

ISSN 2782-4012



digital**orientalia**

Цифровое востоковедение

Vol. 2 | **No. 1-2** | 2022

The Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences
The State Academic University for the Humanities

Digital Orientalia

History and Humanities
in the Digital Era

Volume 2 • No. 1-2 • 2022



MOSCOW

2023

Институт востоковедения Российской академии наук
Государственный академический университет гуманитарных наук

Digital Orientalia

(Цифровое востоковедение)

**История и гуманитарные науки
в цифровую эпоху**

Том 2 • № 1-2 • 2022



МОСКВА

2023

«Digital Orientalia» is an international scientific periodical of a new generation, covering a wide range of issues of the future development of modern humanities in the field of Oriental studies in its broad understanding as a civilizational space, complementing the Western thinking and naturally ascending to the most ancient cultures and states in the history of mankind.

The journal is an academic information platform open to different points of view, presenting modern opportunities for presentation and free unbiased discussion of original scientific hypotheses, observations, and research results.

Open access electronic peer-reviewed journal.

Published twice a year.

«Digital Orientalia» («Цифровое востоковедение») — международное научное периодическое издание нового поколения, освещающее широкий спектр вопросов перспективного развития современных гуманитарных наук в области изучения Востока в широком его понимании как цивилизационного пространства, альтернативного Западу и органически восходящего к древнейшим культурам и государствам в истории человечества.

Журнал является академической информационной площадкой, открытой для различных точек зрения, представляющей современные возможности для представления и свободного непредвзятого обсуждения оригинальных научных гипотез, наблюдений, результатов исследований.

Выходит 2 раза в год.

Founders | Учредители:



The Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт востоковедения Российской академии наук (ФГБун ИВ РАН)



The State Academic University for the Humanities
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Государственный академический университет
гуманитарных наук» (ФГБОУ ВО ГАУГН)

Publisher: The Institute of Oriental Studies
of the Russian Academy of Sciences

Address: 12, Rozhdestvenka str.,
Moscow, Russian Federation, 107031

Website: <https://www.ivran.ru>

Contacts:

Website: www.digital-orientalia.org

Tel.: +7 (495) 621-18-84

E-mail: digital@ivran.ru

Издатель: Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки Институт
востоковедения Российской академии наук
(ФГБун ИВ РАН)

Адрес: 107031, Российская Федерация,
г. Москва, ул. Рождественка, д. 12.

Сайт: <https://www.ivran.ru>

Контакты:

Сайт: www.digital-orientalia.org

Tel.: +7 (495) 621-18-84,

E-mail: digital@ivran.ru

Digital Orientalia = Цифровое востоковедение / ИВ РАН, ГАУГН. /

Гл. ред. В. В. Наумкин. ISSN 2782-4012 .

Т. 2, № 1. 2022— 2023. — 102 с.

EDITORIAL STAFF

Editor-in-Chief

Vitaliy V. Naumkin – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (History), Professor, Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

International Advisory Council

Alikber K. Alikberov – Deputy Editor-in-Chief, Head of Advisory council, Doctor of Sciences (History), Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Albert R. Bakhtizin – Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Central economic and mathematical Institute RAS (Moscow)

Mikhail V. Ilyin – Doctor of Sciences (Politics), Professor, Institute of Scientific Information for Social Sciences RAS (Moscow)

Shahin M. Mustafayev – Academician of the Azerbaijan National Academy of Science, Doctor of Sciences (History), Institute of Oriental Studies of ANAS (Baku)

Thiago Lima Nicodemo – Doctor of Sciences (History), Professor, São Paulo State Archives (São Paulo)

Mikhail B. Piotrovsky – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (History), Professor, The State Hermitage Museum (Saint Petersburg)

Mihaïlo Popović – Doctor of Sciences (History), Institute for Medieval Research of Austrian Academy of Sciences (Vienna)

Alexander V. Sedov – Doctor of Sciences (History), The State Museum of Oriental Art (Moscow)

Andrei V. Smirnov – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Institute of Philosophy RAS (Moscow)

Denis V. Fomin-Nilov – Candidate of Sciences (History), The State Academic University for the Humanities (Moscow)

Dmitry A. Funk – Doctor of Sciences (History), Professor, N. N. Miklukho-Maklai Institute of Ethnology and Anthropology RAS (Moscow)

Ksenia V. Khvostova – Doctor of Sciences (History), Professor, Institute of World History RAS (Moscow)

Editorial board

Tatiana A. Anikeeva – Candidate of Sciences (Philology), Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Nikolay I. Bystritskiy – Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Andrey Y. Volodin – Candidate of Sciences (History), Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Mikhail V. Gratsianskiy – Candidate of Sciences (History), Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Evgeniy S. Grishin – Great Russian Encyclopedia (Moscow)

Alexander F. Zheleznov – The State Academic University for the Humanities, JES (Moscow)

Maya T. Kashuba – Candidate of Sciences (History), Institute for the History of Material Culture RAS (Saint Petersburg)

Dmitry S. Korobov – Doctor of Sciences (History), Professor, Institute of Archaeology RAS (Moscow)

Aleksandr V. Kostyrkin – Candidate of Sciences (Philology), Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Pavel V. Kuzenkov – Candidate of Sciences (History), Sevastopol State University (Sevastopol)

Yuri V. Kuzmin – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Vavilov's Institute for History of Science & Technology RAS (Moscow)

Ludmila N. Mazur – Doctor of Sciences (History), Professor, Ural Federal University (Ekaterinburg)

Kirill A. Maksimovich – Doctor of Sciences (Philology), Saint Tikhon's Orthodox University for the Humanities (Moscow)

Andrea Nanetti – Deputy Editor-in-Chief, PhD, Doctor of Sciences (History), Professor, Nanyang Technological University (Singapore)

Nadezhda G. Povroznik – Candidate of Sciences (History), Perm State University (Perm)

Maxim G. Romanov – Doctor of Sciences (History), University of Vienna (Vienna)

Olga V. Stolbova – Doctor of Sciences (Philology), Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Nina N. Tsvetkova – Candidate of Sciences (Economics), Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

Yulia Y. Yumasheva – Doctor of Sciences (History), DIMI-Center (Moscow)

Editorial office

Tatiana A. Anikeeva – Scientific secretary

Nikolay I. Bystritskiy – Coordinator

Alexander F. Zheleznov – Publishing administrator

Pavel V. Kuzenkov – Scientific editor

Akhmed G. Magomedov – Editorial secretary Institute of Oriental Studies RAS (Moscow)

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор

Наумкин Виталий Вячеславович — главный редактор, д-р ист. наук, профессор, академик РАН, Институт востоковедения РАН (Москва)

Международный редакционный совет:

Аликберов Аликбер Калабекович — заместитель главного редактора, председатель редакционного совета, д-р ист. наук, директор Института востоковедения РАН (Москва)

Бахтизин Альберт Рауфович — д-р экон. наук, проф., член-корреспондент РАН, директор Центрального экономико-математического института РАН (Москва)

Ильин Михаил Васильевич — д-р полит. наук, канд. филол. наук, проф., руководитель Центра перспективных методологий социально-гуманитарных исследований Института научной информации по общественным наукам РАН (Москва)

Мустафаев Шаин Меджид оглы — д-р ист. наук, академик Национальной академии наук Азербайджана (Баку)

Никодемо Тьяго Лима — д-р ист. наук, профессор, Университет Кампинаса (Сан-Паулу)

Пиотровский Михаил Борисович — д-р ист. наук, академик РАН, Государственный Эрмитаж (Санкт-Петербург)

Попович Михайло — д-р ист. наук, старший научный сотрудник Института средневековых исследований Австрийской академии наук, приват-доцент Венского университета (Вена)

Седов Александр Всеволодович — д-р ист. наук, генеральный директор Государственного музея Востока (Москва)

Смирнов Андрей Владимович — д-р философ. наук, проф., академик РАН, врио директора Института философии РАН (Москва)

Фомин-Нилов Денис Валерьевич — канд. ист. наук, ректор Государственного академического университета гуманитарных наук (Москва)

Функ Дмитрий Анатольевич — д-р ист. наук, проф., директор Института этнологии и антропологии имени Н.Н. Миклухо-Маклая РАН (Москва)

Хвостова Ксения Владимировна — д-р ист. наук, проф., Институт всеобщей истории РАН (Москва)

Редакционная коллегия:

Аникеева Татьяна Александровна — канд. филол. наук, Институт востоковедения РАН (Москва)

Быстрицкий Николай Игоревич — Институт востоковедения РАН (Москва)

Володин Андрей Юрьевич — канд. ист. наук, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)

Грацианский Михаил Вячеславович — канд. ист. наук, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Москва)

Гришин Евгений Сергеевич — Большая Российская энциклопедия (Москва)

Железнов Александр Федорович — Государственный академический университет гуманитарных наук, JES (Москва)

Кашуба Майя Тарасовна — канд. ист. наук, Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург)

Коробов Дмитрий Сергеевич — д-р ист. наук, проф. РАН, Институт археологии РАН (Москва)

Костыркин Александр Вячеславович — канд. филол. наук, Институт востоковедения РАН (Москва)

Кузенков Павел Владимирович — канд. ист. наук, Севастопольский государственный университет (Севастополь)

Кузьмин Юрий Викторович — канд. физ.-мат. наук, Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН (Москва)

Мазур Людмила Николаевна — д-р ист. наук, проф., Уральский федеральный университет (Екатеринбург)

Максимович Кирилл Александрович — д-р филол. наук, Православный Свято-Тихоновский гуманитарный университет (Москва)

Нанетти Андреа — заместитель главного редактора, PhD, проф., Наньяньский технологический университет (Сингапур)

Поврозник Надежда Георгиевна — канд. ист. наук, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Пермь)

Романов Максим Геннадьевич — PhD, Венский университет (Вена)

Столбова Ольга Валерьевна — д-р филол. наук, Институт востоковедения РАН (Москва)

Цветкова Нина Николаевна — канд. экон. наук, Институт востоковедения РАН (Москва)

Юмашева Юлия Юрьевна — д-р ист. наук, «ДИМИ-ЦЕНТР» (Москва)

Редакционно-издательская группа:

Аникеева Татьяна Александровна — ученый секретарь

Быстрицкий Николай Игоревич — исполнительный координатор

Железнов Александр Федорович — администратор публикации журнала

Кузенков Павел Владимирович — научный редактор

Магомедов Ахмед Гусенович — выпускающий редактор, Институт востоковедения РАН (Москва)

СОДЕРЖАНИЕ | CONTENTS

Политологические и социологические проблемы цифровизации

| Political and Sociological Problems of Digitalization

Миклухо-Маклай Н.Н. Роль цифровых технологий в укреплении связей России и Папуа
– Новой Гвинеи

Miklouho-Maclay N.N. Jr. The role of digital technologies in strengthening ties between Russia and
Papua New Guinea 8

Цифровая экономика | Digital Economy

Шапошников С.В., Садои Ю. Влияние цифровой трансформации на зеленую трансформацию
бизнеса в Японии

Shaposhnikov S.V., Sadoi Y. Impact of digital transformation on green transformation of business in
Japan 25

Социальное моделирование | Social modeling

Голубов А.И., Башелханов И.В., Сакалов И.М., Демкина Н.И. Информатика и геодемография:
сопоставление данных и обнаружение аномалий

Golubov A.I., Bashelhanov I.V., Sakalov I.M., Demkina N.I. Informatics and Geodemography: Data
Matching and Anomaly Detection 34

Цифровая археология | Digital Archaeology

Глотова А.П., Локонцева К.Г., Магомедов А.Г., Сыроева М.А. Опыт подготовки материалов
для систематизации и кластеризации наскальных изображений северных оленей
(петроглифов) в долине реки Пегтымель, Чукотка

Glotova A.P., Lokonceva K.G., Magomedov A.G., Sysoeva M.A. Experience in data preparation for
systemization and cluster analysis of rock carvings of reindeer (petroglyphs) in the valley of
the Pegtyemel River, Chukotka Autonomous Okrug 56

Хроника научной жизни | Scientific Life

Цветкова Н.Н. Новые технологии и страны Азии и Африки

Tsvetkova N.N. New technologies and countries of Asia and Africa 83

Важные даты | Influential Dates

Юмашева Ю.Ю. К юбилею Л.И. Бородкина

Yumasheva J.Yu. To the anniversary of L.I. Borodkin 95

О журнале. Приглашения авторам

About the Journal. Invitations to authors 102



ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ POLITICAL AND SOCIOLOGICAL PROBLEMS OF DIGITALIZATION

Роль цифровых технологий в укреплении связей России и Папуа – Новой Гвинеи

The role of digital technologies in strengthening ties between Russia and Papua New Guinea

Миклухо-Маклай Николай Николаевич

Руководитель Центра изучения Южно-Тихоокеанского региона, научный сотрудник Центра Юго-Восточной Азии, Австралии и Океании ИВ РАН (Москва),

Президент Ассоциации исследователей ЮТР, директор Фонда сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая

E-mail: nn@mikluho-maclay.ru

ORCID: 0000-0002-5085-1693

Nickolay N. Miklouho-Maclay Jr.

Head of the Center of the South Pacific Studies of the Russian Academy of Sciences, research fellow at the Center for Southeast Asia, Australia and Oceania of the Institute of Oriental Studies RAS (Moscow),

President of the Association of the South Pacific Researchers,

Head and the founder of the Miklouho-Maclay Foundation

Резюме. Статья посвящена вопросу использования современных цифровых технологий для налаживания научных, образовательных, культурных и межгосударственных связей между Россией и Папуа – Новой Гвинеей в период с 2017 г. по настоящее время. Анализируются методы цифровизации, используемые Фондом сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая для сохранения научных и историко-культурных традиций в изучении Южно-Тихоокеанского региона отечественными исследователями как на основе материалов архивов, так и в создании новых проектов. Работа Фонда по созданию выставочных экспозиций, музейных проектов, цифровых карт, научно-популярных фильмов, книг и международных образовательно-просветительских онлайн-платформ основывается на методах цифровой гуманитаристики, способствующих развитию межкультурного диалога с зарубежными партнерами и объединению ученых в Ассоциацию исследователей Южно-Тихоокеанского региона. Показано, как результаты деятельности некоммерческой организации отвечают требованиям сформированной Правительством Российской Федерации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Ключевые слова: цифровая гуманитаристика, Папуа – Новая Гвинея, Россия, двусторонние отношения между РФ и ПНГ, цифровые технологии

Abstract. The article is devoted to the use of modern digital technologies for the establishment of scientific, educational, cultural and interstate relations between Russia and Papua New Guinea in the period from 2017 to the present. The methods of digitalization used by the Miklouho-Maclay Foundation for the Preservation of Ethnocultural Heritage for preserving scientific, historical and cultural traditions in the South Pacific studies by domestic researchers both on the basis of archive materials and in the creation of new projects, are analyzed. The Foundation's work on the creation of exhibits, museum projects, digital maps, popular science films, books and international educational online platforms is based on the methods of digital humanitarianism, contributing to the development of intercultural dialogue with foreign partners and bringing together scientists in the Association of the South Pacific Researchers. It is shown how the results of the activities of a non-profit organization meet the requirements of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" of the Russian Federation.

Keywords: Digital Humanities, Papua New Guinea, Russia, bilateral relations between the Russian Federation and Papua New Guinea, digital technologies

Деятельность по сохранению и обеспечению преемственности научных традиций, необходимая для передачи накопленного опыта и знаний следующим поколениям ученых, является основополагающим фактором развития научных теорий, идей и понятий, методов и средств научного познания. И если в эпоху до создания электронных носителей информации этот процесс осуществлялся путем фиксации и передачи научных данных на бумажных носителях, доступ к которым мог быть ограничен или утерян навсегда, то в век современных цифровых технологий передача научных знаний перенесена на высокотехнологичный уровень, который обеспечивает надежное и длительное хранение данных в цифровом формате и открывает всеобщий доступ к ним благодаря интернету в виртуальном пространстве, стирая границы и открывая возможности развития межкультурных, международных коммуникаций.

