Бельский И.Л. Биобиблиографические материалы об отечественных ученых-гуманитариях XX столетия, опубликованные в 1960–2000 гг. отдельными изданиями (предварительный список) // Россия и современный мир. 2001. № 3. С. 229–238.
26. Гендина Н.И., Колкова Н.И., Рябцева Л.Н. Краеведческий цифровой контент центральных библиотек субъектов Российской Федерации как объект потенциального роста обращений пользователей // Научные и технические библиотеки. 2020. № 7. С. 49–70.
27. Теплицкая А.В. Форматы биобиблиографических ресурсов московских публичных библиотек // Берковские чтения – 2021. Книжная культура в контексте международных контактов: материалы VI Междунар. науч. конф. (Гродно, 26–27 мая 2021 г.). Минск; М., 2021. С. 617–621.
28. Одорова Т.Л. Биобиблиография на сайтах библиотек Бурятии // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2020. № 39. С. 286–293.
29. Павлова Л. П. Мемориальные коллекции академических библиотек – память об ученых // Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития. Киев, 2017. Вып. 14. С. 225–232.
30. Биобиблиографическая база данных «История отечественной книжной культуры» // Научный и издательский центр «Наука» Российской академии наук. URL: <https://www.ncknigaran.ru/> [дата обращения: 19.08.2022].
31. Гендина Н.И., Колкова Н.И., Рябцева Л.Н. Краеведческий цифровой контент центральных библиотек субъектов Российской Федерации как объект потенциального роста обращений пользователей // Научные и технические библиотеки. 2020. № 7. С. 49–70. DOI: <https://ntb.gpntb.ru/jour/article/view/616/550>.
32. Ударцева О. CRIS как источник научной и наукометрической информации для научно-исследовательских институтов // Информационные ресурсы России. 2022. № 2. С. 94–106.
33. Бородик К.А., Дикусар К.С., Богатов В.В. Тренды публикационной активности российских исследователей за период 2016–2020 гг. по данным международных баз научного цитирования Web of Science Core Collection и Scopus // Управление научной и наукометрия. 2021. Т. 16, вып. 4. С. 571–595.

34. Отечественные библиографы и библиографоведы: указ. док. источников и лит. о жизни и деятельности 1917-2014 / сост.: Г.Л. Левин [и др.]. М.: Пашков дом, 2015. – 621 с.
35. Владимир Руфинович Фирсов: биобиблиогр. указ. / сост.: П.А. Лодыгина [и др.]. СПб.: Изд-во РНБ, 2022. – 78 с.
36. Иван Давыдович Делянов / сост. Г.В. Михеева. СПб.: РНБ, 2022. – 206 с.
37. Михаил Иванович Антоновский / сост. Г.В. Михеева. СПб.: РНБ, 2021. – 233 с.
38. Владимир Иванович Сайтов / сост. Г.В. Михеева. СПб.: РНБ, 2022. – 202 с.

39. Библиотечно-библиографические процессы в пространстве науки и культуры: к 75-летию со дня рождения д-ра пед. наук, профессора В.П. Леонова: указ. публикаций ученого и лит. о нем. СПб.: БАН, 2017. – 132 с.
40. Леонов В.П. Пространство библиотеки. Библиотечная симфония. Москва: Наука, 2003. – 123 с.
41. Леонов В.П. Библиография как профессия. М.: Наука, 2005. – 128 с.
42. Аркадий Васильевич Соколов: к 85-летию со дня рождения: биобиблиогр. указ. / сост.: Т.Б. Маркова, Н.В. Пономарева. СПб.: БАН, 2019. – 167 с.

Bibliography:

1. Reference book of the bibliographer. 4th ed., rev. and additional SPb., 2014. 592 p.
2. Levin G.L., Teplitskaya A.V. Biobibliography of domestic bibliographers and bibliographers // Romyantsev readings - 2015: materials of the international scientific conf. Moscow, 2015, part 1, pp. 224–229.
3. Teplitskaya A.V. Soviet biobibliography in the field of natural sciences. (History. Current state. Prospects for development): author. dis. ... cand. ped. Sciences. M., 1989. 16 p.
4. Kozachek N.N. Personal local history bibliography of artists: specificity, place in the cultural life of the region: author. dis. ... cand. ped. Sciences. Krasnodar, 2002. 19 p.
5. Krymskaya A.S. Personal bibliography in knowledge management technologies: Ph.D. dis. ... cand. ped. Sciences. SPb., 2005. 19 p.
6. Kogan E.I. Soviet local history biobibliography: development and current state: dissertation of Cand. ped. Sciences. Leningrad, 1969. 271 p.
7. Maslova A.N. Biobibliography, or personal bibliography // World of Bibliography. 2009. No. 3. pp. 2–10.
8. Levin G.L., Teplitskaya A.V. Polybiobibliography of domestic figures of bibliography // Berkovsky Readings. Book culture in the context of international contacts, 2015. Minsk; Moscow, 2015. pp. 245–250.
9. Kholodnykh G.V. Biobibliography and Personal Bibliography: Classification Issues (on the Example of Bibliographic Resources of Moscow State University named after M.V. Lomonosov) // Berkov Readings - 2017. Book Culture in the Context of International Contacts: Proceedings of the IV Intern. scientific conf. 2017, pp. 427–432.
10. Kozlenko E.Yu. Terminological labyrinth of biobibliographic information // Bulletin of the Library Assembly of Eurasia. 2013. No. 3. pp. 44–47.
11. Mandrinina L.A. Methodical aspects of preparation of biobibliographic databases and indexes // Documentary databases: methodical and technological aspects. Novosibirsk, 2010, pp. 121–135.
12. Tretyakov A.L., Starovoitova O.R., Korol A.N. Creation of biobibliographic databases «scientists-teachers» as an interdisciplinary scientific problem // Information and bibliographic service and user training: materials of the II Intern. bibliography Congr. «Bibliography: a look into the future». Moscow, 2016. pp. 210–219.
13. Ilizarov S.S. Personal biobibliographic publications about Russian historians of science: ideas and implementation // Bibliography. 2020. No. 4. pp. 3–16.
14. Volkova M.V. Features and significance of compiling a bio-bibliographic index «Honored Workers of Culture and Art of the Sakhalin Region» // Modernization of the system of information and analytical support for the sphere of culture: materials of the VIII All-Russia. meeting heads of information services. spheres of culture, Irkutsk, 11–13 Sept. 2013 Irkutsk, 2013. pp. 80–83.
15. Syrtseva T.I. The experience of the Scientific Library of the Far Eastern Federal University in the creation of recommendatory thematic bio-bibliographic indexes for the owner's book collections as the preservation of the cultural heritage of scientists // Proceedings of the State Public Library for Science and Technology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Novosibirsk, 2018. issue. 13, vol. 2, pp. 429–435.
16. Huade M.A., Protasova M.S. Convergence in bibliography: a modern approach to the creation of biobibliographic indexes // Culture: theory and practice: electron. scientific magazine 2021. No. 4. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/121/1479/> [date of access: 20.09.2022].
17. Novikov N.I. Experience of the historical dictionary about Russian writers. SPb., 1772. 264 p.
18. Eugene (Bolkhovitinov E.A.), metropolitan. Historical dictionary about writers of the spiritual rank of the Greek-Russian Church who were in Russia. In 2 vols. 2nd ed., corrected. SPb., 1827.
19. Eugene (Bolkhovitinov E.A.), metropolitan. Dictionary of Russian secular writers, compatriots and foreigners who wrote in Russia, vol. 1-2. Moscow: Moskвитyanin, 1845.