И если в эпоху до создания электронных носителей информации этот процесс осуществлялся путем фиксации и передачи научных данных на бумажных носителях, доступ к которым мог быть ограничен или утерян навсегда, то в век современных цифровых технологий передача научных знаний перенесена на высокотехнологичный уровень, который обеспечивает надежное и длительное хранение данных в цифровом формате и открывает всеобщий доступ к ним в виртуальном пространстве.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 была утверждена государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [1, с. 1, 5] со сроком реализации на 2020–2030-е гг., в задачи которой входят «эффективная организация и технологическое обновление научной, научно-технической и инновационной (высокотехнологичной) деятельности» [1, с. 3], «поддержка всех стадий “жизненного цикла” знаний за счет формирования эффективной системы коммуникации в области науки, технологий и инноваций» [1, с. 4] и создание «инфраструктуры информационного обеспечения научной, научно-технической и инновационной высокотехнологичной деятельности с обеспечением беспрепятственного доступа к ней» [1, с. 4]. В подпрограмме «Развитие национального интеллектуального капитала» указана необходимость «расширения влияния науки на общество» [1, с. 11].

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3759-р [2] на основе соответствующих указов и поручений президента РФ, включая указ президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [3], было утверждено «Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования» [2, с. 2], которое предусматривает в период с 2021 по 2030 г. «достижение “цифровой зрелости” ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования» [2, с. 6], а также «обеспечение передовой инфраструктуры для научных исследований» [2, с. 6].

Модернизация научной инфраструктуры значительно ускоряет научный прогресс, от которого напрямую зависит рост экономических показателей страны, и поэтому цифровизация науки столь важна для реализации сформированной Правительством Российской Федерации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [4], действующей с 2019 г.

В течение 2021 г., объявленного президентом РФ В.В. Путиным Годом науки и технологий, прошли мероприятия государственного значения, посвященные теме цифровизации научных данных [5].

Новые технологии призваны ускорить получение доступа к научным знаниям и обмен данными между учеными, а также предоставить всеобщий доступ к новейшим научным открытиям, достижениям и прочей информации в режиме онлайн.

Это особенно важно для гуманитарных наук, которые в настоящее время используют все больше цифровых инструментов и ресурсов. «Цифровые технологии используются не только в процессе исследований, но и для расширения их границ, организации научных

коммуникаций и транснациональных исследовательских коллективов, для интерпретации текстов культуры, содержащих латентную информацию, и реконструкции объектов прошлого, для трехмерной визуализации процессов, характеризующих социокультурные феномены», — поясняют специалисты Томского университета [6].

С середины 2000-х гг. в России динамичное развитие получило новое междисциплинарное направление — цифровая гуманитаристика (Digital Humanities [7, p. 83]), «объединяющая методики и практики гуманитарных, социальных и вычислительных наук с целью применения и интерпретации новых цифровых и информационно-коммуникационных технологий в гуманитарных науках и образовании» [7, p. 4]. При этом цифровая гуманитаристика является естественным продолжением традиционной сферы гуманитарных наук: это цифровые методы, которые гуманитарии используют в своей научной деятельности, такие как «3D-моделирование, компьютеризированный контент-анализ, базы данных, геоинформационные системы и другие», — уточняет эксперт в этой области, к. и. н. Е.В. Баранова из Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта [8].

Сегодня ведущие университеты РФ выпускают специалистов всех ступеней в сфере цифровой гуманитаристики. Цифровые методы применяются во всех научных направлениях: например, в исторической науке их используют для сохранения историко-культурного наследия (при создании макетов зданий, сооружений, предметов быта и прочих 3D-моделей с целью реконструкции прошлого), систематизации и архивирования баз данных, составления каталогов публикаций, создания исторических карт и многого другого. Так как в основе исторической науки лежит прежде всего работа с текстовыми источниками, их оцифровка — одна из первостепенных задач цифровой гуманитаристики.

В этой связи интересным для анализа представляется конкретный пример научно-практической деятельности Фонда сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая (далее — Фонд им. Миклухо-Маклая) [9], одним из направлений работы которого является генерирование, систематизация и цифровизация научной информации в области гуманитарных наук — истории, политики, этнографии, современных международных отношений, а также музейно-выставочного дела и производства документальной кинопродукции в контексте связей России со странами южной части Тихого океана (в особенности с Папуа — Новой Гвинеей, где проводил свои антропологические и этнографические исследования знаменитый российский ученый-путешественник Н.Н. Миклухо-Маклай в конце XIX в., наследие которого призван сохранять Фонд). В ходе выполнения сразу двух задач — цифровизации науки и обеспечения влияния науки на общество — не только обеспечивается прозрачность деятельности Фонда им. Миклухо-Маклая, прослеживаемой в режиме онлайн, но и осуществляется сотрудничество в рамках множества проектов между членами профессионального сообщества — представителями ведущих научных и образовательных учреждений в России и за рубежом.

Все эти меры надежно обеспечивают преемственность и сохранение научных традиций в профессиональной среде, а о том, какие именно механизмы по цифровизации науки для этого используются, пойдет речь далее.

Фонд им. Миклухо-Маклая был создан в 2017 г. [10] автором статьи, двоюродным праправнуком и полным тезкой выдающегося ученого Н.Н. Миклухо-Маклая. Миссией Фонда является сохранение традиций воспитания уважения к ценностям и культурам народов мира. Продвижение идеологического наследия ученого о равенстве рас и народов. Фонд реализует всероссийские и международные научные и образовательно-просветительские проекты, работает и в гуманитарной сфере, поддерживает научные экспедиции.

Первыми шагами в научной работе Фонда им. Миклухо-Маклая стали две научно-исследовательские экспедиции 2017 и 2019 гг., целями которых было посетить основные места исследовательской деятельности Н.Н. Миклухо-Маклая на о. Новая Гвинея и в Австралии в конце XIX в., провести полевые исследования на северо-восточном побережье о. Новая

Гвинея (Берег Маклая) и выяснить, как в наши дни сохраняется историческая память о российском ученом в Папуа – Новой Гвинее. Необходимо было изучить изменения, которые произошли со времен двух советских научных экспедиций, состоявшихся 40 лет назад — в 1971 и 1977 гг. [11]. Современные экспедиции 2017 и 2019 гг. прошли под руководством директора Фонда Н.Н. Миклухо-Маклая и объединили ученых Российской академии наук из Москвы (Институт этнологии и антропологии РАН представлял к. и. н. И.В. Чининов) и Санкт-Петербурга (Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера) был представлен к. и. н. А.А. Лебедевой) [12]. Экспедиции 2017 и 2019 гг. помимо научных исследований, которые способствовали новому витку в расширении культурных, образовательных и научных контактов между Россией и Папуа – Новой Гвинеей, послужили залогом укрепления дружбы на межгосударственном уровне и задали импульс для последующих более широкомасштабных исследовательских и образовательно-просветительских проектов Фонда в России и Папуа – Новой Гвинее. Эти проекты включают в себя фотовыставки [13], лекционные программы, научные конференции, музейные проекты с использованием коллекций предметов, собранных в экспедициях, выпуск научной литературы, документально-исторических кинолент и многое другое, и все это — в обязательном цифровом сопровождении (Илл.1, 2, 3, 4).

В самом начале деятельности Фонда им. Миклухо-Маклая в 2017 г. был создан сайт, который за короткое время превратился в очень емкий и информативный научно-просветительский ресурс, содержащий огромный пласт сведений о деятельности, личности, научном и духовном наследии ученого-этнографа и общественного деятеля Н.Н. Миклухо-Маклая, о российских ученых, изучавших его работу и судьбу, об упомянутых советских экспедициях на Берег Маклая в 1970-х гг. и о результатах современных экспедиций 2017 и 2019 гг. Одновременно для того, чтобы удовлетворить большой спрос активных интернет-пользователей, были созданы страницы в социальных сетях, рассказывающие о текущих мероприятиях Фонда [14].

Успешно реализованный проект «Миклухо-Маклай. XXI век. Ожившая история» по увековечиванию памяти ученого объединил выставку фотографий, сделанных в 2017 г. в ходе экспедиции в Папуа – Новую Гвинею по следам Н.Н. Миклухо-Маклая, и копии исторических рисунков великого путешественника [15]. Проект охватил почти 15 млн человек в России и за рубежом посредством не только проведения очных мероприятий, но и размещения информации о проекте в цифровом формате — в СМИ, социальных сетях и на сайте проекта [16].

Большую роль в процессе цифровизации научных данных играет визуализация, которая позволяет быстрее и адекватнее доносить даже самую сложную для восприятия информацию до конечного потребителя, упрощая ее восприятие и анализ. В этой связи следует отметить оцифрованные Фондом и предоставленные для всеобщего онлайн-доступа уникальные архивные видеоматериалы, собранные учеными советских экспедиций на Берегу Маклая в 1970-х гг. [17].

Вышедшие по следам современных экспедиций 2017 и 2019 гг. документальные фильмы [18] были размещены в свободном доступе на специализированном интернет-ресурсе [19], где на регулярной основе продолжают публиковаться создаваемые Фондом высокопрофессиональные ленты о жизни и работе Н.Н. Миклухо-Маклая, интервью с общественными деятелями и представителями науки, репортажи с Берега Маклая, обращения государственных лиц, научные конференции и прочие видеоматериалы научного и просветительского содержания, связанные с работой Фонда.

Реализованный Фондом им. Миклухо-Маклая в 2019–2020 гг. просветительский проект «Россия и Океания (XIX–XXI вв.)» включал проведение выставок, издание научно-популярных книг и чтение лекций на очных и виртуальных научно-образовательных площадках ведущими специалистами в области изучения Австралии и Океании. В проекте принимали

участие: А.Я. Массов (д. и. н., профессор Санкт-Петербургского государственного морского технического университета), И.В. Чининов (к. и. н., Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН), С.Е. Пале (к. и. н., Институт востоковедения РАН), А.А. Гарин (к. и. н., Институт востоковедения РАН) и др. Охват проекта благодаря примененным цифровым возможностям составил более 14 млн человек за 11 месяцев реализации [20]. Важной работой по сохранению научного наследия великого российского ученого-путешественника стал выход в свет в конце 2020 г. второго издания Собрания сочинений Н.Н. Миклухо-Маклая в шести томах, исправленного и дополненного [21], полностью оцифрованного Фондом им. Миклухо-Маклая. Переиздание было осуществлено в рамках программной деятельности ООГО «Российский фонд культуры» [22]. Это была длительная, сложная и кропотливая работа, которую по достоинству оценили эксперты научного сообщества в России и за ее пределами. Выход в свет многотомника – это совместная работа сотрудников Фонда им. Миклухо-Маклая, Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН и Института востоковедения РАН, которая была издана в рамках программной деятельности ООГО «Российский фонд культуры» совместно с Фондом сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая.

Собрание сочинений Н.Н. Миклухо-Маклая было утверждено к печати Институтом этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН. И если свободный доступ к изданию в электронном виде в режиме онлайн дает возможность прочесть его всем желающим, т.к. в рамках тиража 500 экземпляров печатной версии издание безвозмездно распространено среди научных, образовательных и библиотечных учреждений (что, конечно же, немало по финансовым затратам, но не может сравниться с гораздо большим числом прочтенных изданий в электронном виде). Следовательно, масштаб пользы для развития общества в образовательно-просветительском направлении, которую способна принести цифровизация науки, покоряет любое даже самое смелое воображение (Илл.7).

С 2020 г. в свободном доступе в цифровом формате размещено подготовленное Фондом им. Миклухо-Маклая научное издание «Россия и Океания. Исследования и путешествия россиян в XIX–XXI вв.» [23], утвержденное к печати Институтом востоковедения РАН и на безвозмездной основе распространяемое в печатном виде лимитированными тиражами. Эта увлекательная книга пользуется большим спросом у широкого круга читателей, о чем говорят цифры посещаемости онлайн-ресурса, где размещено издание.

В рамках проекта «Русские географические названия в Океании» в 2020–2021 гг. Фондом им. Миклухо-Маклая была проведена масштабная научная работа по созданию с помощью цифровых технологий карты южной части Тихого океана с русскими названиями, которые российские мореплаватели начала XIX в. давали открытым ими островам. Использовать эти русские топонимы планируется в Атласе мира, поручение о создании которого было дано в 2018 г. президентом РФ В.В. Путиным, который является председателем Попечительского совета Русского географического общества [24]. Одноименная международная научно-практическая конференция была проведена в феврале 2021 г. в онлайн-формате и привлекла к себе широкое внимание [25]. В соответствии с рекомендацией Русского географического общества упомянутое выше научно-популярное издание «Россия и Океания. Исследования и путешествия россиян в XIX–XXI вв.» и опубликованный в нем список русских топонимов в Океании были направлены в ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных» (Росреестр) с целью дальнейшей регистрации. Последовавшая вслед за конференцией совместная работа ученых на всероссийском и международном уровне привела к появлению в конце 2021 г. уникальной коллективной монографии «Российское цивилизационное наследие: русские топонимы в южной части Тихого океана» [26], которую по праву можно назвать научным прорывом в области гуманитарных исследований.

В 2020 г., когда был объявлен общемировой локдаун в связи с пандемией COVID-19, стартовал цифровой образовательно-просветительский проект «Российские деятели науки и культуры как мировое явление», включавший в себя, помимо прочего, проведение международных конференций в интерактивном формате с целью познакомить жителей стран АСЕАН с жизнью и достижениями величайших деятелей науки и культуры России, их вкладом в изучение мира, ролью и влиянием их работ на мировое сообщество [27]. Проект имел широкий охват, в том числе благодаря информационной поддержке МИД РФ и посольств РФ в странах проведения. Информация о проекте была размещена не менее чем в пяти социальных сетях и на сайте проекта [28].

Методы цифровой гуманитаристики в области 3D-моделирования были применены Фондом им. Миклухо-Маклая в ходе проектной деятельности по созданию выставочной экспозиции «Берег Маклая», представляющей собой точную копию (макет) северо-восточного побережья Новой Гвинеи в миниатюре (2020–2021 гг.) [29]. На основе архивных данных был смоделирован экспедиционный костюм XIX в., принадлежавший Н.Н. Миклухо-Маклаю. Используя исторические источники специалистам кафедры истории и теории искусств Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна по заказу Фонда им. Миклухо-Маклая удалось воссоздать предметы материальной культуры острова Новая Гвинея, собранные в ходе современных экспедиций и имеющие высокую историко-культурную ценность (Илл.13).

Макет был высоко оценен в научном мире и был использован в образовательном документальном фильме «Николай Миклухо-Маклай. Человек с другого берега» проекта «Невский ковчег. Теория невозможного» российского просветительского федерального телеканала «Культура», вышедшем в январе 2022 г. [30] (Илл.5, 6, 11, 12).

Цифровые технологии были использованы и при создании Фондом уникального виртуального онлайн-музея Н.Н. Миклухо-Маклая [12] в 2021 г., на сайте которого в свободном доступе можно ознакомиться с несколькими десятками оцифрованных артефактов, привезенных из Папуа – Новой Гвинеи участниками экспедиций 2017 и 2019 гг. Этот цифровой проект — в числе передовых в России: онлайн-музей собирает множество просмотров и вызывает большой интерес у публики. На сайте онлайн-музея Н.Н. Миклухо-Маклая размещены рубрики, в которых представлена обширная систематизированная информация, дающая представление как о ценном наследии великого ученого, так и о работе ученых в наши дни (Илл.8, 9, 10).

Деятельность Фонда им. Миклухо-Маклая по цифровизации науки также выразилась в создании в 2021 г. онлайн-платформы «Ассоциация исследователей Южно-Тихоокеанского региона» [31] для встреч российских и зарубежных ученых в онлайн-формате, обсуждения научных работ и принятия решений по проведению различных научных мероприятий.

Еще одной международной образовательно-просветительской онлайн-платформой, созданной Фондом им. Миклухо-Маклая, стал проект «Маяк российских достижений (Beacon of Russia's Achievements)» [32]. Проект стартовал в 2021 г. и объединил ведущих представителей культуры, образования и науки из России с их коллегами из стран АСЕАН — Малайзии, Индонезии, Тайваня, Сингапура и Камбоджи путем проведения серии международных практически направленных конференций, в которых приняли участие представители МИД и посольств РФ, зарубежные представители госструктур, образовательных, общественных и прочих организаций.

В 2021 г. Фонд им. Миклухо-Маклая представил проект «Экспедиции трех веков. По следам Миклухо-Маклая» [11], созданный при экспертной поддержке Центра изучения Южно-Тихоокеанского региона Института востоковедения РАН и приуроченный к 175-летию со дня рождения великого российского ученого-путешественника. Целевая аудитория проекта — это в первую очередь учащиеся средней и старшей школы 6–11-х классов, студенты вузов, а также молодые ученые и все, кто интересуется историей, географией, научными

изысканиями, экспедициями и приключениями. Направленность работы Фонда на сохранение связи поколений и патриотическое воспитание молодежи также требует активной цифровизации всей научной информации для обеспечения доступа к ней юных интернет-пользователей, особенно чутких и требовательных к качеству цифрового исполнения проектов. Для молодежной аудитории были подготовлены образовательно-просветительские мероприятия: интерактивные выставки, лекции, научно-популярные фильмы, научно-популярное издание в печатном и электронном виде; интернет-библиотека с подбором книг о российских исследователях региона, интернет-страница проекта. Также в рамках проекта был организован в виртуальном формате всероссийский одноименный конкурс по разработке собственного проекта современной экспедиции по следам Миклухо-Маклая [33] с большим охватом школ по всей России.

Кроме всех перечисленных проектов в контексте цифровизации науки Фондом им. Миклухо-Маклая за период 2017–2021 гг. было организовано огромное количество прочих мероприятий с задействованием цифровых технологий на высшем государственном и профессиональном уровне: фотовыставки [34]; фестивали [35] и мн. др. [36], что само по себе является важным историческим источником для написания научных статей [37] и докладов на научно-практических конференциях [38] о развитии отношений между Россией и Папуа – Новой Гвинеей в начале XXI в.

В заключение следует отметить, что благодаря образовательно-просветительской деятельности Фонда им. Миклухо-Маклая с использованием цифровых методов и онлайн-платформ представители различных сфер — образования, науки, культуры, телевизионного вещания, искусства, музейные и библиотечные работники, служащие госструктур и прочих общественных организаций, школьники и студенты в России и за рубежом смогли впервые ознакомиться, благодаря современной удобной подаче, со значительным массивом оцифрованной информации, встретиться для продуктивного общения в онлайн-формате. Реализованные проекты по цифровизации принесли ощутимые практические результаты в области сохранения памяти о российских научных достижениях за последние 200 лет в регионе Южных морей Тихого океана, что позволило благодаря регулярному научному, межкультурному диалогу вывести современные международные отношения России и Папуа – Новой Гвинеей на новый уровень. Сотрудничество в гуманитарной области с Папуа – Новой Гвинеей — своего рода государством-гигантом среди карликовых государств Океании — представляется весьма актуальным в свете стремления России усилить свою роль и влияние в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Оно станет продолжением давних традиций изучения Папуа – Новой Гвинеей отечественными учеными, начало которым в 1871–1872 гг. положил Н.Н. Миклухо-Маклай. Автор выражает надежду, что эта тенденция продолжится, и цифровизация будет способствовать дальнейшему укреплению и развитию регулярных международных контактов Российской Федерации с островным государством Папуа – Новая Гвинея в научной, культурной и гуманитарной сферах, что укрепляет отношения взаимного доверия и таким образом играет немаловажную роль также и в расширении экономического взаимовыгодного сотрудничества между странами.

Подчеркивая важность проведенной Фондом им. Миклухо-Маклая работы по генерированию и цифровизации научно-просветительской информации в России, хотелось бы привести мнение российских специалистов Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, которое точно формулирует значимость применения цифровых технологий для будущего страны:

«Мировое научное сообщество переходит к новой парадигме проведения научных исследований — значимые научные результаты могут быть получены только на основе анализа огромных массивов, накопленных в конкретных предметных областях данных, которые в настоящее время приобретают статус одного из важнейших стратегических ресурсов» [39, с. 91–96]. Именно такой массив уникальной информации, который позволяет сохранять

преемственность научных традиций между поколениями, продолжает накапливать при помощи цифровых возможностей Фонд сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая, способствуя дальнейшему научному и образовательному прогрессу России, действуя в кооперации с научным и образовательным сообществом и исполняя «на отлично» положения национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 об утверждении государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». – URL: <http://static.government.ru/media/files/AAVpU2sDAvMQkIHV2oZJZc3MDqcTtx8x.pdf> (дата обращения 27.03.2022).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2021 г. № 3759-р «Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112250002?index=6> (дата обращения 28.03.2022).
3. Указ президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 28.03.2022).
4. Цифровая экономика РФ // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/> (дата обращения 29.03.2022).
- 5а. Дни науки 2021: цифровизация. Панельная дискуссия. МГИМО. 22.03.2021. – URL: <https://mgimo.ru/about/news/social/dni-nauki-2021-tsifrovizatsiya/> (дата обращения 29.03.2022).
- 5б. На «Техносреде» рассказали, как сегодня развивается цифровизация в России и за ее пределами. Минобрнауки, 26.09.2021. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=40436
6. Digital Humanities: гуманитарные науки в цифровую эпоху / Под ред. Г.В. Можяевой. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2016. – URL: <https://docplayer.com/60201904-Digital-humanities-gumanitarnye-nauki-v-cifrovuyu-epohu.html>
7. Gardiner E., Musto R.G. The Digital Humanities: A Primer for Students and Scholars. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. – URL: <https://www.cambridge.org/core/books/digital-humanities/E31D46FD97BF94B81B461F7234D29BE4>
8. Цифровая гуманитаристика: как историку и филологу понять программиста // РИА Новости. 9.07.2020. – URL: <https://na.ria.ru/20200709/1574061044.html> (дата обращения 30.03.2022).
9. Фонд сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://mikluho-maclay.org/>
10. Фонд им. Миклухо-Маклая. Старый сайт от 2017 г. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/news/> (дата обращения 30.03.2022).
11. Экспедиции трех веков: по следам Миклухо-Маклая / Отв. ред. Н.Н. Миклухо-Маклай. М.; СПб.: Институт востоковедения РАН, Фонд сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая, 2021. – URL: <https://book.ivran.ru/book?id=5142&from=1074>
12. Онлайн-музей Н. Н. Миклухо-Маклая. Экспедиции XX–XXI вв. – URL: <https://mikluho-maclay.online/ekspedicii/> (дата обращения [accessed] 30.03.2022).
13. В Папуа – Новой Гвинее открылись выставки, организованные фондом Миклухо-Маклая // ТАСС. – URL: <https://tass.ru/kultura/7016230>
14. Социальные сети, в которых представлен Фонд им. Миклухо-Маклая, указаны внизу на главной странице сайта Фонда. – URL: <https://mikluho-maclay.org/> (дата обращения 30.03.2022).
15. Международный проект «Миклухо-Маклай. XXI век. Ожившая история» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/project-revived-history/> (дата обращения 30.03.2022).
16. Международный проект «Миклухо-Маклай. XXI век. Ожившая история». Оценка результатов проектов, реализованных с использованием президентских грантов. <https://xn--80ajpld2c.xn--80af5akm8c.xn--p1ai/award/result/bebd584d-155c-42bf-ae46-6673446d9103> (дата обращения 30.03.2022).
- 17а. Ритмы и музыка Океании / Автор записи и коммент. Б.Н. Путилов, звукорежиссер Г.П. Любимов. Л.: Мелодия. Лен. завод грампластинок, 1973.
- 17б. Читает автор. Новая Гвинея. Поют и играют жители деревни Бонгу (муз., народное пение на языке Бонгу). Запись оцифрована Фондом сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HxB-DX9tAMU&t=122s>

- 18a. «Наследие Миклухо-Маклая» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=kMcmHivj4EK> (дата обращения 30.03.2022).
- 18b. «Гражданин мира» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=iMnjQR5JJ7Q> (дата обращения 30.03.2022).
- 18c. «Человек с Луны» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://youtu.be/iWiC7pFao8Y> (дата обращения 27.03.2022)
- 18d. Русские названия географических объектов в Океании // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1KRLCfe-Q7A> (дата обращения 31.03.2022).
- 18e. «Возвращение Маклая» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/vozvrashhenie-maklaya/> (дата обращения 30.03.2022).
- 18g. Асель-Туй. Потомок Туя // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=FgzPgKvyEtQ> (дата обращения 29.03.2022).
19. Видеоматериалы Фонда им. Миклухо-Маклая. URL: <https://www.youtube.com/c/MiklouhoMaclayFoundation/featured>; URL: <https://www.youtube.com/watch?v=wJyq8hcXhMk&list=PLrc6nf-TdHOqlAfhdYMs7c5aWW9sRlSF> (дата обращения 30.03.2022).
20. Россия и Океания (XIX–XXI вв.) // Оценка результатов проектов, реализованных с использованием президентских грантов. – URL: <https://xn--80ajpld2c.xn--80af5akm8c.xn--p1ai/award/result/96408356-8C00-4B33-B260-1F2C4DBA6AF4> (дата обращения 28.03.2022).
21. Миклухо-Маклай Н.Н. Собрание сочинений. В 6 т. 2-е изд., испр. и доп. / Под ред. Н.Н. Миклухо-Маклая. СПб., 2020. – URL: <https://book.mikluho-maclay.ru/>
22. Российский фонд культуры издал собрание сочинений великого ученого и путешественника Миклухо-Маклая в шести томах // Российский фонд культуры. – URL: <https://rcfoundation.ru/mmaklay.html>
23. Россия и Океания. Исследования и путешествия россиян в XIX–XXI вв. / Отв. ред. Н.Н. Миклухо-Маклай; науч. ред. д. и. н., проф. А. Я. Массов. СПб., 2020. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/kniga-rossiya-i-okeaniya/>
24. Русские географические названия в Океании // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/russkie-geograficheskie-nazvaniya-v-okeanii/> (дата обращения 31.03.2022).
25. О русских названиях географических объектов в Океании. Междунар. науч.-практ. конф. 12 февраля 2020 г. Институт востоковедения РАН, Фонд им. Миклухо-Маклая, Комитет по внешним связям города Санкт-Петербурга. – URL: <https://www.ivran.ru/novosti-nauki?artid=16660> (дата обращения 30.03.2022).
26. Российское цивилизационное наследие: русские топонимы в южной части Тихого океана / Отв. ред. и сост. Е.М. Астафьева, С.Е. Пале. М.: ИВ РАН, 2021. – URL: <https://library.mikluho-maclay.ru/rossijskoe-civilizacionnoe-nasledie/>
27. Российские деятели науки и культуры как мировое явление // Фонд им. Миклухо-Маклая. URL: <https://cse.mikluho-maclay.ru/> (дата обращения 31.03.2022).
28. В рамках проекта «Российские деятели науки и культуры как мировое явление» состоялась образовательная конференция // Официальная страница Министерства иностранных дел РФ в Facebook. <https://www.facebook.com/MIDRussia/posts/3011002265665861> (дата обращения 30.03.2022).
- 29a. Берег Маклая // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://mikluho-maclay.ru/maclay-coast-collection/> (дата обращения 27.03.2022).
- 29b. В Детском музейном центре в Новгородском кремле открылась выставка «Экспедиции трех веков. По следам Миклухо-Маклая» // ГТРК Славия. Великий Новгород. – URL: <https://vesti53.com/projects/vesti-velikij-novgorod/6443-v-detskom-muzejnom-tsentre-v-novgorodskom-kremle-otkrylas-vystavka-ekspeditsii-trekh-vekov-po-sledam-miklukho-maklaya.html> (дата обращения 31.03.2022).
30. «Николай Миклухо-Маклай. Человек с другого берега». Проект «Невский ковчег. Теория невозможного» // Телеканал «Культура». 16 января 2022 г. – URL: <https://smotrim.ru/video/2372640> (дата обращения 30.03.2022).
31. Ассоциация исследователей Южно-Тихоокеанского региона действует с 2021 г. на базе Института востоковедения РАН при содействии Фонда им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://association.southpacificworld.org/> (дата обращения 30.03.2022).
32. Маяк российских достижений. – URL: <https://bra.mikluho-maclay.ru/> (дата обращения 31.03.2022).
33. Всероссийский конкурс проекта «Экспедиции трех веков. По следам Миклухо-Маклая» // Фонд им. Миклухо-Маклая. – URL: <https://expedition.mikluho-maclay.ru/> (дата обращения 30.03.2022).

- 34a. «Россия — Папуа — Новая Гвинея» // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/fotovystavka-rossiya-papua-novaya-gvineya-v-mid-rf/> (дата обращения 31.03.2022)
- 34b. Выставка «Россия — Папуа — Новая Гвинея» // Центр культуры народов России. — URL: <http://цкнр.рф/activities/news/vystavka-rossiya-papua-novaya-gvineya/> (дата обращения 30.03.2022)
- 34c. «От Миклухи до Маклая» // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/ot-mikluhi-do-maklaya/> (дата обращения 28.03.2022).
- 35a. Дни российской культуры в Папуа — Новой Гвинее // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/dni-rossiiskoi-kulturi/> (дата обращения 31.03.2022).
- 35b. Papua New Guineans embrace Russian exchange. Radio New Zealand. URL: <https://www.rnz.co.nz/international/pacific-news/401213/papua-new-guineans-embrace-russian-exchange> (дата обращения 27.03.2022).
- 35c. Russian foundation displays traditional dresses at fashion show // The National. URL: <https://www.thenational.com.pg/russian-foundation-displays-traditional-dresses-at-fashion-show/> (дата обращения 30.03.2022).
- 35d. В Папуа — Новой Гвинее состоялось торжественное открытие Российского кабинета // RT. — URL: <https://russian.rt.com/world/news/697028-gvineya-rossiya-kabinet> (дата обращения 30.03.2022).
- 35e. В Петербурге впервые открылись Дни Папуа — Новой Гвинеи // ТАСС. — URL: <https://tass.ru/kultura/10103983> (дата обращения 31.03.2022).
- 35f. Торжественное открытие фестиваля «Дни Папуа — Новой Гвинеи в Санкт-Петербурге» // Фонд им. Миклухо-Маклая. https://vk.com/maclayfoundation?w=wall-133186284_2220 (дата обращения 30.03.2022).
36. Папуа — Новая Гвинея. Фонд им. Миклухо-Маклая на АТЭС 2018 в Порт-Морсби // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/delegatsiya-fonda-v-papua-novoj-gvinee/> (дата обращения 28.03.2022).
37. «Россия — Папуа — Новая Гвинея: перспективы сотрудничества». Встреча-презентация в Минэкономразвития России // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/vstrecha-prezentatsiya-rossiya-papua-novaya-gvineya-perspektivy-sotrudnichestva-v-minekonomrazvitiya-rossii/> (дата обращения 30.03.2022)
- 37b. Фонд им. Миклухо-Маклая в Папуа — Новой Гвинее. 2019 // Фонд им. Миклухо-Маклая. — URL: <https://mikluho-maclay.ru/delegatsiya-fonda-im-mikluho-maklaya-v-papua-novoj-gvinee-2019/> (дата обращения 30.03.2022).
- 37c. Канаев Е.А. Изучение ЮТР совместно с ЮВА в увязке с задачами современного зарубежного регионоведения // Ассоциация ЮТР. 10.08.2021. — URL: <https://association.southpacificworld.org/izuchenie-yutr-sovmestno-s-yuva-v-uvyazke-s-zadachami-sovremennogo-zarubezhnogo-regionovedeniya/>
38. Пале С. Е. Россия укрепляет связи с Океанией через Сингапур и Индонезию. Конференция «Россия и АСЕАН в АТР: динамика взаимодействия, региональные процессы и глобальный контекст». 15.10.2021. // МГИМО МИД РФ. — URL: <https://mgimo.ru/about/news/conferences/russia-asean-apr-10-21/>
39. Горшенин А.К., Зацаринный А.А. Цифровизация науки: платформенный подход // Актуальные проблемы глобальных исследований: Россия в глобализирующемся мире. Сб. науч. трудов участников VI Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под ред. И.В. Ильина. М.: Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, 2019. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41152773>

References

1. Decree № 377 of the Government of the Russian Federation of 29 March 2019 on the approval of the state program “Scientific and technological development of the Russian Federation” (in Russian) [accessed 27.03.2022].
2. Decree №3759-р of the Government of the Russian Federation of 21 December 2021 «Strategic direction in the digital transformation of science and higher education» (in Russian) [accessed 27.03.2022].
3. The Russian Federation Presidential Decree №474 of 21 July 2020 “On the National Development Goals of the Russian Federation until 2030” (in Russian).
4. Digital Economy of the Russian Federation // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation (in Russian).
- 5a. Science Days 2021: digitalization. Panel discussion. MGIMO. 22.03.2021 (in Russian).