20. Gennadi G.N. A reference dictionary on Russian writers and scientists who died in the 18th and 19th centuries, and a list of Russian books from 1725 to 1825. In 4 volumes. Berlin; M., 1876-1908.
21. Yazykov D.D. Review of the life and works of late Russian writers. Issue. 1-13. SPb., 1885-1916.
22. Vengerov S.A. Critical and biographical dictionary of Russian writers and scientists (from the beginning of Russian education to the present day). T. 1-6. SPb., 1889-1904.
23. Gokk S.A. Development of biobibliography in Siberia in the pre-revolutionary period // Seventh Makushin Readings: materials of scientific. Conf., Krasnoyarsk, May 16-17, 2006, Novosibirsk, 2006, pp. 107–110.
24. Piggatty V.N. Nikolai Lukich Skalozubov and his activities in the Tobolsk province: with app. list of lit. his works and periodicals. publications in which his works were published // Yearbook of the Tobolsk Provincial Museum. 2016. Issue. 27. S. 1–108.
25. Belenky I.L. Bio-bibliographic materials about domestic humanities scholars of the XX century, published in 1960–2000. separate editions (preliminary list) // Russia and the modern world. 2001. No. 3. pp. 229–238.
26. Gendina N.I., Kolkova N.I., Ryabteva L.N. Local history digital content of the central libraries of the subjects of the Russian Federation as an object of potential growth in user requests // Scientific and technical libraries. 2020. No. 7. pp. 49–70.
27. Teplitskaya A.V. Biobibliographer Formats physical resources of Moscow public libraries // Berkov Readings - 2021. Book culture in the context of international contacts: materials of the VI Intern. scientific conf. (Grodno, May 26–27, 2021). Minsk; M., 2021. pp. 617–621.
28. Odorova T.L. Bio-bibliography on the websites of the libraries of Buryatia // Bulletin of the Tomsk State University. Cultural studies and art history. 2020. No. 39. pp. 286–293.
29. Pavlova L. P. Memorial collections of academic libraries - the memory of scientists // Libraries of National Academies of Sciences: Functioning Problems, Development Trends. Kyiv, 2017. Issue. 14, pp. 225–232.
30. Bio-bibliographic database «History of national book culture» // Scientific and publishing center «Nauka» of the Russian Academy of Sciences. URL: <https://www.ncknigaran.ru/> [date of access: 08/19/2022].
31. Gendina N.I., Kolkova N.I., Ryabteva L.N. Local history digital content of the central libraries of the subjects of the Russian Federation as an object of potential growth in user requests // Scientific and technical libraries. 2020. No. 7, pp. 49–70. DOI: <https://ntb.gpntb.ru/jour/article/view/616/550>.
32. Udartseva O. CRIS as a source of scientific and scientometric information for research institutes // Information Resources of Russia. 2022. No. 2. S. 94–106.
33. Boroдик K.A., Dikusar K.S., Bogatov V.V. Trends in the publication activity of Russian researchers for the period 2016–2020 according to international scientific citation databases Web of Science Core Collection and Scopus // Management of science and scientometrics. 2021. Vol. 16, no. 4. pp. 571–595.
34. Domestic bibliographers and bibliographers: decree. doc. sources and lit. about life and activity 1917-2014 / comp.: G.L. Levin [i dr.]. M.: Pashkov dom, 2015. 621 p.
35. Vladimir Rufinovich Firsov: biobibliogr. decree. / comp.: P.A. Lodygin [i dr.]. St. Petersburg: Publishing House of the National Library of Russia, 2022. 78 p.
36. Ivan Davydovich Delyanov / comp. G.V. Mikheev. St. Petersburg: RNB, 2022. 206 p.
37. Mikhail Ivanovich Antonovsky / comp. G.V. Mikheev. St. Petersburg: RNB, 2021. 233 p.
38. Vladimir Ivanovich Satov / comp. G.V. Mikheev. St. Petersburg: RNB, 2022. 202 p.
39. Library and bibliographic processes in the space of science and culture: to the 75th anniversary of the birth of Dr. ped. Sciences, Professor V.P. Leonova: decree. publications of the scientist and literature. about him. St. Petersburg: BAN, 2017. 132 p.
40. Leonov V.P. Library space. Library Symphony. Moscow: Nauka, 2003. 123 p.
41. Leonov V.P. Bibliography as a profession. M.: Nauka, 2005. 128 p.
42. Arkady Vasilyevich Sokolov: on the 85th anniversary of his birth: biobibliogr. decree. / comp.: T.B. Markova, N.V. Ponomarev. St. Petersburg: BAN, 2019. 167 p.

УДК 025.036:044.771

DOI 10.52815/0204-3653_2023_1190_96
EDN: ZODJVM

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ БИБЛИОТЕКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРОСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ГПНТБ СО РАН

Аннотация. В статье рассмотрены результаты анкетирования удаленных пользователей ГПНТБ СО РАН. Выявлены основные проблемы, с которыми сталкивается пользователь при поиске информации. Затруднения в осуществлении поиска и восприятии информации, предоставление неполных сведений о фондах библиотек в электронных каталогах (ЭК), нестабильность работы серверов, неразвитая система подсказок, отсутствие информации о содержании классификационных индексов и информационная культура большинства пользователей негативно влияют на эффективность использования электронных библиотечных каталогов и степень удовлетворенности результатами поиска в них. Сделаны выводы, что для эффективного использования ЭК неподготовленными пользователями необходимо совершенствование системы подсказок, обеспечение интегрированного поиска во всех базах данных (БД) библиотеки, предоставление сведений о классификационных информационно-поисковых языках (ИПЯ), обеспечение поиска простыми, интуитивно понятными средствами, предоставление открытого доступа к информации.

Стукалова Анна
Старший научный сотрудник,
к. п. н., ГПНТБ СО РАН
E-mail: stukalova@gpntbsib.ru

Ключевые слова:

электронный каталог, библиографическая запись, поиск информации, поисковый запрос, информационно-поисковые языки, пользовательский интерфейс, открытый доступ.

Среди других проблем, снижающих эффективность поиска, были названы: отсутствие точек доступа на содержание сборников, неточность формулировки содержания в предметных рубриках

Электронный каталог (ЭК) библиотеки играет ключевую роль в информационном обеспечении пользователей, является ядром справочно-поискового аппарата (СПА) библиотеки.

Чарльз Хилдрих (C.R.Hildreth) дает следующую характеристику электронного каталога: ориентированный на пользователя библиотечный каталог – это удобный, приятный, полезный, многомерный, многофункциональный онлайн-инструмент для поиска информации [1].

ЭК предполагает предоставление удобной системы навигации и поиска, позволяющей не только найти сведения о наличии необходимой информации в фонде библиотеки, но и иметь возможность отобрать и заказать необходимые документы в удаленном режиме [2].

Однако, с точки зрения пользователя, несмотря на перечисленные возможности, поиск в электронном каталоге не так прост, как кажется на первый взгляд.

При осуществлении информационного поиска удаленный пользователь имеет возможность, в лучшем случае, использовать инструкции и рекомендации, характеризующие ЭК в целом и кратко излагающие сведения об особенностях поиска в нем. Проблемы, возникающие при выполнении поиска в электронном каталоге, он вынужден решать самостоятельно. При этом, ввиду незнания и неумения составлять поисковое предписание (ПП), выстраивать

стратегии поиска, читатели редко используют функциональные возможности ЭК, что негативно влияет на их результаты. Кроме того, каждая автоматизированная библиотечная система имеет свой интерфейс, свои правила поиска, а формальный поиск по ключевым словам иногда ведется настолько свободно, что человек получает слишком много информационного шума [3].

Об этом свидетельствуют исследования результатов поисков, осуществленных пользователями библиотек [4, 5], анкетирования пользователей ЭК, проведенных специалистами российских [6, 7, 8, 9] и зарубежных [10, 11, 12] библиотек.

В то же время именно на этих сведениях должна основываться работа по совершенствованию ЭК и созданию системы помощи их пользователям [5].

Поэтому в 2019–2022 гг. специалистами ГПНТБ СО РАН было проведено анкетирование удаленных пользователей ЭК. Цель исследования заключалась в том, чтобы изучить мнение пользователей о поисковых качествах ЭК, комфортности использования поискового интерфейса.

Всего было предложено ответить на 8 вопросов, один из которых был направлен на получение от читателей конкретных пожеланий и предложений к работе с ЭК библиотеки. В анкетировании приняли участие 327 респондентов.

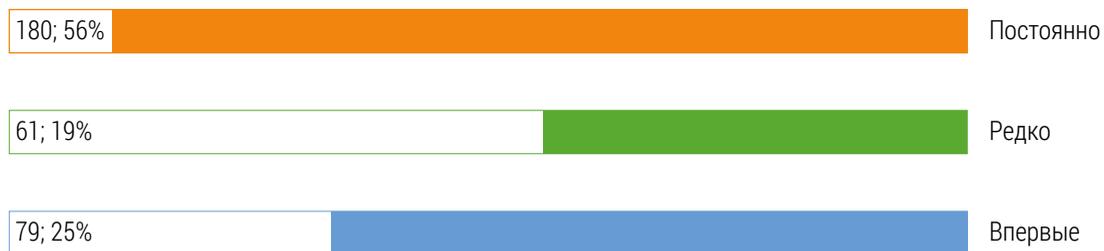


Рис. 1. Частота обращений пользователей к ЭК ГПНТБ СО РАН

Данные были распределены следующим образом:

Частота обращений в ЭК. Исследование показало, что большая часть респондентов (56%), принявших участие в исследовании, являются постоянными пользователями, 19% – редко совершают поиск в ЭК, обращалось к ЭК в первый раз – 25% опрошенных (рис. 1).