- 5b. At the “Technosreda” festival they told how digitalization was developing in Russia and abroad. Ministry of Education and Science, 26.09.2021 (in Russian).
6. Digital Humanities: Humanities in the Digital Age / Ed. by G. V. Mozhaeva. Tomsk: Tomsk State University Publishing House (in Russian).
7. Gardiner, E., Musto, R.G. The Digital Humanities: A Primer for Students and Scholars. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
8. Digital Humanitarianism: How a historian and philologist to understand a programmer // RIA News. 9.07.2020 (in Russian).
9. Miklouho-Maclay Foundation for the Preservation of Ethnocultural Heritage.
10. Miklouho-Maclay Foundation. Website from 2017, closed.
11. Expeditions of three centuries: In the footsteps of Miklouho-Maclay / Ed. by N.N. Miklouho-Maclay. Moscow; St. Petersburg: Institute of Oriental Studies RAS, Miklouho-Maclay Foundation for the Preservation of Ethnocultural Heritage, 2021 (in Russian).
12. Miklouho-Maclay Online Museum. Expeditions of the XX–XXI centuries (in Russian).
13. Exhibitions arranged by the Miklouho-Maclay Foundation, opened in Papua New Guinea // TASS News (in Russian).
14. The social networks devoted to the Miklouho-Maclay Foundation are listed at the bottom of the Foundation’s website main page (in Russian).
15. “Miklouho-Maclay. XXI century. Revived History” international project // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
16. “Miklouho-Maclay. XXI century. Revived History” international project // Miklouho-Maclay Foundation. Evaluation of the results of projects implemented with the use of presidential grants (in Russian).
- 17a. Rhythms and Music of Oceania. Recorded and narrated by B.N. Putilov, sound engineer G.P. Lyubimov. Leningrad: Melodiya, Leningrad Record Plant, 1973 (in Russian).
- 17b. New Guinea. Singing and playing by Bongu villagers (music and folk singing in the language of Bongu). The record was digitized by the Miklouho-Maclay Foundation for the Preservation of Ethnocultural Heritage (in Russian).
- 18a. The Legacy of Miklouho-Maclay // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 18b. Citizen of the World // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 18c. The Man from the Moon // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 18d. Russian Names of Geographical Objects in Oceania // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 18e. Maclay Returns // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 18g. Asel Tui: Descendant of Tui // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
19. Miklouho-Maclay Foundation video archives (in Russian).
20. Russia and Oceania (XIX–XXI centuries) // Evaluation of the results of projects implemented with the use of presidential grants (in Russian).
21. Miklouho-Maclay N. N. Collected Works in six volumes. 2nd edition, revised and expanded / Ed. by N. N. Miklouho-Maclay. St. Petersburg, 2020 (in Russian).
22. Russian Cultural Foundation has published a collection of works by the great scientist and traveler Miklouho-Maclay in six volumes // Russian Cultural Foundation (in Russian).
23. Russia and Oceania. Research and travels of Russians in the XIX–XXI centuries / Ed. by N.N. Miklouho-Maclay; sc. ed. by Prof. A.Y. Massov, PhD. St. Petersburg, 2020 (in Russian).
24. Russian names of geographical objects in Oceania // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
25. About the Russian names of geographical objects in Oceania. International scientific conference, 12 February 2020. Institute of Oriental Studies RAS, Miklouho-Maclay Foundation, Committee for External Relations of Saint-Petersburg (in Russian).
26. Russian civilization heritage: Russian toponyms in the South Pacific / Editing and compilation by E. M. Astafieva, S. E. Pale. Moscow: Institute of Oriental Studies RAS, 2021 (in Russian).
27. Russian academic and cultural luminaries and their worldwide legacy // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
28. An educational conference was held as a part of the project “Russian academic and cultural luminaries and their worldwide legacy” // Official Facebook page of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation.
- 29a. Maclay Coast // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).

- 29b. "Expeditions of three centuries. In the footsteps of Miklouho-Maclay" exhibition opened in the Children's Museum Center in the Novgorod Kremlin // "Slavia" Russian Television and Radio. Veliky Novgorod (in Russian).
30. "Nikolay Miklouho-Maclay. The man from the other coast". Project "Nevsky Ark. Theory of the Impossible" // "Kultura" [culture] TV Channel. 16 January 2022 (in Russian).
31. The Association of the South Pacific Researchers has been active since 2021 under the Institute of Oriental Studies RAS with the assistance of the Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
32. The Beacon of Russia's Achievements (in Russian).
33. All-Russian contest within the project «Expeditions of three centuries. In the footsteps of Miklouho-Maclay» // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 34a. "Russia – Papua New Guinea" exhibition at the Ministry of Foreign Affairs // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 34b. "Russia – Papua New Guinea" exhibition // Center of Culture of the Peoples of Russia (in Russian).
- 34c. "From Miklouho to Maclay" // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 35a. Days of Russian Culture in Papua New Guinea // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
- 35b. Papua New Guineans embrace Russian exchange. Radio New Zealand. URL: <https://www.rnz.co.nz/international/pacific-news/401213/papua-new-guineans-embrace-russian-exchange> (дата обращения 27.03.2022).
- 35c. Russian foundation displays traditional dresses at fashion show // The National. URL: <https://www.thenational.com.pg/russian-foundation-displays-traditional-dresses-at-fashion-show/> (дата обращения 30.03.2022).
- 35d. Russian Corner opening in Papua New Guinea // RT News (in Russian).
- 35e. "Days of Papua New Guinea" opened in St. Petersburg for the first time // TASS News (in Russian).
- 35f. Grand opening of the "Days of Papua New Guinea in St. Petersburg" festival // Miklouho-Maclay Foundation (in Russian).
36. Papua New Guinea. Miklouho-Maclay Foundation at APEC 2018 in Port Moresby // Miklouho-Maclay Foundation.
- 37a. Meeting-presentation "Russia – Papua New Guinea: cooperation perspectives" at the Ministry of Economic Development of Russian Federation // Miklouho-Maclay Foundation.
- 37b. Miklouho-Maclay Foundation in Papua New Guinea. 2019 // Miklouho-Maclay Foundation.
- 37c. Kanaev E.A. Study of the South Pacific and Southeast Asia in connection with the tasks of modern Foreign Regional Studies // Association of the South Pacific Researchers. 10.08.2021 (in Russian).
38. Pale S.E. Russia strengthens ties with Oceania through Singapore and Indonesia. Conference "Russia and ASEAN in the Asia-Pacific: interaction dynamics, regional processes and global context". 15.10.2021 // MGIMO University (in Russian).
39. Gorshenin A.K., Zatsarinny A.A. Digitalization of science: a platform approach // Actual problems of global studies: Russia in the globalizing world. Collection of scientific works of the participants of the VI All-Russian scientific conference with international participants / Ed. by I.V. Ilyin. Moscow: Federal Research Center "Informatics and Management" RAS, 2019 (in Russian).

Фотографии / Photos

Все изображения принадлежат Н.Н. Миклухо-Маклаю.



Илл.1. Встреча Н.Н.Миклухо-Маклая-мл. и российской экспедиции на Берегу Маклая. Папуа — Новая Гвинея, 2017г.



Илл.2. Встреча российской экспедиции на Берегу Маклая. Папуа — Новая Гвинея, 2017 г.



Илл.3. Жители Берега Маклая смотрят премьеру фильма «Человек с Луны» по итогу экспедиции 2017г. Папуа — Новая Гвинея, 2019 г.



Илл.4. Фотовыставка «Россия и Папуа — Новая Гвинея», на основе современных фотографий и рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая в МИД РФ. Москва, 2019г.



Илл.5. Подготовка к оцифровке макета деревень Берега Маклая. 2021г.



Илл.6. Оцифрованы описанные Н.Н.Миклухо-Маклаем сюжеты экспедиций XIX в.2021г.



Илл.7. Оцифровано Собрание сочинений Н.Н.Миклухо-Маклая в 6 томах. 2020г.



Илл.8. Рисунок Н.Н.Миклухо-Маклая 1871г. (о.Новая Гвинея)



Илл. 9. Рисунок Н.Н.Миклухо-Маклая 1877г. (о.Новая Гвинея)



Илл. 10. Старейшина Ябой Туй в традиционных украшения (дощечки леп-леп). О.Новая Гвинея, 2017 г.



Илл.11-12. Экспонаты выставки, представленные в реальном и оцифрованном варианте. Исторический парк «Россия — моя история», 2021 г.



Илл.13. Н.Н. Миклухо-Маклай-ст. и Н.Н. Миклухо-Маклай-мл.



ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА DIGITAL ECONOMY

Влияние цифровой трансформации на зеленую трансформацию бизнеса в Японии

Impact of digital transformation on green transformation of business in Japan

Шапошников Сергей Вячеславович

кандидат экономических наук, доцент
Высшая школа бизнеса, НИУ ВШЭ, Москва
E-mail: svshaposhnikov@hse.ru
ORCID: 0000-0003-4563-259X

Садои Юри

доктор экономических наук, профессор
Экономический факультет, Университет Мэйдзё,
Нагоя, Япония
E-mail: sadoi@meijo-u.ac.jp
ORCID: 0000-0002-3830-5614

Sergei V. Shaposhnikov

PhD (Economics), Associate Professor
Graduate School of Business, HSE University, Moscow

Yuri Sadoi

PhD (Economics), Professor
Faculty of Economics, Meijo University, Nagoya, Japan

Резюме. В современном мире технологии играют решающую роль в обеспечении успеха компаний, цифровая трансформация помогает компаниям достичь экологической устойчивости, адаптироваться к изменениям на рынке. В статье рассматривается значимость цифровой трансформации для достижения зеленой трансформации японскими компаниями. Зеленая трансформация привлекает внимание японских компаний как стратегия корпоративного роста, повышения конкурентоспособности. Кроме того, зеленая трансформация рассматривается как возможность создания новых бизнес-моделей, в которых широко используется опыт цифровизации и цифровой трансформации. Данный процесс рассматривается на примере ряда японских компаний, изучение которых показывает, что японский бизнес зачастую рассматривает зеленую трансформацию, как путь повышения энергоэффективности и снижения выброса углекислого газа.

Ключевые слова: зеленая трансформация, цифровая трансформация, Япония, японский бизнес

Abstract. Today technology plays a crucial role for the success of companies, and digital transformation helps business to achieve environmental sustainability and to adapt to market changes. This article examines the significance of digital transformation for Japanese companies in achieving green transformation. Green transformation attracts the attention of Japanese companies as a strategy for corporate growth and competitiveness. In addition, green transformation is seen as an opportunity to create new business models applying the experience of digitalization and digital transformation. The green transformation process is observed on the cases of Japanese companies and shows that Japanese business often consider green transformation as a tool to improve energy efficiency and reduce carbon dioxide emissions.

Keywords: green transformation, digital transformation, Japan, Japanese business

В наши дни зеленая трансформация становится важным направлением развития бизнеса. С помощью цифровых технологий, цифровой трансформации компании повышают эффективность и конкурентоспособность, трансформируют деловую культуру и организацию своей деятельности в целом. Компании, внедряющие цифровые технологии, реализующие цифровую трансформацию и зеленую трансформацию в свое стратегическое мышление, оказываются в выигрышном положении в условиях жесткой рыночной конкуренции.

Сегодня для формирования позитивного имиджа и завоевания доверия стейкхолдеров компаниям необходимо быть экологически, экономически и социально устойчивыми. В контексте экологической устойчивости следует рассмотреть зеленую трансформацию компаний, поскольку деятельность, основанная на более экологически чистых и устойчивых механизмах деятельности, может снизить операционные затраты, повысить рентабельность и безопасность работников, а также уменьшить негативное воздействие бизнеса на окружающую среду [1]. Цифровизация и цифровая трансформация, создающие устойчивое и интеллектуальное производство, сегодня привлекает всё больше внимания бизнес сообщества, что связано с вопросами энергосбережения и потребления возобновляемой энергии [2]. Устойчивое и интеллектуальное производство позволяет сократить объемы используемых ресурсов и загрязнение окружающей среды, при этом не упуская из вида цели развития и роста бизнеса [3]; оно может быть реализовано с помощью цифровых технологий, таких как технологии интернета вещей, киберфизические системы, облачные вычисления, искусственный интеллект, аналитика больших данных и цифровые двойники [4]. В научной литературе достаточно широко отмечается, что вышеуказанные технологии серьезно трансформируют производство с точки зрения его экологичности, безотходности, эффективности и устойчивости цепочек поставок [5; 6; 7; 8].

Цифровая трансформация

Для понимания воздействия цифровых технологий необходимо рассмотреть вопрос цифровой трансформации как процесса, поддерживающего реализацию зеленой трансформации бизнеса. На сегодняшний день существует достаточно много определений цифровой трансформации. Впервые термин «цифровая трансформация» был предложен в 2004 г. как идея о том, что постоянно развивающиеся технологии обогащают жизнь людей [9]. Другими словами, происходит преобразование жизни общества в лучшую сторону путем внедрения в нее передовых цифровых технологий. Однако цифровая трансформация — это не просто использование цифровых технологий (т.н. цифровизация), это в том числе и «цифровое разрушение», означающее серьезные изменения жизни людей и компаний при помощи цифровых технологий, революционных инноваций, которые видоизменяют существующие ценности и рамки нашей жизни. Также цифровую трансформацию можно определить как процесс, который используется для реструктуризации экономики, институтов и общества на системном уровне [10; 11]. Кроме того, цифровая трансформация это не только процесс, ориентированный на организацию, а явление, которое несет изменения в промышленность и общество в целом [12]. Следует указать и на то, что цифровая трансформация — это внедрение новых бизнес-моделей и цифровых платформ комплексным образом в деятельность компаний [13]. Пожалуй, самое емкое определение цифровой трансформации было сформулировано Министерством экономики, торговли и промышленности Японии. Согласно ему, цифровая трансформация — это «трансформация продуктов, услуг и бизнес-модели компании на основе потребностей клиентов и общества с использованием данных и цифровых технологий для реагирования на быстрые изменения в бизнес-среде, а также для преобразования самого бизнеса, организации, процессов, корпоративной культуры и климата с целью создания конкурентного преимущества» [14].

Учитывая вышесказанное, можно отметить, что цифровая трансформация влияет на «треугольник устойчивости» [15; 16] — корпоративную устойчивость, социальную устойчи-

вость и экологическую устойчивость (включая зеленую трансформацию). Для обеспечения экологической устойчивости широкое внедрение цифровых технологий может привести к улучшению состояния окружающей среды, здоровья человека и даже всей пищевой цепочки [17].

Зеленая трансформация

Поскольку традиционная модель экономического роста экономики основана на постоянно растущем потреблении ограниченных природных ресурсов, это уже привело к угрозе дефицита сырья и постоянно растущим ценам на них. Сегодня всё больше стран находятся в поиске и обращаются к другим моделям экономического развития, в которых экономический результат может быть достигнут без разрушения окружающей среды.

Этот переход называется зеленой трансформацией и включает в себя разработку и внедрение зеленых технологий, создание правовой базы, обеспечивающей экономию энергии, сокращение выбросов парниковых газов, деятельность, направленную на изменение отношения общества к принятию технологических решений и правовых норм в области экологии. Таким образом, зеленую трансформацию можно определить как экономический рост с заботой об окружающей среде, который гарантирует высокое качество жизни нынешнего и будущих поколений благодаря эффективному и рациональному использованию имеющихся ресурсов [18].

В узком смысле зеленая трансформация связана с концепцией зеленого роста, то есть развития, ориентированного на зеленую трансформацию экономики [19]. В более широком смысле зеленая трансформация сосуществует с идеей устойчивого развития, которая, помимо «озеленения» экономики, связана с изменениями в социальной и экологической сферах [20]. Стоит также подчеркнуть, что, по мнению некоторых исследователей, этот термин следует отождествлять прежде всего с изменениями, происходящими в природной среде, такими как процесс структурных изменений, который приводит экономику в планетарные границы, или определять как систему (решений, политики и направлений роста), которая делает акцент на использовании возобновляемых источников энергии и разумном управлении зелеными зонами для устойчивого будущего [21]. В отличие от определений, сосредоточенных на необходимости соблюдения экологических ограничений, другие исследователи объединяют «озеленение» со многими другими аспектами, связанными с технологическими, экологическими и политическими вопросами [22]. Зеленую трансформацию можно определить и в более широком смысле — как социально инклюзивный процесс, в котором различные субъекты, такие как местные сообщества, местные органы власти и компании, имеют представительный голос в планировании и реализации нового плана развития [23].

В Японии «зеленую трансформацию» определяют как стратегию роста, которая означает преобразование всей экономической и социальной системы, необходимой для достижения как экономического роста, так и защиты окружающей среды, а также для быстрого перехода к углеродной нейтральности путем достижения нулевых выбросов парниковых газов к 2050 г. [24]. Т.е. суть зеленой трансформация в Японии фокусируется на достижение декарбонизированного общества и экономического роста путем преобразования промышленной структуры за счет перехода на возобновляемые, «зеленые» источники энергии, такие как солнечная, ветровая, гидроэлектрическая и геотермальная энергия.

Как мы видим из вышесказанного, пока не существует единого общепризнанного пути и определения зеленой трансформации. Она может идти разными путями и зависит от множества различных факторов.

Влияние цифровой трансформации на зеленую трансформацию

Сегодня цифровая трансформация стала необратимой тенденцией, способствующей обмену и оптимизации использования ресурсов, поиску новых, ориентированных на экологические проблемы бизнес-моделей, что в целом отвечает требованиям зеленой трансформации. С помощью цифровых технологий генерируются базы данных и знаний, которые распространяются, обмениваются в сетях в режиме реального времени. Цифровая трансформация позволяет компаниям интегрировать информацию о продуктах, процессах, ресурсах, внешней среде и т.д. для решения проблемы информационной департаментизации, фрагментации и информационной асимметрии, формируя полную информационную систему данных, которая помогает предприятиям достичь своих экономических интересов и защиты окружающей среды.

Согласно исследованиям, цифровизация и цифровая трансформация значительно способствуют зеленой трансформации компаний. Так, в ходе эмпирических исследований было обнаружено, что повышение уровня цифровизации эффективно повышает способность предприятий к интеграции технологий, тем самым способствуя инновационной деятельности в области зеленых технологий на предприятиях [25]; при изучении предприятий, сильно загрязняющих окружающую среду, было обнаружено, что цифровизация в основном способствует инновациям в области зеленых технологий за счет повышения уровня обмена информацией и способности к интеграции знаний [26].

Цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, большие данные, технологии интернета вещей, облачные вычисления и мобильные технологии, являются ключевыми в области экологической устойчивости компании. Данные технологии позволяют проводить контроль и анализ загрязнения (воздуха, воды, изменение климата и др.); осуществлять управление отходами (твердые отходы, электронные отходы, пищевые отходы, сельскохозяйственные отходы и др.); создавать устойчивые производство и цепочку поставок; реализовывать устойчивое развитие городов (умные города, устойчивые города). Например, использование искусственного интеллекта для контроля загрязнения окружающей среды как высокоэффективного инструмента решения сложных экологических проблем [27]. Также были проведены исследования о том, как технология интернета вещей используется для измерения и контроля загрязнения воздуха, что позволяет снизить негативный эффект деятельности компаний [28]. Аналогичным образом, существуют исследования, в которых мобильные технологии использовались для борьбы с загрязнением. Например, мобильных технологии для измерений качества воздуха в режиме реального времени с помощью интеллектуальных сенсорных устройств и методов моделирования на основе больших данных, осуществляли точное прогнозирование качества воздуха [29].

Зеленая трансформация в Японии

В последние десятилетия, наряду с проблемой стагнации японской экономики, актуальным стал вопрос низкой производительности и конкурентоспособности японского бизнеса; в дополнение к этому, позиция правительства Японии по декарбонизации экономики и переходу на возобновляемые источники энергии, принятые обязательства перед международным сообществом по сокращению выбросов углекислого газа, заставляют правительство работать над поиском новых драйверов экономического роста национальной экономики. Кроме того, бизнес, функционирующий в жестких условиях пандемии COVID-19, был вынужден приступить к организационным реформам для повышения производительности труда и повышения конкурентоспособности. В таких условиях японские компании приступают не только к институциональным и системным реформам (сокращение персонала, обновление кадровых систем и др.), но и к разработке новой философии управления организацией, активному

внедрению цифровой и зеленой трансформации для формирования базы для устойчивого развития национальной экономики [30].

В октябре 2020 г. правительство Японии объявило о цели «углеродной нейтральности к 2050 г.» путем сокращения выброса парниковых газов. В декабре того же года Министерство экономики, торговли и промышленности предложило «Стратегию зеленого роста, сопровождающую углеродную нейтральность в 2050 г.» [31], призванную создать условия, побуждающие компании предпринимать шаги к углеродной нейтральности путем мобилизации бюджетных, налоговых, финансовых, нормативных реформ и т.д. В мае 2021 г. Министерство охраны окружающей среды Японии разработало руководство, направленное на продвижение конкретных инициатив по корпоративной декарбонизации [32]. В марте 2022 г. группа инициативных компаний, нацеленных на достижение устойчивого роста, совместно с правительством и научными кругами, начала совместную работу в рамках проекта зеленой трансформации. Это сотрудничество оформлено в виде «Лиги зеленой трансформации» — форума по вопросам реализации цифровой трансформации в сфере зеленой трансформации бизнеса [33].

Сегодня японский бизнес рассматривает зеленую трансформацию как один из инструментов повышения устойчивости управления бизнесом в условиях высококонкурентной среды. С апреля 2022 г. компании, размещающие акции на бирже, обязаны раскрывать информацию по выбросам углекислого газа. Данное требование продиктовано требованием заинтересованных сторон бизнеса, ожидающих, что компании обеспечат свою долгосрочную устойчивость [34]. Решение социальных вопросов, таких как сокращение выбросов углекислого газа и меры по энергосбережению, приводят к улучшению корпоративного имиджа в Японии [34]. Кроме того, это расширение бизнес возможностей для компаний. Так, сокращение выбросов углекислого газа и политика энергосбережения дает возможность компаниям заключать выгодные сделки с крупными компаниями, которые серьезно подходят к вопросу устойчивого развития [35]. Японские компании постепенно переходят к осознанию и делают первые шаги к изменению бизнес-моделей, переходят к совместной работе с другими компаниями и стекхолдерами для созданию устойчивого общества, что в итоге ускоряет зеленую трансформацию бизнеса [34]. Таким образом, можно сделать вывод, что декарбонизация, цифровизация и цифровая трансформация неразрывно связаны друг с другом, и без цифровых инноваций декарбонизации едва ли была бы осуществима. Цифровые технологии являются важной предпосылкой декарбонизации в Японии [35].

Рассмотрим примеры внедрения цифровой трансформации для реализации зеленой трансформации на примере нескольких японских компаний, которые активно продвигают инициативы декарбонизации деятельности.

NTT Group (сфера деятельности: телекоммуникационные услуги производство телекоммуникационного оборудования). Компания объявила о сокращении выбросов парниковых газов на 80% к 2030 г. и об углеродной нейтральности к 2040 г. NTT Group расширяет рециркуляцию энергии и снижает энергопотребление оборудования с помощью концепции цифровой трансформации под названием IOWN (Innovative Optical and Wireless Network). IOWN — это новая модель инфраструктуры информационной сети и обработки информации, включая терминалы, которая может обеспечить высокоскоростную связь большой емкости и огромные вычислительные ресурсы с использованием инновационных технологий с целью создания благополучного общества на основе всех видов информации [36].

Ringer Hut Co., Ltd. (сфера деятельности: сеть ресторанов быстрого питания). Компания применяет модель прогнозирования спроса для каждого своего ресторана. Искусственный интеллект на данных о продажах за последние три года, прогнозирует спрос с точностью 80% и выше. Используя этот инструмент, компания смогла сократить потребление электроэнергии, выбросы углекислого газа, объемы потребляемого пластика, используемого для упаковки, оптимизировала свою бизнес-модель [37].

NTT Facilities Inc. (сфера деятельности: архитектурные услуги). Компания разработала интеллектуальную систему управления кондиционированием помещений Smart DASH, которая позволяет достичь оптимальных условий кондиционирования воздуха и энергосбережение путем автоматического измерения и управления микроклиматом с использованием искусственного интеллекта и технологий интернета вещей. Оптимальное управление снижает энергопотребление кондиционерами до 30% [38].

Ricoh Co., Ltd. (сфера деятельности: производство электронного оборудования, комплектующих, программного обеспечения). Компания разработала систему управления освещением и кондиционированием воздуха RICOH Smart MES, которая создает благоприятные условия на рабочем месте. Управляя освещением и кондиционированием, компания может создать атмосферу, соответствующую времени дня, загрузке помещения и т.д., что позволяет снизить нерационального использования энергии на рабочем месте [39].

Fujitsu Ltd. (сфера деятельности: производство электронного оборудования, комплектующих, программного обеспечения). Компания разработала логистическое решение для динамической оптимизации маршрутов в соответствии с условиями движения, оптимизацию размещения транспортных средств на основе прогноза спроса, автоматизацию планов технического обслуживания с учетом условий эксплуатации, расчет эффекта от внедрения тех или иных типов транспортных средств. Решение позволяет снизить выбросы углекислого газа, устранить логистический кризис, связанный с дефицитом водителей в Японии, а также обеспечить безопасные и удобные перевозки грузов [40].

Garprise Co., Ltd. (сфера деятельности: разработчик цифровых маркетинговых решений). Компания предложила технологию обработки изображений с помощью искусственного интеллекта Speedsize, которая позволяет сократить на 45% выброс углекислого газа, образующегося при просмотре веб-сайтов (согласно Website Carbon Calculator (<https://www.websitecarbon.com/>), при просмотре средней веб-страницы затрачивается энергия, при генерации которой выделяется 1,76 гр. углекислого газа). Технология Speedsize автоматически оптимизирует изображения и видео, что снижает потребление электроэнергии [41].

Следуя цели углеродной нейтральности экономики Японии, упомянутые выше компании сосредоточились на повышении энергоэффективности деятельности и сокращении выбросов углекислого газа. В их деятельности компаний можно увидеть использование технологий, в которых они используют свой опыт цифровизации и цифровой трансформации и распространяют его на поддержку зеленой трансформации своих клиентов.

Перед лицом нынешних глобальных вызовов от японских компаний требуются дальнейшие усилия по декарбонизации. Отказ от традиционной экономической системы, основанной на использовании традиционных источников энергии — задача не из легких, поскольку предстоит преодолеть множество трудностей, трансформировать бизнес-модели, традиционный японский менеджмент, которые существовали с момента основания компании и были драйверами их экономического роста.

Это процесс крайне важен для экономики Японии, для ее выживания и обеспечения возобновления экономического роста. Для реализации новых бизнес-моделей, менеджмента, обеспечивающих рост при одновременном сокращении загрязнения окружающей среды, необходимо гибкое, критическое мышление, ставящее под сомнение существующий порядок вещей, а также знания в области цифровых технологий. Кроме того, для Японии инициатива зеленой трансформации по переходу на возобновляемые источники энергии является жизненно важной для всех организаций и всей страны в целом.

Литература / References

1. El-Haggar S.M. Sustainable Industrial Design and Waste Management. Academic Press: Amsterdam, The Netherlands, 2007. P. 21–84.
2. Ren S., Zhang Y.F., et al. A comprehensive review of big data analytics throughout product lifecycle to support sustainable smart manufacturing: A framework, challenges and future research directions // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 210. P. 1343–1365. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618334255> (обращение 15.07.2022).
3. Roy V., Singh S. Mapping the business focus in sustainable production and consumption literature: Review and research framework // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 150. P. 224–236. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617304754> (обращение 18.07.2022).
4. Wang T., Xu H., Huang Z., et al. Five-dimension digital twin model and its ten applications // *Jisuanji Jicheng Zhizao Xitong/Computer Integrated Manufacturing Systems*. CIMS. 2019. Vol. 25. P. 1–18. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/332710511> (обращение 12.07.2022).
5. Mao S., Wang B., Tang Y. et al. Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence for Green Manufacturing in the Process Industry // *Engineering*. 2019. Vol. 5. P. 995–1002. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/> (обращение 08.07.2022).
6. Kerdlap P., Low J.S.C., Ramakrishna S. Zero waste manufacturing: A framework and review of technology, research, and implementation barriers for enabling a circular economy transition in Singapore // *Resources, Conservation and Recycling*. 2019. Vol. 151. N 104438. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/> (обращение 25.07.2022).
7. Wang S., Liang Y.C., Li W.D. et al. Big Data enabled Intelligent Immune System for energy efficient manufacturing management // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 195. P. 507–520. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/> (обращение 10.07.2022).
8. Xu F., Li Y., Feng L. The influence of big data system for used product management on manufacturing–remanufacturing operations // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 209. P. 782–794. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/> (обращение 25.07.2022).
9. Stolterman E., Fors A.C. Information Technology and the Good Life. 2004. – URL: <http://www8.informatik.umu.se/~acroon/> (обращение 25.06.2022).
10. Brennen J.S., Kreiss, D. Digitalization // *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy* / Ed.: Jensen K.B., Rothenbuhler E.W., Pooley J.D. et al. Chichester: Wiley-Blackwell, 2016. P. 556–566.
11. Unruh G., Kiron D. Digital Transformation On Purpose // *MIT Sloan Management Review*. 6 November 2017. – URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/> (обращение 15.07.2022).
12. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28. P. 118–144. – DOI:10.1016/j.jsis.2019.01.003.
13. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda // *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 122. P. 889–901. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/> (обращение 12.07.2022).
14. DX 推進指標」とそのガイダンス (DX Суисин сихёу то сонно гайдансу) [Показатели продвижения DX и руководство по их применению]. METI. 2019. – URL: <https://www.meti.go.jp/press/2019/07/> (обращение 18.07.2022).
15. Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives // *Process Safety and Environmental Protection*. 2018. P. 408–425. – DOI:10.1016/j.psep.2018.05.009
16. Weersink A., Fraser E., Pannell, D. et al. Opportunities and Challenges for Big Data in Agricultural and Environmental Analysis // *Annual Review of Resource Economics*. 2018. Vol. 10. P. 19–37. – URL: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-resource-100516-053654> (обращение 26.07.2022).
17. Cheba K., Bak I., Szopik-Depczynska K. et al. Directions of green transformation of the European Union countries // *Ecological Indicators*. 2022. Vol. 136. N 108601. DOI:10.1016/j.ecolind.2022.108601.
18. Berger, R. Green Growth, Green Profit: How Green Transformation Boosts Business. Palgrave Macmillan. UK. 2011.
19. Lopes de Sousa Jabbour A.B., Jabbour C.J.C. et al. Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations // *Annals of Operations Research*. 2018. 270. P. 273–286. DOI:10.1007/s10479-018-2772-8