Цели поиска. В результате анкетирования 40% респондентов ответило, что совершает поиск в ЭК для научных целей. Для осуществления учебной деятельности к ЭК обратилось 26% опрошенных. Довольно большой процент (16%) обращались к ЭК с целью по-

иска изданий для проведения досуга. 11% из числа опрошенных составили сотрудники библиотек, использующих ЭК ГПНТБ СО РАН для выполнения профессиональных задач. 6% составили респонденты, совершающие поиск изданий в ЭК для осуществления преподавательской деятельности. 1% пользователей обозначили другие цели, не конкретизируя их (рис. 2).

Простота использования ЭК. Полученные данные свидетельствуют о том, что половина респондентов считают ЭК простым в использовании (среди них половина ответивших являются постоянными пользователями, т. к.

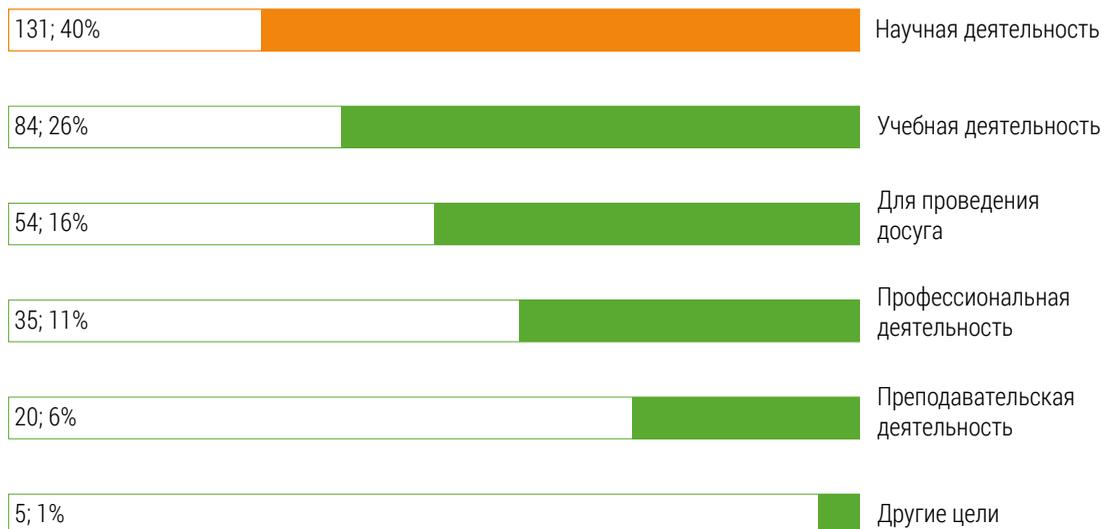


Рис. 2. Цели поиска в ЭК ГПНТБ СО РАН



Рис. 3. Простота использования ЭК

они уже имеют достаточный навык для работы в ЭК). Простым также воспринимается поиск пользователями, обращающимися к ЭК впервые и осуществляющими поиск с целью учебной деятельности. 20% респондентов отметило, что не хватает подсказок, помогающих ориентироваться при поиске в ЭК. 30% ответивших считают, что поиск в ЭК осуществлять довольно сложно. Помимо ответов, предложенных в анкетировании, часть респондентов отправили свои версии ответов. Среди них:

«Выдает нерелевантную информацию»; «Сложнее не бывает пользоваться ЭК»; «Ничего никогда не могу найти через поиск. Очень сложно, не понятно, не доступно для челове-

ка, у которого есть опыт работы в архивах»; «Желательно иметь подсказки о синтаксисе запросов для поиска по разным атрибутам» (рис. 3).

Восприятие полученной информации. На вопрос о восприятии предоставляемых результатов поиска были получены следующие ответы: 63% опрошенных ответило, что информации о документе, представляемой на экране терминала в результате поиска, предоставлено достаточно (среди них половина ответивших – постоянные пользователи). 15% респондентов отметило, что информации не хватает. 17% пользователей не всегда понимают предоставляемые сведения (сиглы, цифровые обозначения, шифры и т. п.). 12

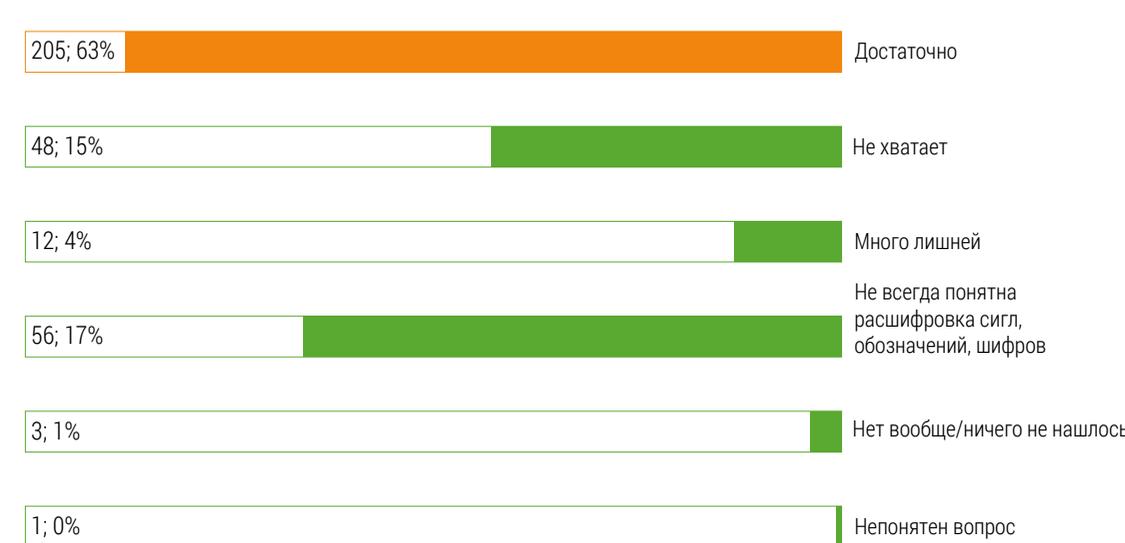


Рис. 4. Восприятие предоставляемой информации

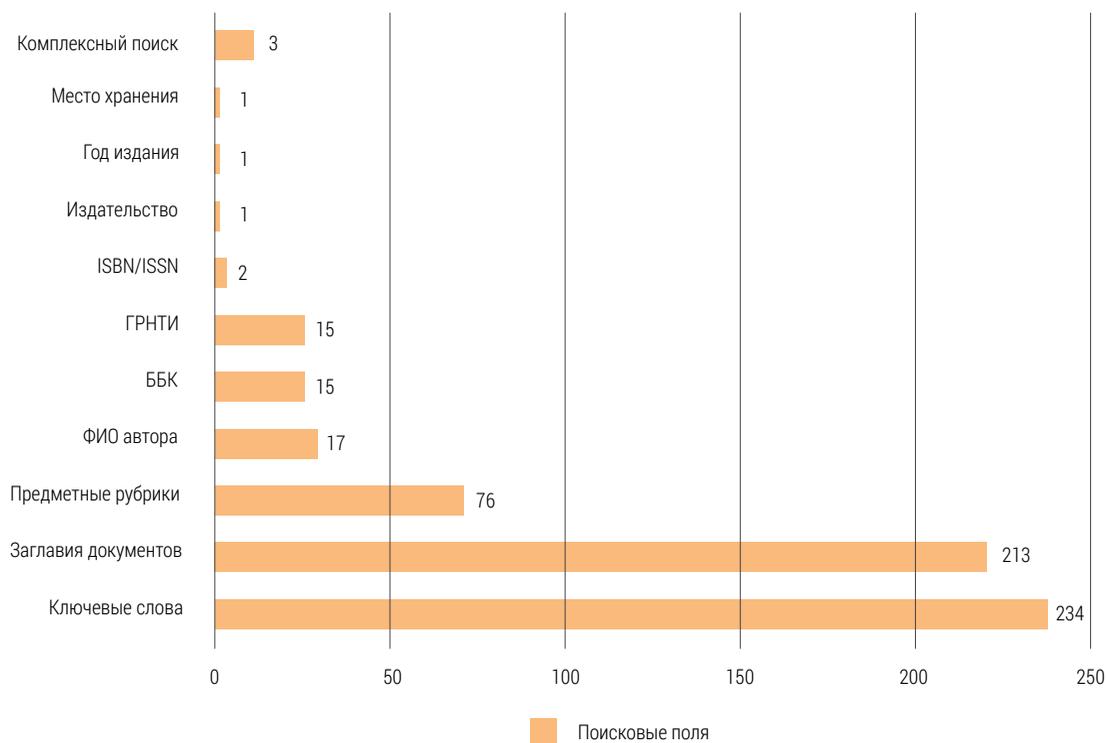


Рис. 5. Использование поисковых полей

пользователей ответило, что в результате поиска выходит много лишней информации. 3 человека указали на отсутствие необходимой информации. Одному пользователю был непонятен вопрос (рис. 4).

Возможности поиска в ЭК и его эффективность. Блок вопросов анкеты о возможностях и эффективности поиска в ЭК состоял из пунктов, касающихся использования поисковых полей, предпочитаемых пользователями при работе в ЭК и эффективности поиска в нем.

Только один пользователь ответил, что использует все виды поиска в зависимости от решаемой поисковой задачи. Было определено, что респонденты предпочитают совершать поиск в основном с помощью ключевых слов (74% пользователей) и заглавиям документов (70%). Реже они используют предметные рубрики – 24%. Поиск с помощью навигатора ГРНТИ и ББК осуществляют

в основном постоянные пользователи в научных целях. Единичные ответы зафиксированы о поиске по ISBN, издательству, году издания, месту хранения, комплексному поиску по нескольким элементам.

Один из пользователей, осуществляющий поиск первый раз, отметил о необходимости одновременного предоставления всех поисковых полей, чтобы не вводить новые данные для уточнения из предложенного. Данный комментарий говорит о том, что для пользователей незаметна возможность использования режима расширенного поиска (рис. 5).

Структура оценки респондентами **эффективности поиска в ЭК** такова: результатами поиска в ЭК довольна половина (в основном постоянных) пользователей – 49%, 33% опрошенных иногда получают неудовлетворительный результат, 16% респондентов ответи-

ли, что результаты поиска их не устраивают (рис. 6). Среди ответов, попавших в категорию «другое» были следующие комментарии:

«Малонаглядно, не ясно как взять или заказать книгу»; «Поиск усложнился, сложно разобраться что где, слишком долго»; «Нет доступа к правовой системе «Консультант +».

Пользователи выражают недовольство по поводу информационного шума в результатах поиска, неполного охвата фонда (интуитивно непонятно, что до 1991 г. надо искать в имидж-каталогах).

В связи с полученными результатами анкетирования важно понять причины возникновения проблем при работе с ЭК. Для этой цели в анкету был включен вопрос **о трудностях, возникающих при поиске информации.** Нами было получено 260 комментариев, относящихся к различным моментам использования ЭК.

Прежде всего пользователями были отмечены недостатки ЭК, связанные с отсутствием информации об особенностях поиска в ЭК. Как уже было сказано выше, довольно большое количество респондентов отметило, что не хватает подсказок, помогающих ориентироваться при поиске в ЭК. Респонденты акцентировали внимание на том, что интуитивно сложно искать и ориентироваться на сайте и в каталоге, не всегда в нем можно найти нужную информацию. При этом не всегда работает онлайн-консультант. Иными словами, юзабилити сайта и каталога очень сложное для пользования и восприятия.

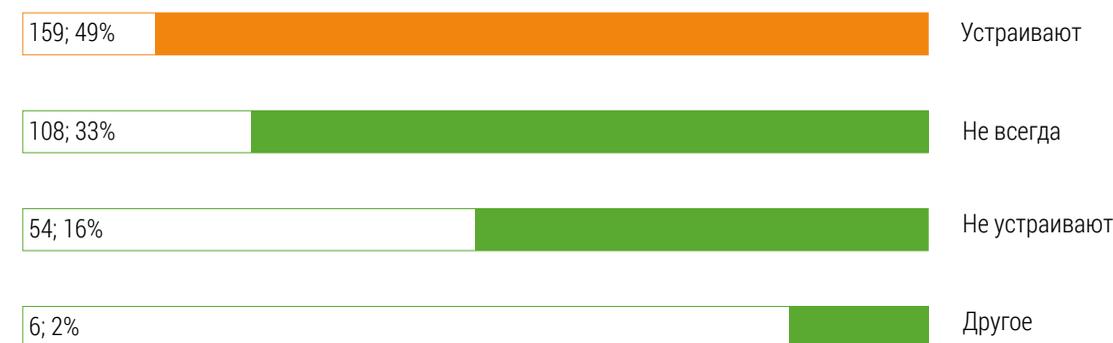


Поиск информации по каталогу
Источник: Wavebreakmedia / depositphotos.com

Пользователи отметили, что механизм поиска для опытного пользователя приемлем, но для новичка довольно сложно сориентироваться в ЭК. Неподготовленный пользователь, как правило, не знает о возможностях составления ПП с использованием булевой логики, усечения терминов, проведения комплексного поиска в ЭК библиотек. Большие затруднения пользователи испытывают при поиске в имидж-каталогах. Недостаток информации о стратегии и механизме поиска негативно влияют на его результат.

Кроме того, представление библиографической информации в ответ на запрос может,

Рис. 6. Эффективность поиска в ЭК ГПНТБ СО РАН



как помочь пользователю в просмотре записи и ее оценке, так и, напротив, затруднить его работу. Как показал опрос, значительному количеству респондентов не всегда понятна предоставляемая информация, либо представленные в ЭК сведения недостаточно информативны. Например, один из респондентов отметил, что ему непонятно как оформить предварительный заказ на книгу, другой респондент указал на отсутствие возможности его оформления. Еще один комментарий: «Заказала книги, мне написали, что «забронировано». А выполнен ли заказ не ясно». Кроме того, пользователю не хватает сведений уточняющего характера. Например, когда станет доступной книга, которая в данный момент находится на руках у другого читателя.

Данные комментарии свидетельствуют о том, что пользователю не видна или непонятна эта информация, в то время как эти сведения должны привлекать его внимание.

Респонденты отметили, что некоторые знаки и термины, размещенные в ЭК, вводят в заблуждение (например, пользователю непонятно значение ГРНТИ, ББК, УДК, обозначение сигл и др. библиотечных терминов). И с такими проблемами пользователи сталкиваются не только при поиске в ЭК ГПНТБ СО РАН. В одной из статей Н. Е. Каленов подтверждает, что подавляющее большинство

пользователей не знают, на какие элементы разбивается библиографическое описание (БО). Им незнакомы такие понятия, как «сведения об ответственности», «параллельное заглавие», «область серии» и т. д. Простому пользователю невдомек, что в соответствии с национальными правилами каталогизации в БЗ вводится «дисс.» вместо «диссертация», «конф.» вместо «конференция» и т. д. На запрос, включающий полный термин («институт», «конференция» и т. п.), пользователь получит сообщение, что соответствующих изданий в фонде данной библиотеки нет [4]. Поэтому в ГПНТБ СО РАН проводится работа по раскрытию сокращений в поисковых полях ЭК.

Помимо критики, поступали и предложения от пользователей. Например, один из респондентов предложил сделать всплывающие подсказки при заполнении конкретного окна поиска, разъясняющие правила составления запроса. Интерактивная помощь при поиске нужного издания поможет неопытным пользователям научиться правильно составлять ПП в ЭК. Ведь зачастую респонденты вводят поисковый термин в несоответствующий поисковый словарь. Получив нулевой результат, они делают вывод, что система не работает.

Помощь должна предоставляться посредством применения общих и ситуативных

Рис. 7. ЭК РГБ

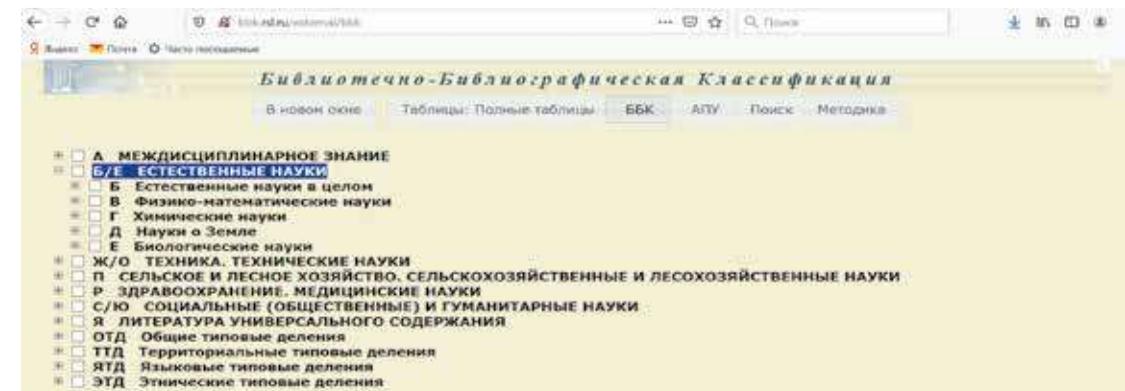
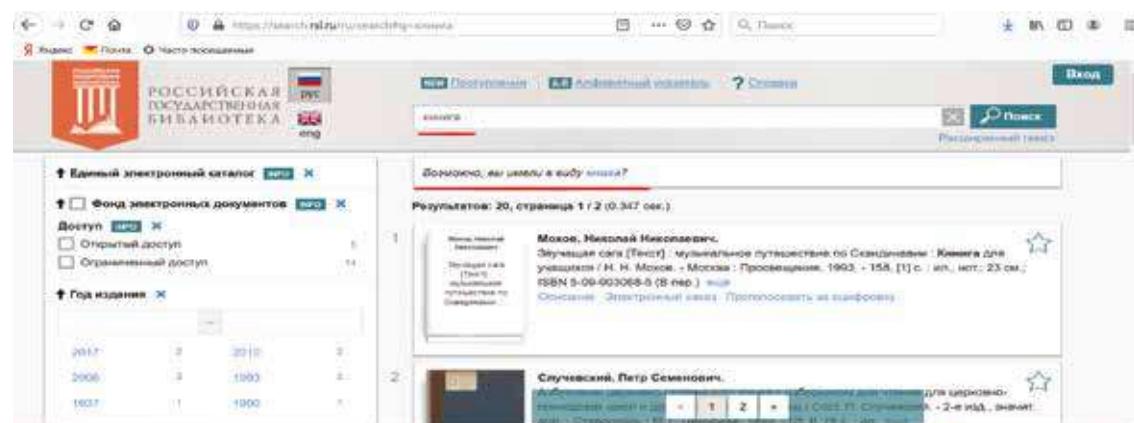