20. Gu J., Renwick N., Xue L. The BRICS and Africa's search for green growth, clean energy and sustainable development // *Energy Policy*. 2018. V. 120. P. 675-683. DOI: 10.1016/j.enpol.2018.05.028
21. Schmitz H. Green transformation. Is there a fast track? Politics of Green Transformations. Earthscan. Routledge, 2015. P. 170-184. <https://www.ids.ac.uk/download.php> (обращение 30.07.2022).
22. Amundsen H., Hermansen E. Green transformation is a boundary object: An analysis of conceptualisation of transformation in Norwegian primary industries // *Nature and Space*. 2020. – DOI: 10.1177/2514848620934337
23. Feola G. Societal transformation in response to global environmental change: a review of emerging concepts // *Ambio*. 2015. Vol. 44. P. 376-390. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007> (обращение 22.07.2022).
24. 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略。(2050年カーボンニュートラルに向けたトヨタの戦略) [Стратегия зеленого роста, связанная с углеродной нейтральностью к 2050 г.]. 2020. – URL: <https://www.meti.go.jp/press/2020/12/...> (обращение 10.07.2022).
25. Wang F.Z., Liu X.L. et al. Does digitalization promote green technology innovation in resource-based enterprises? // *Studies in Science of Science*. 2022. Vol. 40. P. 332-344. – URL: <http://www.kxxyj.com/EN/Y2022/V40/I2/332> (обращение 11.07.2022).
26. Song D.Y., Zhu W.B., Ding H. Can enterprise digitalization promote green technology innovation? // *Sustainability*. 2022. Vol. 14. N 7497. – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/12/7497> (обращение 12.07.2022).
27. Ye Z., Yang J., Zhong N. et al. Tackling environmental challenges in pollution controls using artificial intelligence: A review // *Science of The Total Environment*. 2020. Vol. 699. N 134279. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.134279
28. Idrees Z., Zheng L.R. Low cost air pollution monitoring systems: A review of protocols and enabling technologies // *Journal of Industrial Information Integration*. 2020. Vol. 17. N 100123. – DOI: 10.1016/j.jii.2019.100123
29. Mihaita A.S., Dupont L., Chery O. et al. Evaluating air quality by combining stationary, smart mobile pollution monitoring and data-driven modeling // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 221. P. 398-418. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.02.179
30. Xue L., Zhang Q., Zhang X. et al. Can Digital Transformation Promote Green Technology Innovation? // *Sustainability*. 2022. Vol. 14. N 7497. – DOI:10.3390/su14127497
31. カーボンニュートラルコンビナートの実現に向けた令和4年3月(カーボンニュートラルコンビナート) [На пути к реализации углеродно-нейтрального промышленного комплекса, март 2022 г.]. Карбонニュートラルコンビナート研究会 (カーボンニュートラルコンビナート) [Исследовательская группа по изучению углеродно-нейтральных комплексов]. – URL: <https://www.meti.go.jp/shingikai/>.. (обращение 25.07.2022).
32. 今年度の検討方針について令和4年度温室効果ガス排出削減等指針検討委員会第1回。(Конференция по климату: рассмотрение стратегии по снижению выбросов парниковых газов в 2022 г.) [Политика исследования 2022 г. Руководящие принципы сокращения выбросов парниковых газов. Исследовательский комитет, 1-е заседание]. 環境省. (Канкёусе). [Министерство окружающей среды Японии]. 28.06.2022. – URL: <https://www.env.go.jp/content/000044488.pdf> (обращение 30.07.2022).
33. GXリーグ基本構想(GXリーグ) [Базовая концепция Лиги GX]. 経済産業省 (Кэйзаисангё:сё) [Министерство экономики, торговли и промышленности Японии]. – URL: https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/GX-league/gx-league.html (обращение 18.07.2022).
34. GX(グリーントランスフォーメーション)の定義と企業の取り組み事例を解説(GX(Грин Трансформация) — определение и примеры инициатив компании). Amita Corp. 04.25.2022 <https://www.amita-oshiete.jp/qa/entry/015999.php>. (обращение 16.07.2022).
35. 工場の省エネ対策やCO2削減方法をご紹介 | コスト0円で始められるPPAも解説。(Косэй:сё:энэ таисаку я СО2 сагун хо:хо: о го сё:кай / косуго о эн де хадзиме рареру PPA мо кансетсу) [Внедрение мер по энергосбережению и методов сокращения выбросов СО2 на заводах. Объяснение PPA, которое можно начать с нуля иен]. 株式会社ハウスプロデュース. (Кабусикигаиса хаусупродью:су) [Хаус Продакшн Лтд.]. 01.06.2022 <https://taiyoukou-secchi.com/column/kankyou/factory-reduce-co2/> (обращение 12.07.2022).
36. IOWN構想とは? その社会的背景と目的。(IOWN構想とは? Социальный контекст и цели). NTT R&D. – <https://www.rd.ntt/iown/0001.html> (обращение 26.07.2022).

37. 石角友愛 (Исизука Юри). エネルギー×AI活用が地球を救う? (Энерги: ×AI катсуйё: га чикию: о сукуу?) [Энергетические приложения ×AI спасут планету?]. SDGs時代にエンジニアに求められる能力とは. (SDGs дзидай ни энжиниани ни мотоме рареру ноуреку това) [Какие компетенции требуются от инженеров в эпоху ЦУР?]. Career Design Center Co., Ltd. – URL: <https://type.jp/et/feature/19672/> (обращение 30.07.2022).
38. スマート空調制御システム <Smart DASH®>. (Сума:то ку:чё: сеигё сисутему «Smart DASH®»). [Интеллектуальная система управления кондиционером «Smart DASH®»]. NTT Facilities. https://www.ntt-f.co.jp/service/data_center/aco_dash/ (обращение 30.07.2022).
39. RICOH Smart MES 照明・空調制御システム. (RICOH Smart MES сё:меи ку:чё: сеигё сисутему) [RICOH Smart MES Система управления освещением и кондиционированием воздуха]. RICOH JAPAN Corp. <https://www.ricoh.co.jp/service/...> (обращение 27.07.2022).
40. ラストマイルにおける様々な課題解決をサポートするフリート最適化サービス. (Расстомайру ни окерусамазама на кадаиканкетсу о сапото суру фурито саитекика сабису) [Услуги по оптимизации автопарка для решения различных проблем на последней миле]. FUJITSU. – URL: https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/logistics/... (обращение 30.07.2022).
41. メディア最適化のDXページスピード、SEO、UX、売上を向上させるECサイト向け自動最適化. (Медиа-саитекика но DX пейдзисупидо, SEO, UX, урияге о кадзёсасеру ЕС саитомукедзидоусаитекика) [DX медиа оптимизации, автоматизированная оптимизация для сайтов электронной коммерции для улучшения скорости загрузки страниц, SEO, UX и продаж]. AI Gaprise Inc. – URL: <https://speedsize.gaprise.jp/lp/> (обращение 30.07.2022).



СОЦИАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ SOCIAL MODELING

Информатика и геодемография: сопоставление данных и обнаружение аномалий

Informatics and Geodemography: Data Matching and Anomaly Detection

Голубов Алексей Игоревич

Студент

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации»

E-mail: golubovo609@mail.ru

ORCID: 0000-0002-4382-6457

Alexey I. Golubov

Student

Financial University under the Government of the
Russian Federation

Башелханов Игорь Викторович

Заведующий лабораторией

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации»

E-mail: IVBashelhanov@fa.ru

ORCID: 0000-0001-8413-7722

Igor V. Bashelhanov

Head of Laboratory

Financial University under the Government of the
Russian Federation

Сакалов Ислам Могомедович

Студент

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации»

E-mail: 206978@fa.ru

ORCID: 0000-0003-1232-4005

Islam M. Sakalov

Student

Financial University under the Government of the
Russian Federation

Демкина Надежда Ибрагимовна

Директор Колледжа информатики и программиро-
вания

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации»

E-mail: NIDemkina@fa.ru

ORCID: 0000-0003-4312-185X

Nadezhda I. Demkina

Director of the College of Informatics and Programming

Financial University under the Government of the
Russian Federation

Резюме. Впервые обнаружено цифровое неравенство на примере использования новой меры теории информации для социофизических систем и ЛКЛБ¹-исчисления применительно к регионам/странам/континентам: Новой Зеландии, Канады, Африки, Южной и Северной Америки, Австралии.

Выявление цифрового неравенства производилось на основании исследования открытой ИТ-платформенной статистики развития панде-

Abstract. For the first time, the digital inequality was discovered on the example of the use of a new measure of information theory for sociophysical systems and LKLB¹ calculus in relation to regions / countries / continents: New Zealand, Canada, Africa, South and North America, Australia.

The identification of digital inequality was carried out on the basis of a study of open IT platform statistics on the development of the

1 Начальные буквы фамилий академика АН СССР Лузина Н.Н., чл.-корр. АН СССР Крушинского Л.В. и его сына к.б.н. Крушинского А.Л., чл.-корр. АН СССР Ляпунова А.А. и д.э.н., к.т.н. Луценко Е.В., Белла Дж.С.

1 The initial letters of last names of Soviet and Russian scientists Luzin N.N., Krushinsky L.V. and his son Krushinsky A.L., Lyapunov A.A. and Lutsenko E.V., Bell J.S. (the UK)

мии COVID-19 в указанных регионах/странах/континентах. Условное некалиброванное количество информации показало наилучшие условия для достижения благоприятных целей (для человека) системой «социум-человек-вирус» в Новой Зеландии и в отдельных странах Африки (где наблюдается иррационально-продуктивный способ принятия решения). Нами обращается внимание на то, что система «социум-человек-вирус» ведет себя как единая информационная/вычислительная/компьютерная система (иными словами, как социотехническая система).

Таким образом, ЛКЛБ-исчисление, использованное в данной работе, может быть эффективно применено в пандемической информатике, а также для высоко-результативного прогнозирования социально-политической ситуации в режиме реального времени.

Ключевые слова: геодемография, COVID-19, тектологическая граница А.А. Богданова, мера количества информации, социофизика, ЛКЛБ-исчисление

Введение

В период пандемии COVID-19 многие сферы жизни общества подверглись ограничению. Люди, которых поместили на карантин, были вынуждены искать альтернативу общению вживую, каждодневным походам по улице за покупками, работе и т. д. Коронавирусная инфекция прямо повлияла на развитие цифровизации в нашей стране и во всем мире.

На сегодняшний день, как стало ясно, вирусы являются одной из важнейших проблем, с которыми борются по всему миру. В данной работе мы не рассматриваем ни коронавирус как таковой, ни медицинские аспекты, с ним связанные. Мы рассматриваем его как «пробный заряд» в электростатике, а точнее — как «информационный заряд» (чужеродный «информационный агент» для проведения теста на проникновение). Мы решили использовать вызванные им информационные процессы (в общем понимании) для наблюдения за цифровой трансформацией и эволюцией обществ (социотехнических систем).

Для выявления цифрового неравенства были использованы ЛКЛБ-процесс, ЛКЛБ-исчисление и принципы информационной безопасности для наблюдения поведения системы «социум-человек-вирус» на примере некоторых регионов/стран/континентов под действием «пентеста» COVID-19.

Нами была использована мера социофизической информации применительно к социальным процессам и решениям. Использовался метод, основанный на ЛКЛБ-исчислении [1-3,9].

Также нами проводилось вычисление для каждого отдельного региона/страны/континента цифровой характеристики. Осуществлялось выявление цифрового неравенства регионов/стран/континентов в широком смысле слова, а не только в плане обеспечения информационно-коммуникационными технологиями.

Исходя из вышесказанного, мы можем дать следующее определение: **ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО** — это неравенство цифровых показателей функционирования социотехнических систем (а не только показателей формального обеспечения объекта информационно-коммуникационными технологиями), измеряемых под действием пробного «информационного агента».

COVID-19 pandemic in these regions / countries / continents. A conditional uncalibrated amount of information showed the best conditions for achieving favorable goals (for humans) by the «society-person-virus» system in New Zealand and in some African countries (where there is an irrational-productive way of making a decision). We draw attention to the fact that the system «society-person-virus» behaves as a single information / computing / computer system (in other words, as a sociotechnical system).

Thus, the LKLB calculus used in this work can be effectively applied in pandemic informatics, as well as for highly effective forecasting of the sociopolitical situation in real time.

Keywords: geodemography, COVID-19, A.A. Bogdanov's tectological boundary, measure of the amount of information, sociophysics, LKLB-calculus

Методы

В вычислениях условного количества информации нами были использованы методы информатики и ЛКЛБ-исчисления для обработки данных, находящихся в открытом доступе. Мы выявляли цифровые особенности распространения COVID-19 и то, как с этой пандемией борются в различных частях нашей планеты.

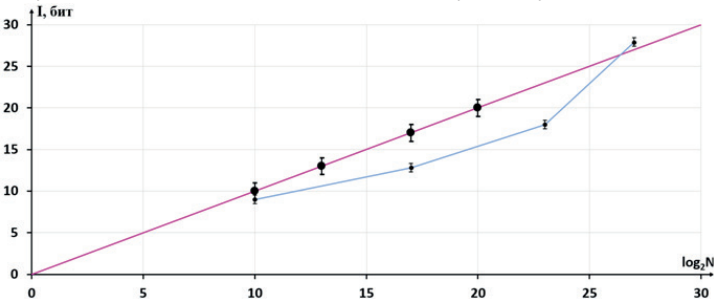
Существуют меры количества информации Р. Хартли, К. Шеннона, А.А. Харкевича (см. табл. 1), но они не могут быть применены к решению данного типа задач. Также известен эмпирический закон Циффа, но, так как мы производим отличающиеся от этого закона операции, он нам тоже не подходит. В последние лет 15 развивается также системная теория информации на основе нижеследующих классических формул, но с несколько другой обобщающей математикой [8].

1	$I = \log_2 N$
2	$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$
3	$I = \log_2 \frac{p_1}{p_2}$
4	$I = \log_2 \frac{\prod_i N_{ei}}{\prod_j N_{pj}} \times N$

Табл. 1. Классические формулы теории информации Р. Хартли, К. Шеннона и А.А. Харкевича (1–3), а также использованная нами новая формула меры количества информации для социофизических систем (4), предложенная И.В. Башелхановым в работах [4–6].

Наши методы имеют некоторую научную аналогию с системным «фоновым принципом», открытым И.В. Прангишвили, А.Н. Ануашвили, В.В. Маклаковым: «В практических задачах радиолокации при обнаружении дельтаплана на расстоянии 15 км эффективность данного метода составила пять порядков..., так как энергия излучения, зарегистрированная от фона в телесном угле объекта, оказалась на пять порядков больше, чем эффективная площадь рассеяния (ЭПР) дельтаплана» [10].

Формула, введенная нами, хорошо применима вместе с тектологической границей А.А. Богданова. Ранее был опубликован экспериментальный результат наших исследований, натолкнувший на необходимость вывода вышеупомянутого основного уравнения [4–6].



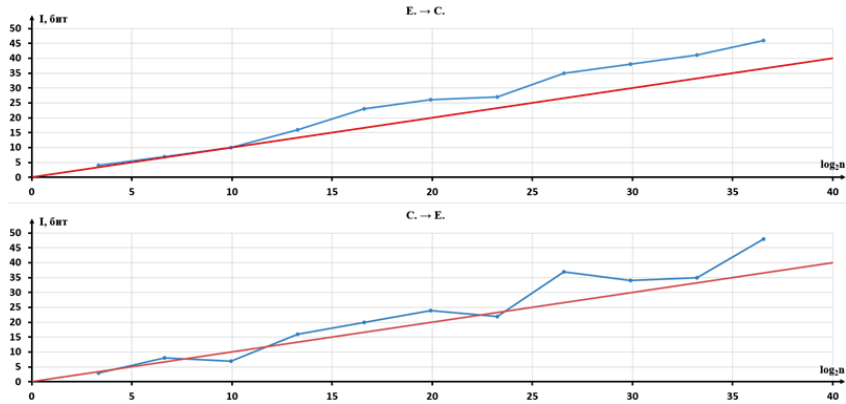
Илл. 1. «Прямая линия» — тектологическая граница А.А. Богданова («кружки» — данные по решениям проблемы системой, состоящей из двух лиц мужского пола и генератора псевдослучайных чисел). Аномальная «ломаная линия» через «точки» («ЛКЛБ-процесс») — данные по решениям проблемы отдельной системой двух лиц женского пола и генератора псевдослучайных чисел.