Рис. 8. База знаний с таблицами ББК в ЭК РГБ

подсказок, выдаваемых системой в процессе поиска, вопросов об удовлетворенности результатами поиска и причинах неудовлетворенности, ссылок на разнообразные вспомогательные ресурсы.

В случае поисковых неудач читателю должны предлагаться другие возможные варианты поиска. Ответ на запрос «По вашему запросу ничего не найдено» вводит пользователя в заблуждение относительно наличия искомого издания в фондах библиотек.

В ЭК должна быть предусмотрена инверсия слов, чтобы пользователь имел возможность формировать запрос в достаточно свободной форме, например, вводя в прямом или обратном порядке фамилию и инициалы авторов. Нужен механизм проверки правильности написания слов. При допущении ошибки в поисковом запросе должно появиться всплывающее окно с правильным вариантом написания или подсказками из словаря (как, например, в ЭК Российской государственной библиотеки (РГБ) (рис. 7). В ЭК необходима расшифровка кодов сигл, цифровых обозначений, местонахождения документа.

Отдельным блоком следует выделить недостатки, снижающие эффективность тематического поиска. С трудностями осуществления тематического поиска сталкиваются даже опытные пользователи. В анкете они дают следующие комментарии:

«Предметные рубрики должны быть краткие точные лаконичные и понятные, в именительном падеже»;

«Не хватает классификации по тематике книг с разделением на более узкую специализацию»;

«Очень не хватает Списка индексов ББК с наименованиями из Рабочих таблиц ГПНТБ СО РАН!».

В то же время, ЭК ГПНТБ СО РАН позволяет вести тематический поиск двух видов: предметный и классификационный. Чаще всего пользователи обращаются при поиске к словам из предметных рубрик и ключевым

Зал заседаний библиотеки ГПН ТБ СО РАН
Источник: novosibirsk.bezformata.com / navigato.ru



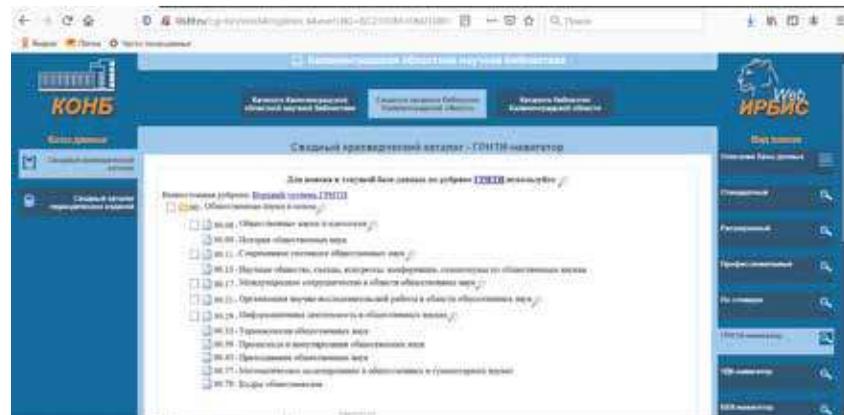


Рис. 9. Навигатор ГРНТИ в ЭК Калининградской областной научной библиотеки

словам, т. к. эти информационно-поисковые языки (ИПЯ) более доступны, ближе к терминам естественного языка. И хотя благодаря особенностям нотации и структуры, классификационные ИПЯ в электронной среде приобретают уникальные поисковые возможности, которые не в состоянии обеспечить ни один вербальный поисковый язык [13], за исключением профессиональных библиотечных работников мало кто понимает, как осуществлять поиск с помощью ББК. Пользователю в связи с отсутствием знаний таблиц классификации этот поиск непонятен. Для устранения этой проблемы

необходимо предоставить словарный доступ к полным классификационным индексам и их элементам. Вариантов предоставления этих сведений несколько: в РГБ для расшифровки индексов ведется База знаний с таблицами ББК¹ (рис. 8) [14].

В ЭК Калининградской областной научной библиотеки также предоставлен навигатор ББК², представляющий собой иерархически организованный рубрикатор со словесной

¹ URL: <http://bbk.rsl.ru/external/index>

² URL: http://lib39.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=HELP&S21FMT=web_rub_wn&S21ALL=%3C.%3E0%3C.%3E&P21DBN=KLD&S21CNR=20&Z21ID=

Рис. 10. Расшифровка индексов ББК в ЭК БЕН РАН

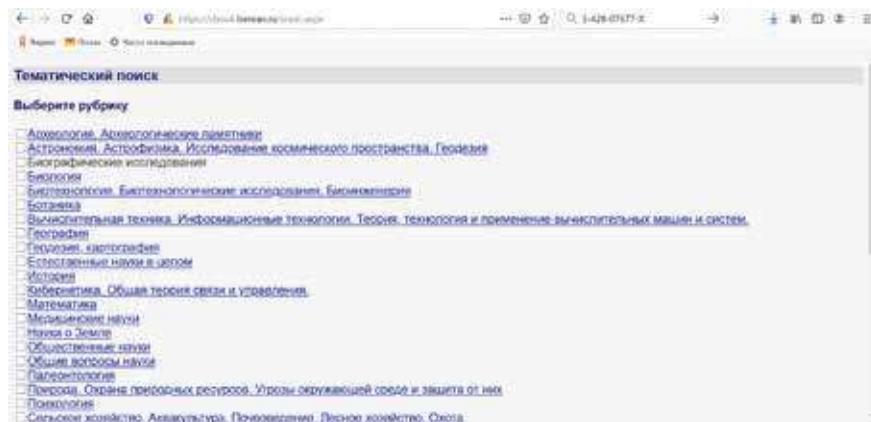


Рис. 11. Навигатор ГРНТИ и АПУ в ЭК ГПНТБ СО РАН

расшифровкой индексов и возможностью поиска по этим словам (рис. 9) [15].

Специалистами-систематизаторами БЕН РАН была разработана специальная иерархическая надстройка над УДК³, в которой словесно выраженным тематическим направлениям соответствуют комбинации символов УДК (рис. 10) [16].

В ГПНТБ СО РАН пользователю предоставлен навигатор ГРНТИ и Алфавитно-предметный указатель (АПУ) к систематическому имидж-каталогу (рис. 11).

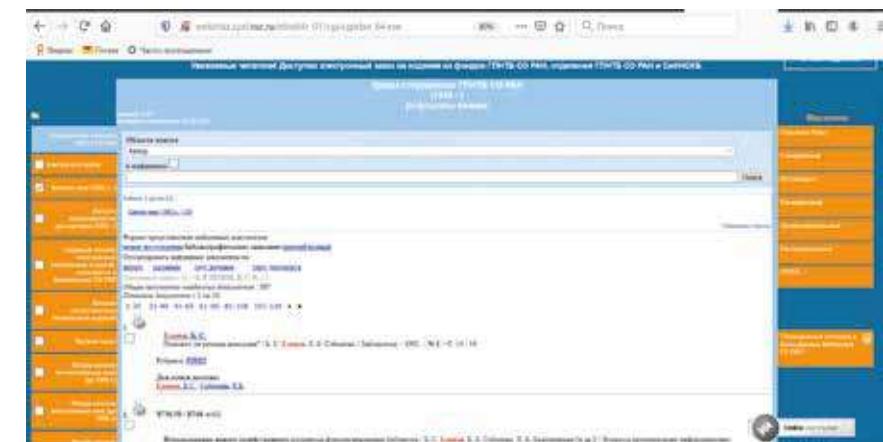
Однако, несмотря на разработанные инструкции, использование АПУ вызывает большие затруднения у пользователей.