В вышеуказанном исследовании были проведены социофизические эксперименты (Илл. 1), в котором пары людей одного пола или разнополюе решали проблему определения (по произвольному алгоритму) в некоторых интервалах натуральных чисел, задаваемых гене-

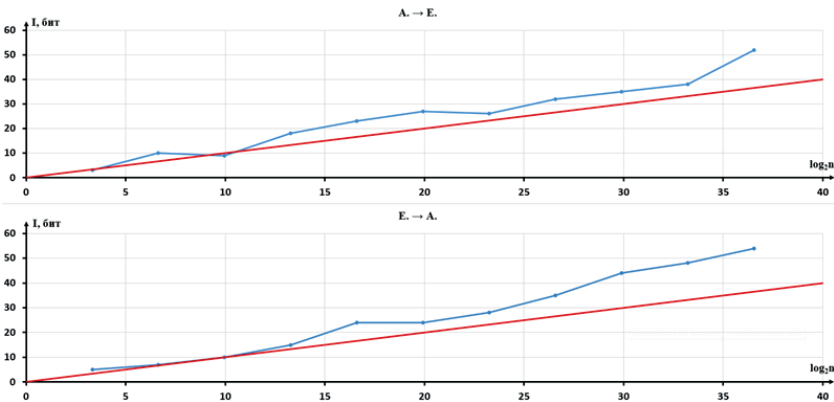
раторами псевдослучайных чисел. В результате был впервые обнаружен вышеупомянутый процесс (названный «ЛКЛБ-процессом») являющийся аномальным и наблюдающимся только в определенных случаях. «Прямая линия» на Илл. 1 представляет собой тектологическую границу (в смысле основателя советской теории систем Александра Александровича Богданова, называемую нами здесь в честь него, вслед за предыдущими с 2018 г. публикациями на эту тему). Таким образом, для того чтобы объяснить вышеуказанную аномалию, поведение синей «ломаной линии» тогда же была впервые предложена информационно-математическая модель для социофизических (социотехнических) систем, выраженная вышеуказанной формулой (табл. 1).

На основе этого исследования мы провели свой социофизический «эксперимент». Мы попросили трех людей, условно С., А. и Е., разбиться на пары; один из них был ведомым, а второй — ведущим, и наоборот. Каждый ведущий «загадывал», с помощью генератора псевдослучайных чисел, своему ведомому число в определенном интервале («диапазоне») натуральных чисел: 1–10, 1–100, 1–1000, 1–10000, 1–100000, 1–1000000, 1–10000000, 1–100000000, 1–1000000000, 1–10000000000.

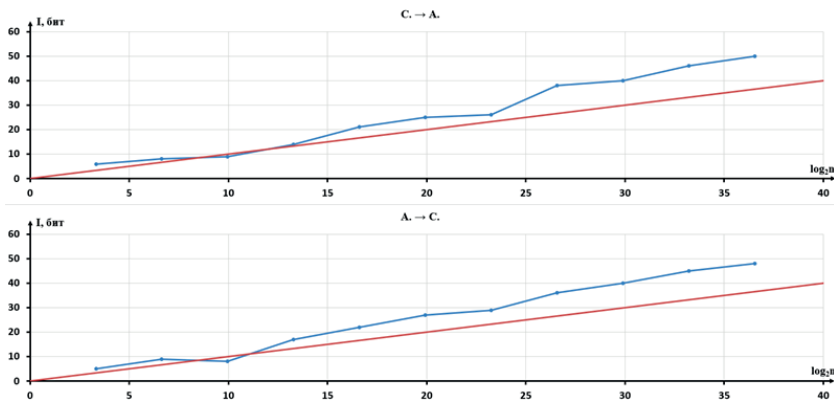
На условных графиках ниже представлены результаты данного исследования, где по оси абсцисс указан логарифм (по основанию 2) числа n («диапазона»), а по оси ординат — количество попыток (бит) до конечного результата (условного количества информации). Наверху в названии графиков представлена информация о том, кто «загадывал» с помощью генератора случайных чисел (слева) и «отгадывал» (справа) (Илл. 2–4).



Илл. 2. Визуализация принятия решения «ведущими» и «ведомыми» (по очереди) Е. и С. Красная линия — граница Богданова. Направления вопросов указано стрелками.



Илл. 3. Визуализация принятия решения «ведущими» и «ведомыми» (по очереди) А. и Е. Красная линия — граница Богданова. Направления вопросов указано стрелками.



Илл. 4. Визуализация принятия решения «ведущими» и «ведомыми» (по очереди) С. и А. Красная линия — граница Богданова. Направления вопросов указано стрелками.

На вышеуказанных графиках мы видим, что большая часть попыток «вычисления» числа (см. точки) находится выше прямой Богданова, что говорит о наличии иррационально-контрпродуктивного подхода к решению данной задачи. Это связано с тем, что во время «вычислений» человек утомляется, теряет концентрацию. Можно привести массу психологических факторов, которые могли повлиять на процесс прохождения данного социофизического опыта.

Также отметим, что точки, находящиеся на границе Богданова, отвечают исключительно за рациональный способ принятия решения, а точки, которые находятся ниже, соответствуют иррационально-продуктивному («интуитивно правильному») принятию решения. Исходя из этого, выделим Е. как человека, имеющего наиболее выраженное рациональное мышление и применявшего рациональный подход (алгоритм).

Хорошо известны работы Ральфа Хартли, А.А. Богданова, Клода Шеннона, имеющие фундаментальную ценность для информатики и системного анализа. Известны работы и Джорджа Ципфа. Идеи и подходы последнего подробно описаны в работе д.э.н. Е.А. Коломака в 2016 г., применительно к городам и агломерациям РФ и позднего СССР [2; 3]. Автор достаточно убедительно доказал, что подход, основанный на эмпирическом законе Г. Ципфа как критерии (стандарте) социально-экономической эффективности города/агломерации не универсален и, более того, некорректен. Поэтому необходим более фундаментальный системный критерий, основанный как на работах Р. Хартли, так и на выводе его современника А.А. Богданова о существовании тектологической границы, а также на недавно обнаруженных социофизических эффектах и феноменах. Одной из основных гипотез в работах нашего научного коллектива была та гипотеза, что тектологической границей является условная «прямая Хартли» на так называемой «информационной плоскости». Исходя из этого, мы пришли к выводу о необходимости расширения «нобелевской» модели Канемана-Тверски с двух до трех механизмов принятия решения человеком; это было поддержано очно, на дискуссии Международной конференции по системному анализу, профессором Джеральдом Мидгли (Университет Халла, Великобритания) [7].

Субъект (административный) на карте любого государства представляет собой гиперсеть людей и технических средств (социотехническую систему). Таким образом, мы можем, двигаясь от частного к общему, прийти к выводу, что способность принятия решений субъектом (например, городом Российской Федерации) или свойство принимать решение под воздействием некоторого количества информации имеет особое значение в социально-экономическом развитии региона. Вышеупомянутая гипотеза фигурирует и в настоящей работе, давая возможность обнаружить новые процессы, связанные, в особенности, с квантово-по-

добным механизмом иррационально-продуктивного принятия решения социотехническими системами. Развал СССР, на наш уже научно обоснованный «цифровой взгляд» (доказывающий правоту гипотезы Ю.С. Затуливетра [11]), имел информационную природу. Подобным же образом, современные кризисы «капитализма страха» («надзорного капитализма», по терминологии Шошаны Зубофф [12]) также имеют информационную природу, и это те случаи, когда «страх» можно потреблять.

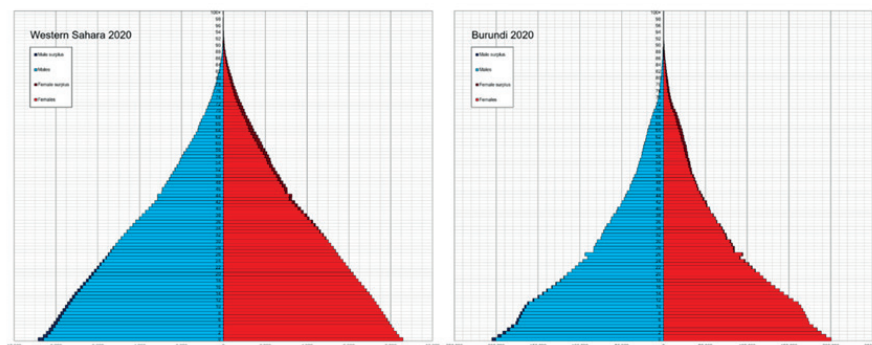
Ранее было подтверждено открытие кластеризации (по битам информации) [1–3; 7] субъектов России и СССР, принимавших в ходе голосования доктринальные социально-экономико-правовые решения. По оси абсцисс откладывались логарифм (по основанию 2) ранга субъекта по мере убывания требуемого для принятия решения количества информации, а также, в других случаях, по мере возрастания количества информации. По оси ординат откладывалось условное (некалиброванное) количество информации для принятия решения.

Эти кластеры характеризуются ступенчатостью (дискретностью) условных (некалиброванных) количеств информации необходимых для принятия общественно значимого решения. При использовании формулы меры количества социофизической информации предполагалось для упрощения расчетов, в частности, что мощности рассматриваемых множеств (множества цели, множеств источников контрпродуктивной информации, множества источника продуктивной информации) пропорциональны, с неизвестными коэффициентами, значениям (данным), опубликованным по результатам голосований по регионам РФ и СССР. В данной работе также продолжается использование информационных координат (условной «информационной плоскости» [1–3]) для ЛКЛБ-исчисления (предложенного ранее в вышеуказанных работах [1–7; 9]). С другой стороны, в последнее время развивается гипотеза существования некоего «социального лазера» (как квантовоподобного процесса) [13] способного влиять на общественные процессы, включая и экономические. Данное исследование подтверждает существование квантовоподобных процессов при принятии общественного (социо-экономико-правового) решения регионами. Методология, развитая ранее и представленная частично в данной работе, базируется на двух открытиях, имеет новизну и может быть использована для исследования различных информационных процессов с большими данными, а также в процессах управления социально-экономическим положением регионов в режиме реального времени. ЛКЛБ-исчисление возможно позволит усовершенствовать алгоритмы искусственного интеллекта через объективные критерии заложенные в нем. Это исчисление поможет также совершенствованию моделей поведенческой экономики, экоинфономики, экофизики, когнитивных технологий и квантового интеллекта [2; 3].

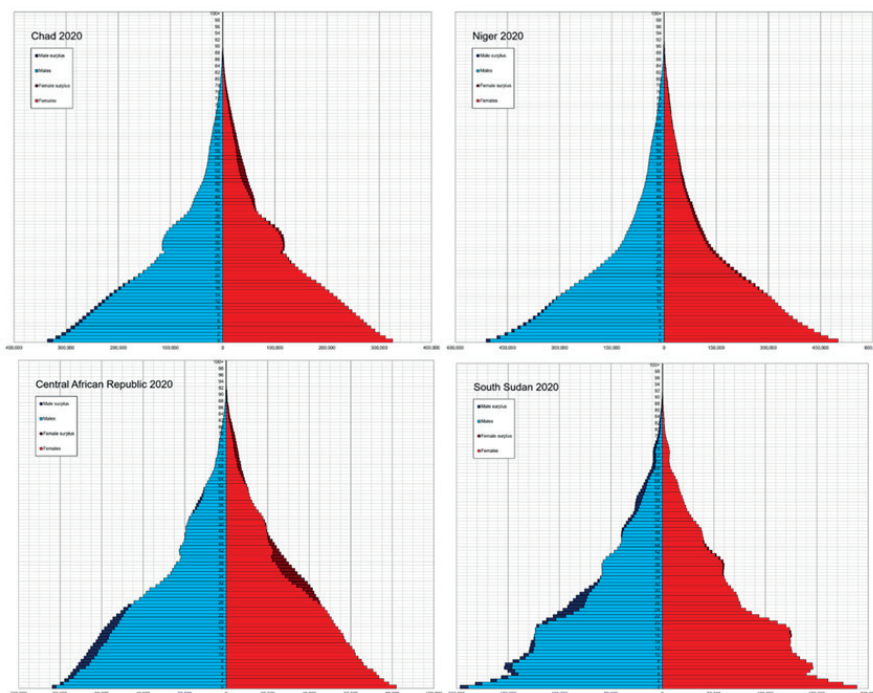
Результаты: Африка

В табл. 2 и на Илл. 7, 8 представлены первичные статистические данные из открытых источников, а также введенная нами мера социофизической информации (условного некалиброванного количества информации для социофизических систем, в битах) для государств Африканского континента. Южно-Африканская Республика, Тунис, Марокко, Ливия, Ботсвана, Намибия, Эсватини, Зимбабве, Египет (см. в конце графика) — страны с самым высоким рангом (в порядке их убывания) по «информационно-коммуникационной» сложности в отношении рассматриваемой системы «социум-человек-вирус»: наличие транспортной инфраструктуры (аэропортов, железнодорожных станций, морских и речных портов, автовокзалов и т.п.), медицинской инфраструктуры (аптек, поликлиник, больниц, клиник, федеральных медицинских центров), торговой инфраструктуры (торговых центров и других общественных мест), иными словами — источников информации.

С другой стороны, страны, которые находятся на верхних позициях таблицы (Западная Сахара, Бурунди, Чад, Нигер, Центральноафриканская Республика, Южный Судан), имели самые низкие «информационно-коммуникационные» ранги (в порядке их возрастания). Это регионы с низким информационным разнообразием («низким беспорядком»). Отметим, что первые три государства (Западная Сахара, Бурунди и Чад) из упорядоченного нами списка находились в иррационально-продуктивном состоянии. Возрастно-половая пирамида (структура) населения — простейшая для Западной Сахары (близка к идеальному математическому профилю пирамиды), а далее постепенно появляются более сложные распределения мужчин и женщин по возрастам (см. Илл. 5, 6).



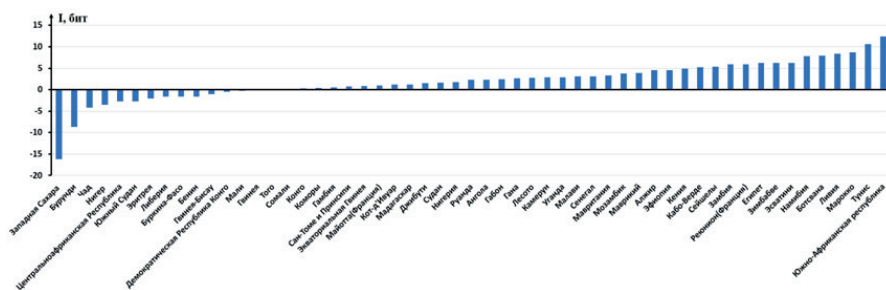
Илл. 5. Возрастно-половые пирамиды Западной Сахары и Бурунди (из открытых ресурсов Википедии).



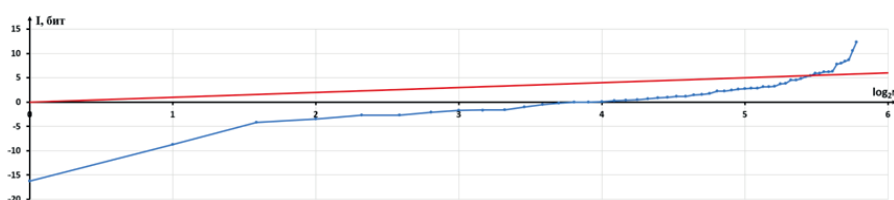
Илл. 6. Возрастно-половые пирамиды Чада, Нигера, Центральноафриканской Республики, Южного Судана (из открытых ресурсов Википедии).