³ URL: <https://cbook.benran.ru/srudc.aspx>

К недостаткам, снижающим эффективность поиска, относится многообразие баз данных (БД) и отсутствие интегрированного поиска в них. Действительно, электронная часть СПА ГПНТБ СО РАН включает большое количество БД, созданных для отражения определенных видов издания, либо включающих материал по определенной теме. При поиске информации в одной из БД, в системе появляется ссылка на документы, найденные в других БД. Однако она заметна не всем пользователям, необходимо сделать ее более заметной (рис. 12).

Кроме того, не каждый читатель обладает знанием о наличии нескольких БД, поэтому результат поиска информации из основного ЭК воспринимается им как конечный.

Рис. 12. Информация в ЭК ГПНТБ СО РАН





Среди других проблем, снижающих эффективность поиска, были названы: отсутствие точек доступа на содержание сборников, неточность формулировки содержания в предметных рубриках, неудобство поиска по ФИО автора.

В своих ответах пользователи указывают также на содержательную неполноту ЭК: фонды содержат не все издания, неполный список работ авторов, поиск в РЖ ВИНИТИ ограничен 2016 годом.

Часть замечаний была посвящена разработке сайта. Респонденты отметили, что пользовательский интерфейс очень громоздкий, яркий и неудобный, не продуман цвет и фон, размер текста, цветовое решение слишком яркое и контрастное. Необходимо сделать сайт проще и понятней неподготовленному пользователю, поменять цветовую гамму.

Многими пользователями были отмечены технические недостатки. Читатели довольно часто сталкиваются с проблемой нестабильности работы сервера. Это проявляется как в медленном процессе поиска информации, так и в периодическом отсутствии доступа к некоторым видам поиска в ЭК (например, поиску по ББК, расширенному поиску).

Часть замечаний свидетельствует о том, что пользователи не удовлетворены ограниченными возможностями ЭК. В частности, нет возможности перемещаться по выделенным данным в произвольное место, нет возможности просмотра истории заказов. Пользователи отмечают, что:

«Было бы удобно, если книги можно было бы отложить, чтобы потом выбрать нужные издания»; «Было бы удобно складывать в корзину все, что нужно».

То есть здесь мы видим, что читателю наиболее понятен и привычен подход к поиску, используемый в интернет.

Поэтому современные ЭК должны обеспечивать каждому пользователю эффективный поиск простыми, интуитивно понятными средствами. Принято считать, что именно такой поиск реализуется в коммерческих поисковых системах интернета, и именно методы поиска, применяемые

Студентка в библиотеке
Источник: alin.s / depositphotos.com



Здание ГПНТБ СО РАН
Источник: ведомостинсо.рф

в интернете, привычны для современного пользователя библиотеки. Поэтому во многих современных ЭК есть вариант поиска «a la Google» [17].

Например, при посещении сайта ГПНТБ России сразу бросается в глаза поисковое окно. Подобную картину мы видим на сайте РГБ (рис. 13).

Мы видим, что в данных случаях поисковая строка ЭК размещена на видном месте и поиск максимально упрощен для читателя: в одном поисковом окне пользователь может ввести нужное ему слово или словосочетание. Но не стоит забывать, что интерфейс современного библиотечного каталога должен обеспечивать не только удобство работы пользователя, но и ее продуктивность. Сочетать эти требования на практике достаточно сложно.

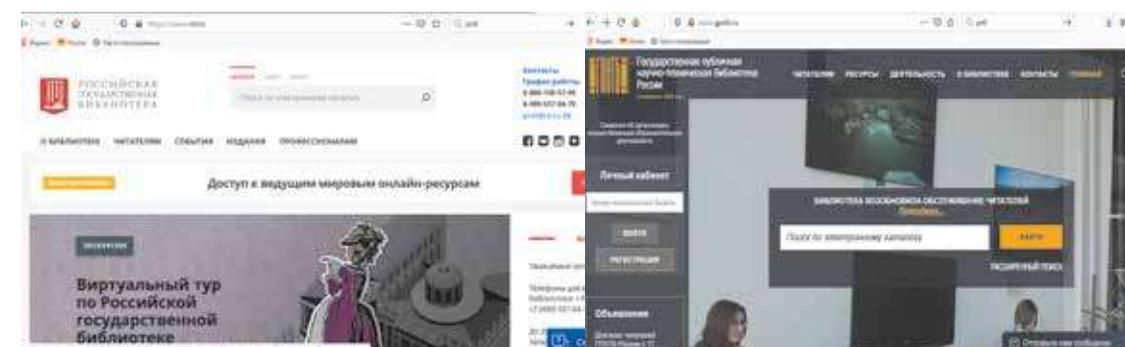
При применении простого поиска встает вопрос о наличии информационного шума, который, конечно в той или иной степени присутствует при поиске в каждом ЭК, но в данном случае в результатах поиска пользователь получит его в гораздо большем объеме.

Поэтому в большинстве ЭК предлагаются более точные варианты поиска («расширенный», «экспертный» и т. п.), различные варианты помощи в формировании и корректировке ПП на разных его этапах.

Например, в ЭК РГБ от информационного шума спасает возможность применения фасетной навигации (рис. 14).

Еще одно из пожеланий респондентов – открытый доступ к информации. Респонденты отмечают, что не хватает быстрого доступа непосредственно к искомому ресурсу. При

Рис. 13. Сайты ГПНТБ России и РГБ



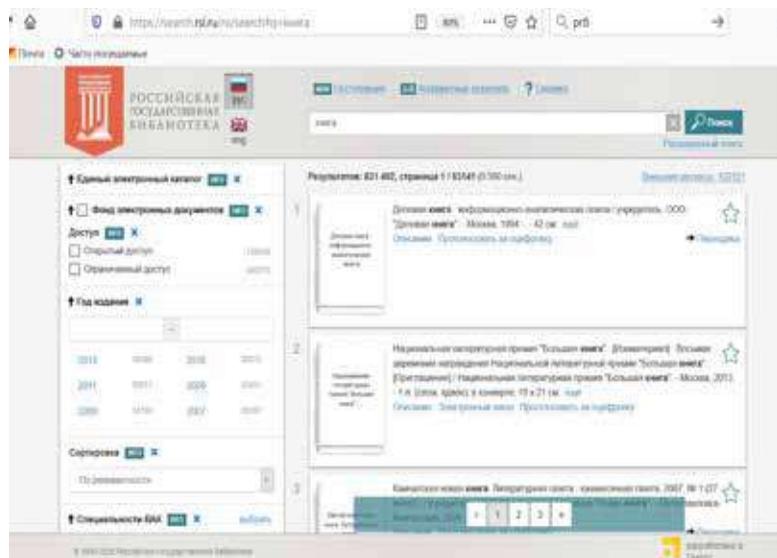


Рис. 14. Фасетная классификация в ЭК РГБ

поиске в ЭК пользователь видит лишь БЗ документов. Конечно, пользователь хочет видеть фото обложки книги, содержание сборников, аннотации, а в идеале – полный текст необходимого документа. К сожалению, реализовать эти пожелания – сложная и трудоемкая задача. В то же время ГПНТБ СО РАН предоставляет доступ к полнотекстовым БД «Елепов Борис Степанович (публикации 1969 г.)», «Электронные книги ГПНТБ СО РАН», «Каталоги библиотек русской армии (вторая половина XIX в. – 1917 г.)», «Учебные пособия по библиотечно-информационной деятельности» и др., в ЭК периодических и продолжающихся изданий часть БЗ имеют ссылки на полные тексты. Однако все эти сведения не систематизированы, разрознены между собой. Поэтому в 2022 г. в ГПНТБ СО РАН началась работа по созданию платформы «Библиотека для открытой науки», которая позволит ознакомиться с информационно-коммуникационной инфраструктурой поддержки открытой науки, эффективно управлять созданным научным контентом, получать открытый доступ к научному знанию, совершенствовать профессиональные ком-

петенции исследователей и специалистов библиотек.

Несмотря на перечисленные замечания, результаты анкетирования показали, что половина опрошенных удовлетворены результатами поиска, ЭК воспринимается ими простым и удобным в использовании. Приведем лишь несколько комментариев:

«Работаю с 90-х годов, прогресс постоянен! ЭК очень помогает при предварительном поиске и последующем заказе необходимой литературы перед посещением читального зала в библиотеке»;

«Проделана очень трудоемкая работа по созданию каталогов, в том числе имидж-каталогов. Спасибо, что поддерживаете их в актуальном состоянии»;

«ЭК очень удобен в использовании, а библиотека содержит отличные фонды».

Но следует учитывать, что эти ответы в основном даны постоянными пользователями. Хотя прослеживаются исключения, когда студенты, обращаясь к ЭК впервые легко находят нужные ему сведения. Это значит, что ЭК ГПНТБ СО РАН ориентирован на квалифицированных пользователей, но не учитывает

поисковое поведение неопытных пользователей, а значит он интуитивно непонятен.

В то же время ЭК должен быть «дружественным» для всех категорий пользователей, учитывать цель обращения, предметную глубину запроса, уровень компьютерной грамотности и т. д. Для того, чтобы пользовательский интерфейс был «дружественным», он должен поддерживать диалог с пользователем на естественном языке, формировать и обеспечивать доступ к справочной и оценочной информации, давать советы, задавать вопросы и в соответствии с полученными ответами корректировать программу действий [18], мягко указывать на ошибки пользователя и предлагать правильные варианты. Пользователь не должен задумываться о том, в каком порядке ввести ему информацию – ЭК должен сам произвести инверсию словосочетаний, дать ссылки на правильную форму написания индивидуального или коллективного автора, устраняя тем самым проблему вариативности сведений. Н. Е. Каленов отметил, что пользователю нужно, чтобы: свой запрос он мог легко сформулировать по правилам данного каталога, не ломая голову, что и в какие поля вводить; на любой его разумный запрос он бы получил абсолютно точный ответ, какие издания, соответствующие запросу, имеются в фонде данной библиотеки; информация была представлена в понятной и удобной форме, он был уверен, что других изданий, соответствующих его запросу, в данной библиотеке нет [4].

Понимание читателей, умение донести до них именно ту информацию, которая будет им интересна и полезна, с помощью тех методов, которые им удобны, является сегодня одним из ключевых факторов успешного развития СПА библиотеки [20].

Совершенствование поисковых возможностей ЭК, разработка системы подсказок, обучение пользователей работе в ЭК, повышение качества предоставляемой информации, открытый доступ к информации позволит изменить отношение пользователей к использованию электронной части справочно-поискового аппарата, увеличит количество обращений к ЭК, повысит уровень читательского спроса.



SEARCHING FOR INFORMATION IN THE ELECTRONIC CATALOG OF THE LIBRARY BASED ON THE RESULTS OF A SURVEY OF USERS OF THE STATE PUBLIC SCIENTIFIC AND TECHNICAL LIBRARY OF THE SIBERIAN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Stukalova Anna, Ph.D. of Pedagogic Sciences, Senior researcher, State Public Scientific and Technical Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (SPSTL of SB RAS), (Novosibirsk, Russia).
E-mail: stukalova@gpntbsib.ru

Abstract. The article considers the results of the survey of electronic catalogs remote users of the SPSTL of SB RAS. The main problems encountered by the users concerning information search have been identified. They include difficulties in information search and perception, provision of incomplete information about library collections in electronic catalogs, instability of server operation, undeveloped help system, absence of information about the classification indices content and insufficient information culture of the majority of users. All of them have a negative impact on the efficiency of using digital library catalogues and the degree of satisfaction with the search results. It is concluded that for efficient use of electronic catalogs by untrained users, it is necessary to improvement of the help system, provision of integrated search in all library databases, provision of information on classification information retrieval languages, and provide open access to information.

Keywords: electronic catalog, bibliographic record, information search, search query, information retrieval languages, user interface, open access.

Библиографический список:

- Hildreth C. R. Pursuing the ideal: generations of online catalogs // Online catalogs, Online Reference, Converging Trends, American Library Association, Chicago, 1984. P. 31–56.
- Скрипкина И. С. Функциональность электронного каталога следует изучать // Науч. и техн. б-ки. № 5, 2014. С. 52–55.
- Кошель Т. Ю. Электронные каталоги библиотек в контексте интеллектуализации информационно-поисковой деятельности // Мир науки, культуры, образования. 2016. № 6 (61). С. 22–24. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27652258_54328133.pdf [27.04.2022].
- Каленов Н. Е. Электронные каталоги библиотек с точки зрения пользователя // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: материалы 9-й Междунар. конф. «Крым – 2002». Т. 2. Москва, 2002. С. 553–555. – URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/trud/sec114/Doc7.HTML> (дата просмотра: 27.04.22).
- Скарук Г. А. Читательский поиск в электронном каталоге: итоги анализа поисковой статистики ГПНТБ СО РАН // Науч. и техн. б-ки. № 12, 2017. С. 63–72.
- Серова О. В. Пользователи электронного каталога (итоги исследования РГБ) // Библиотекосведение. № 3, 2005. С. 44–49.
- Серова О. В. Качество услуг в электронной среде и новые сервисы // Библиосфера. № 1, 2009. С. 27–32.
- Яковлева Н. А. Новая информационная среда современной библиотеки: проблемы информационного поиска глазами пользователей и библиографов Кемеровской ОНБ им. В. Федорова // Современные пользователи автоматизированных информационно-библиотечных систем: проблемы обслуживания, изучения и обучения. СПб.: Рос. нац. б-ка, 2006. С. 107–111.
- Отчет по результатам анкетирования читателей на тему: «Оценка удовлетворенности читателей электронными ресурсами НБ МПГУ». – URL: <https://pandia.ru/text/80/290/6169.php> (дата просмотра: 27.04.22).
- Balaam A. Approaches to library catalogues // Libr. Manag. 1993. Vol. 14, №5. P. 9–12.
- Lombardo S. V., Condic K. S. Empowering users with a new online catalog // Libr. Hi Tech. 2000. Vol. 18, № 2. P. 130–141.
- Ortiz-Repiso V. How researchers are using the OPAC of the Spanish Council for Scientific Research Library Network // Electron. Libr. 2006. Vol. 24, № 2. P. 190–211.
- Скарук Г. А. Возможности поиска по классификационным индексам в электронном каталоге // Науч. и техн. б-ки. № 3, 2016. С. 19–29.
- Сукиасян Э. Р. Как можно реорганизовать поиск в электронных каталогах? // Науч. и техн. б-ки. № 5, 2017. С. 10–21.
- Прозоров И. Е. Онлайн-каталоги региональных библиотек в системе библиографических ресурсов исторической науки // Роль библиографии в информационном обеспечении исторической науки: Сборник статей / авт.-сост. Е. А. Воронцова; отв. ред. М. Д. Афанасьев, Н. К. Леликова, А. Ю. Самарин. Москва, 2018. С. 475–486.
- Власова С. А. Реализация тематического поиска в электронном каталоге Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук // Румянцевские чтения – 2018: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Российская государственная библиотека, Библиотечная Ассамблея Евразии; сост. Е. А. Иванова; редкол.: В. В. Федоров и др. М., 2018. С. 145–149.
- Скарук Г. А. Электронные каталоги библиотек в борьбе за пользователя // Библиосфера. № 2, 2016. С. 7–15.
- Скарук Г. А. «Неподготовленный пользователь» электронного каталога: кто он? // Науч. и техн. б-ки. № 7, 2009. С. 12–20.
- Каленов Н. Е. Электронные каталоги библиотек с точки зрения пользователя // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: материалы 9-й Междунар. конф. «Крым 2002». Т. 2. Москва, 2002. С. 553–555. – URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/trud/sec114/Doc7.HTML> (дата просмотра: 27.04.22).
- Скарук Г. А. Средства и методы помощи пользователям электронного каталога в самостоятельном поиске // Труды ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2015. Вып. 8. С. 275–282.

Bibliography:

- Hildreth C. R. Pursuing the ideal: generations of online catalogs // Online catalogs, Online Reference, Converging Trends, American Library Association, Chicago, 1984. P. 31–56.
- Skripkina I. S. The functionality of the electronic catalog should be studied // Nauch. and tech. b-ki. 2014, № 5. P. 52–55.
- Koshel T. Yu. Electronic catalogs of libraries in the context of intellectualization of information retrieval activities // World of science, culture, education. 2016. № 6 (61). P. 22–24. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27652258_54328133.pdf [27.04.2022].
- Kalenov N. E. Electronic catalogs of libraries from the user's point of view // Libraries and associations in a changing world: new technologies and new forms of cooperation: materials of the 9th Intern. conf. «Crimea – 2002». Т. 2. Moscow, 2002. P. 553–555. – URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/trud/sec114/Doc7.HTML> (viewed on 04/27/22).
- Skaruk G. A. Reader's search in the electronic catalog: results of the analysis of search statistics of the State Public Scientific and Technical Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences // Nauch. and tech. azbuki. 2017. № 12. P. 63–72.
- Serova O. V. Users of the electronic catalog (results of the RSL research) // Bibliotekovedenie. 2005. № 3. P. 44–49.
- Serova O. V. Quality of services in the electronic environment and new services // Bibliosphere. 2009. № 1. P. 27–32.
- Yakovleva N. A. New information environment of the modern library: problems of information retrieval through the eyes of users and bibliographers of the Kemerovo ONB named after V.I. V. Fedorova // Modern users of automated information and library systems: problems of maintenance, study and education. St. Petersburg: Ros. nat. library, 2006. P. 107–111.
- Report on the results of a survey of readers on the topic: «Assessment of reader satisfaction with electronic resources of the National Library of the Moscow State Pedagogical University» – URL: <https://pandia.ru/text/80/290/6169.php> (viewed on 04/27/22).
- Balaam A. Approaches to library catalogues, Libr. Manag. 1993 Vol. 14, № 5. P. 9–12.
- Lombardo S. V., Condic K. S. Empowering users with a new online catalog // Libr. Hi tech. 2000 Vol. 18, № 2. P. 130–141.
- Ortiz-Repiso V. How researchers are using the OPAC of the Spanish Council for Scientific Research Library Network // Electron. Libr. 2006 Vol. 24, № 2. P. 190–211.
- Skaruk G. A. Possibilities of searching by classification indices in the electronic catalog // Nauch. and tech. b-ki. 2016. № 3. P. 19–29.
- Sukiasyan, E. R. How to reorganize the search in electronic catalogs // Nauch. and tech. b-ki. 2017. № 5. P. 10–21.
- Prozorov I. E. Online catalogs of regional libraries in the system of bibliographic resources of historical science // The role of bibliography in information support of historical science collection of articles / ed. E. A. Vorontsova; resp. ed. M. D. Afanasiev, N. K. Lelikova, A. Yu. Samarina. Moscow, 2018. P. 475–486.
- Vlasova S. A. Implementation of the thematic search in the electronic catalog of the Library for Natural Sciences of the Russian Academy of Sciences // Rumyantsev readings – 2018: materials of the Intern. scientific-practical. conf. / Russian State Library, Library Assembly of Eurasia; comp. E. A. Ivanova; editorial board: V. V. Fedorov et al. M., 2018. P. 145–149.
- Skaruk G. A. Electronic catalogs of libraries in the struggle for the user // Bibliosphere. 2016. № 2. P. 7–15.
- Skaruk G. A. «Inexperienced user» of the electronic catalog: who is he? // Nauch. and tech. b-ki. 2009. № 7. P. 12–20.
- Kalenov N. E. Electronic catalogs of libraries from the user's point of view // Libraries and associations in a changing world: new technologies and new forms of cooperation: materials of the 9th Intern. conf. «Crimea 2002». Т. 2. Moscow, 2002. P. 553–555. – URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2002/trud/sec114/Doc7.HTML> (viewed on 04/27/22).
- Skaruk G. A. Means and methods of assistance to users of the electronic catalog in independent search // Transactions of the State Public Scientific and Technical Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Novosibirsk, 2015. Issue. 8. P. 275–282.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА

РЭА МИНЭНЕРГО
РОССИИ

12+



 irr@rosenergo.gov.ru

ISSN 0204-3653

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № 77-12208 от 29 марта 2002 г.
Учредитель и издатель ФГБУ «РЭА» Минэнерго России
Тираж до 500 шт.
Периодичность выхода 6 раз в год

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Руководитель научно-редакционного совета – д. т. н. директор Пермского Центра научно-технической информации-филиала «РЭА» Минэнерго России **Александр Трусов**

Научно-редакционный совет

Лобанов И. В. – к. ю. н., ректор РЭУ им. Г.В. Плеханова, **Бирман Н. Я.** – к. т. н., профессор, библиотекарь Information Center of Green library at Stanford University, USA; **Гуриев М. А.** – д. т. н. профессор, директор по работе с гос. учреждениями Samsung Electronics in CIS; **Дзегеленок И. И.** – д. т. н., профессор НИУ «МЭИ»; **Каленов Н. Е.** – д. т. н., профессор, директор БЕН РАН; **Колин К. К.** – д. т. н., профессор, главный научный сотрудник ИПИ РАН, заслуженный деятель науки РФ, действительный член Международной академии наук (Инсбрук, Австрия), Российской академии естественных наук и Международной академии наук высшей школы; **Левнер Е. В.** – доктор философии, профессор, Университет Бар-Илан (Bar-Ilan University), г. Рамат Ган (Израиль) и Ашкелонский Академический Колледж, г. Ашкелон (Израиль); **Подлесный С. А.** – к. т. н., профессор, советник ректора, «Сибирский федеральный университет», заслуженный работник высшей школы РФ; **Сотников А. Н.** – д. ф.-м. н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заместитель директора МСЦ РАН; **Трусов А. В.** – д. т. н., директор Пермского Центра научно-технической информации – филиала «РЭА» Минэнерго России, **Цветкова В. А.** – д. т. н., профессор кафедры библиотечно-информационных наук МГИК, **Антопольский А. Б.** – д. т. н., профессор, главный научный сотрудник ИНИОН РАН, **Лопатина Н. В.** – д. п. н., заведующий кафедрой библиотечно-информационных наук, Московский государственный институт культуры, ведущий научный сотрудник Федерального института промышленной собственности Роспатента, **Поляк Ю. Е.** – ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.
Перепечатка материалов возможна только с письменного разрешения редакции.
Позиция и мнение авторов статей может не совпадать с мнением редакции.

Специальности ВАК:

05.13.17 – Теоретические основы информатики (технические науки),
05.25.05 – Информационные системы и процессы (технические науки)
2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки)

Адрес и контакты:

129085, г. Москва,
проспект Мира, д. 105, стр. 1

Главный редактор журнала ИРР

Анна Горшкова
Телефон: +7 910 463-53-57
E-mail: anna.gorshik@yandex.ru,
gorshkova@rosenergo.gov.ru

Заместитель главного редактора по подписке, распространению и продвижению журнала «ИРР»

Виолетта Локтева
Телефон: +7 903 733-72-57
E-mail: Lokteva@rosenergo.gov.ru

Scientific Editorial Board

Lobanov I. – PhD in Law, Rector of the Russian University of Economics G.V. Plekhanov, **Birman N.** – Ph. D., Professor, librarian Information Center of Green library at Stanford University, USA; **Guriev M.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Director of work with state institutions Samsung Electronics in CIS; **Dzegelenok I.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor of National Research University "MPEI"; **Kalenov N.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Director of BEN RAS; **Colin K.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Chief Researcher of the IPI RAS, Honored Worker of Science of the Russian Federation, full member of the International Academy of Sciences (Innsbruck, Austria), Russian Academy of Natural Sciences and the International Academy of Sciences of Higher Education; **Levner E.** – Ph. D., Professor, Bar-Ilan University (Bar-Ilan University), Ramat Gan (Israel) and Ashkelon Academic College, Ashkelon (Israel); **Podlesny S.** – Ph. D., Professor, Adviser to the rector, "Siberian Federal University", Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation; **Sotnikov A.** – Dr. Sc. (Phys.-Math.), Professor, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Deputy Director of the ISC RAS; **Trusov A.** – D.Sc, Associate Professor, Director of the PermCenter for Scientific and Technical Information (TSNTI) – branch of "REA" Ministry of Energy of Russia; **Tsvetkova V.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Department Informatization of culture and electronic libraries of the Moscow State Institute of Culture and Arts; **Antopolsky A.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Chief Researcher of INION RAS; **Lopatina N.** – Ph. D., Head of the Department of Library and Information Sciences, Moscow State Institute of Culture, Leading Researcher, Federal Institute of Industrial Property of Rospatent; **Polyak Y.** – Leading Researcher, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences

Редакция журнала
Главный редактор журнала «Информационные ресурсы России» – **Анна Горшкова**
Руководитель научно-редакционного совета – д. т. н., доцент **Александр Трусов**
Заместитель главного редактора по распространению и продвижению – **Виолетта Локтева**
Корректор – **Роман Павловский**
Фотограф – **Иван Федоренко**
Вёрстка – **Роман Павловский**

Сайт журнала

https://rosenergo.gov.ru/information_and_analytical_support/informatsionnie_resursi_rossii

Подписка

Подписку на журнал можно приобрести в офисах «Урал-Пресс», «Ивис», ФГБУ «РЭА» Минэнерго России
По вопросам подписки:
Виолетта Локтева
+7 903 733-72-57

Стоимость подписки:

550 рублей за один номер
Отпечатано в ООО «КОНСТАНТА»,
308519, Белгородская область, Белгородский р-н,
п. Северный, ул. Березовая, 1/12
E-mail: info@konstanta-print.ru

Подписано в печать: 10.04.2023