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Логарифм ранга
Западная Сахара	620294	8	1	-16,24	1	0,00
Бурунди	12444073	773	38	-8,73	2	1,00
Чад	17162320	4874	190	-4,21	3	1,58
Нигер	25574920	7749	297	-3,47	4	2,00
ЦАР	4961099	6859	109	-2,73	5	2,32
Южный Судан	11399064	12934	137	-2,69	6	2,58
Эритрея	3623207	8913	96	-2,08	7	2,81
Либерия	5243501	5747	289	-1,66	8	3,00
Буркина-Фасо	21798959	19690	353	-1,65	9	3,17
Бенин	12619453	25506	163	-1,60	10	3,32
Гвинея-Бисау	2040709	6455	154	-1,04	11	3,46
ДРК	93815181	50930	1278	-0,53	12	3,58
Мали	21162194	25497	709	-0,23	13	3,70
Гвинея	13689457	31870	416	-0,05	14	3,81
Того	8582026	31280	267	-0,04	15	3,91
Сомали	16586083	13182	1335	0,09	16	4,00
Конго	5730379	19298	371	0,32	17	4,09
Коморы	898563	7597	159	0,43	18	4,17
Гамбия	2522755	10156	347	0,48	19	4,25
Сан-Томе и Принсипи	225523	5377	69	0,72	20	4,32
Экваториальная Гвинея	1474980	14808	181	0,86	21	4,39
Майотта(Франция)	283104	2964	187	0,97	22	4,46
Кот-д'Ивуар	27399227	77067	782	1,14	23	4,52
Мадагаскар	28803592	52012	1223	1,14	24	4,58
Джибути	1010476	15023	189	1,49	25	4,64
Судан	45449665	40329	3411	1,60	26	4,70
Нигерия	214125234	227491	3133	1,73	27	4,75
Руанда	13454048	45522	1433	2,28	28	4,81
Ангола	34463372	90156	1891	2,31	29	4,86
Габон	2307828	41140	300	2,42	30	4,91
Гана	32087061	151068	1370	2,69	31	4,95
Лесото	2168827	20990	690	2,74	32	5,00
Камерун	27578661	106050	1867	2,84	33	5,04
Уганда	47997540	99157	3502	2,85	34	5,09
Малави	19902509	68146	2534	3,12	35	5,13
Сенегал	17433490	78752	1937	3,13	36	5,17
Мавритания	4840658	50902	934	3,30	37	5,21
Мозамбик	32623720	208116	2163	3,79	38	5,25
Маврикий	1275072	24567	762	3,88	39	5,29
Алжир	45089389	161679	6516	4,55	40	5,32
Эфиопия	119414476	389075	7280	4,57	41	5,36
Кения	55622996	292587	5565	4,87	42	5,39
Кабо-Верде	565436	54152	392	5,23	43	5,43
Сейшель	99300	28964	143	5,38	44	5,46
Замбия	19188456	293694	3906	5,90	45	5,49
Реюнион (Франция)	905312	108771	500	5,91	46	5,52
Египет	105352700	347557	22431	6,21	47	5,55
Зимбабве	15201386	215358	5316	6,23	48	5,58
Эсватини	1178961	66567	1371	6,27	49	5,61
Намбия	2612868	145187	3937	7,77	50	5,64
Ботсвана	2425870	235216	2565	7,96	51	5,67
Ливия	7017469	389620	5967	8,37	52	5,70
Марокко	37595381	1042269	15237	8,72	53	5,73
Тунис	12012130	724864	25999	10,62	54	5,75
ЮАР	60478614	3418123	94397	12,38	55	5,78

Табл. 2. Статистические данные и мера социофизической информации [14].



Илл. 7. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации (в битах) для целей «выздоровления»/«летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для государств Африканского континента.



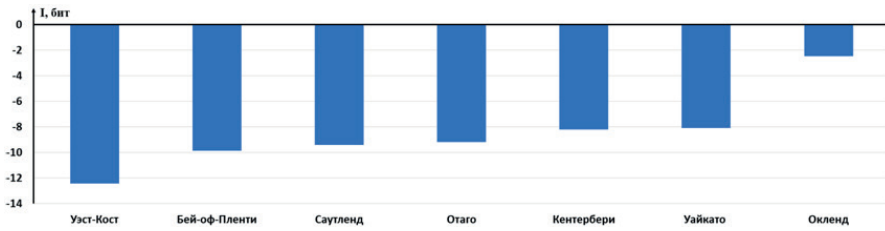
Илл. 8. График условного (некалиброванного) количества информации (в битах) для целей «выздоровления»/«летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для государств Африканского континента в зависимости от логарифма по основанию «2» ранга региона (по его возрастанию). «Красная» прямая — тектологическая граница Богданова.

Результаты: Новая Зеландия

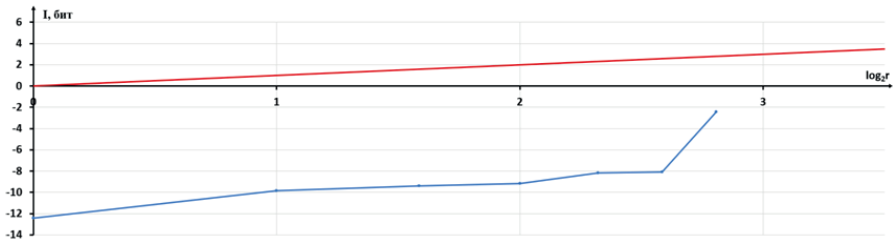
При анализе пандемической обстановки в Новой Зеландии мы столкнулись с проблемой нехватки достоверной пандемической информации, поэтому мы исследовали только несколько районов этого государства. Результаты исследования с регионами Новой Зеландии отражены в табл. 3 и Илл. 9–10. Судя по полученным данным, мы можем отметить наличие более иррационального подхода, чем в Африке, при принятии решения системой «социум-человек-вирус». В целом, если рассматривать весь график, то заметно отклонение самого густонаселенного региона — Окленд. Это подтверждает более иррациональный подход к борьбе с вирусом по сравнению с соседними регионами. Отметим, что возрастно-половая пирамида (структура) Новой Зеландии не образует фигуру правильного треугольника и соответствует по своей форме высокоразвитым государствам (см. Илл. 11).

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Логарифм ранга
Уэст-Кост	32700	6	1	-12,41	1	0,00
Бей-оф-Пленги	343400	369	1	-9,86	2	1,00
Саутленд	102700	150	1	-9,42	3	1,58
Отаго	246700	215	2	-9,16	4	2,00
Кентербери	649800	187	12	-8,18	5	2,32
Уайкато	506000	941	2	-8,07	6	2,58
Окленд	1715600	10533	30	-2,44	7	2,81

Табл. 3. Статистические данные и мера социофизической информации [14] [15].



Илл. 9. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации [в битах] для целей «выздоровления»/«летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для некоторых регионов Новой Зеландии [14] [15].



Илл. 10. График условного (некалиброванного) количества информации [в битах] для целей «выздоровления»/«летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для регионов Новой Зеландии в зависимости от логарифма по основанию 2 ранга региона (по его возрастианию). «Красная» прямая — тектологическая граница Богданова.



Илл. 11. Возрастно-половая пирамида Новой Зеландии (из открытых ресурсов Википедии).

Результаты: Южная Америка

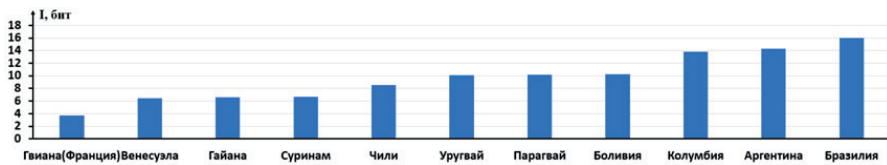
Результаты по южноамериканским государствам представлены в табл. 4, Илл. 12–13. При исследовании был изучен кластер основных государств материка. В последних странах таблицы (Колумбия, Аргентина, Бразилия) наблюдалось преобладание иррационально-контрпродуктивного подхода, выделяющегося из всей рассматриваемой группы стран. Это могло быть связано с социальной обстановкой в странах. Так, например, на большей части территории Бразилии процветала преступность и имелись другие социальные проблемы. Пандемия коронавируса грозила закончиться для Колумбии гражданской войной: страна с конца сентября погрузилась в пучину протестов. Недовольство населения текущей полити-

кой правительства, коррупцией, убийствами правозащитников, обеднением, активизацией повстанческих группировок и отсутствием перспектив превратило южноамериканскую страну в пороховую бочку, готовую взорваться. Вирус обострил все социальные проблемы и вывел на улицы сотни тысяч недовольных по всей стране. Максимальная для Колумбии суточная смертность (более 500 человек) и худшие на континенте показатели по заражаемости (30 тысяч человек за 24 часа, по данным на 8 февраля 2022 г.) — и все это на фоне массовых протестов. Правительство пыталось подавить их с помощью полиции и военных, но колумбийцы все равно выходили на улицы. За первый месяц противостояния 72 человека погибли, больше тысячи получили ранения, несколько сотен демонстрантов числятся пропавшими без вести [17].

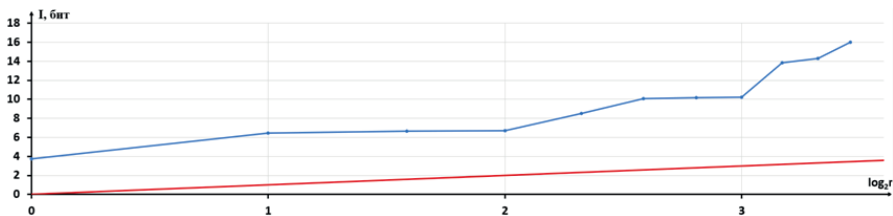
Изучив возрастно-половые структуры Колумбии, Аргентины и Бразилии, мы также убедились в своем результате об иррационально-контрпродуктивном способе принятия решений (см. Илл. 14). Хотелось бы также выделить Уругвай, который является основной «точкой перегиба» графика, характеризующего Южную Америку. Это, возможно, обуславливается тем, что уругвайские медики, объявив забастовку, потребовали гарантию безопасности жизни в криминальных районах. Половозрастная пирамида Уругвая и некоторых других «точек перегиба» графика, а именно Венесуэлы, Суринама и Боливии, показывали существование проблем в каких-либо сферах общественной жизни, которые могут влиять на подход к принятию решений (см. Илл. 15).

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Логарифм ранга
Гвиана(Франция)	310887	11254	371	3,75	1	0,00
Венесуэла	28308704	461972	5440	6,47	2	1,00
Гайана	792545	47094	1666	6,63	3	1,58
Суринам	594929	49249	1260	6,70	4	2,00
Чили	19375238	176810	39684	8,50	5	2,32
Уругвай	3462739	586175	6459	10,09	6	2,58
Парагвай	7270814	493680	17260	10,19	7	2,81
Боливия	11924301	689259	20919	10,24	8	3,00
Колумбия	51738932	5645142	134079	13,84	9	3,17
Аргентина	45850443	7604760	120988	14,29	10	3,32
Бразилия	214944815	22163750	626923	15,98	11	3,46

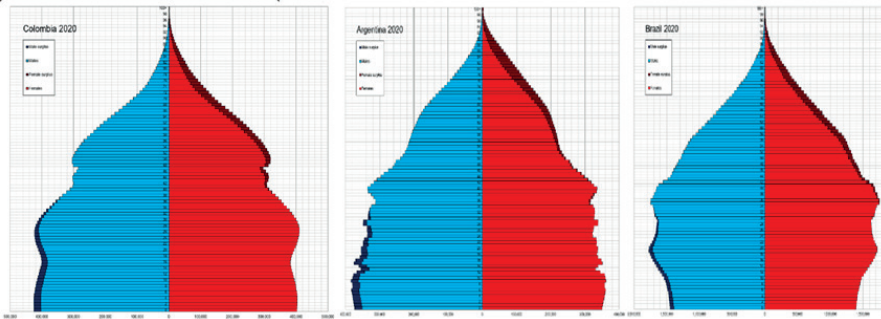
Табл. 4. Статистические данные и мера социофизической информации [14].



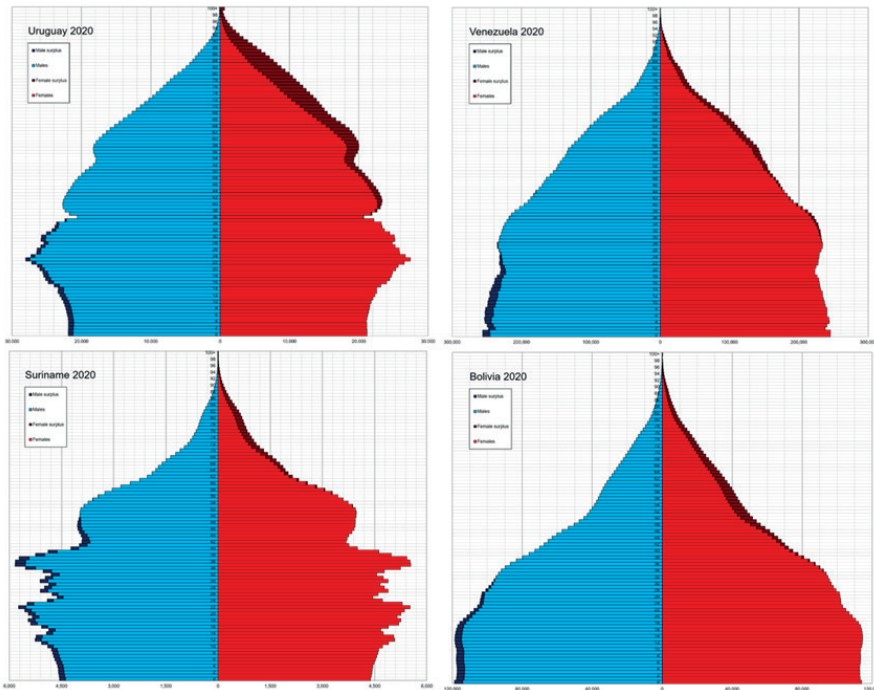
Илл. 12. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для стран Южной Америки [14].



Илл. 13. График условного (некалиброванного) количества информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для стран Южной Америки в зависимости от логарифма по основанию «2» ранга региона (по его возрастанию). «Красная» прямая — теологическая граница Богданова.



Илл. 14. Возрастно-половые пирамиды Колумбии, Аргентины и Бразилии (из открытых ресурсов Википедии).



Илл. 15. Возрастно-половые пирамиды Уругвая, Венесуэлы, Суринама и Боливии (из открытых ресурсов Википедии).

Результаты: Северная и Центральная Америка

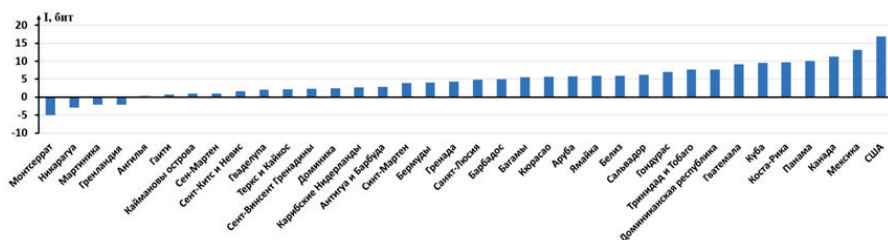
Полученные данные наглядно отражены в табл. 5, Илл. 16–17. По результатам обработки данных по пандемической статистике стран Северной и Центральной Америки мы имели следующую картину: мера количества информации для социофизических систем показывала отрицательные значения условного некалиброванного количества информации для целей системы «социум-человек-вирус» в следующих странах: Монтсеррат, Никарагуа, Мартиника, Гренландия. Отметим, что Гренландия является территориальной частью Королевства Дании, поэтому причиной этих отрицательных значений могли быть меры, исходящие непосредственно из Дании. Исследуя Соединенные Штаты Америки, мы выявили, что эпидемиологическая ситуация в стране несла явный иррационально-контрпродуктивный

характер. В США зафиксировали рекордное количество новых случаев заражения COVID-19 за день. 3 января в стране коронавирусом заболели 1 082 549 человек, свидетельствуют данные Университета Джона Хопкинса. Зимой 2021/2022 гг. количество заболевших в день варьировалось от полумиллиона до миллиона человек. Похожая, но не такая отчаянная ситуация, складывалась в странах-соседах США — Канаде и Мексике.

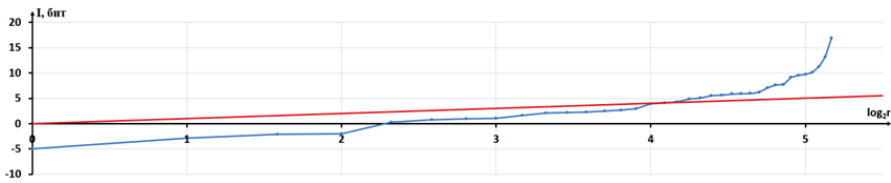
«Точками перегиба» графика, характеризующего североамериканского и центрально-американского континенты, являлись Антигуа и Барбуда, Доминиканская Республика. В то время как Доминиканская Республика являлась ярким примером иррационально-контрпродуктивного подхода к противостоянию пандемической опасности, в Антигуа и Барбуде дела обстояли гораздо лучше. Мы считаем, что это могло быть связано с тем, что с 26 марта 2021 г. российская вакцина от COVID-19 «Спутник V» была одобрена для применения на территории государства Антигуа и Барбуды. На Илл. 18 изображены возрастно-половые пирамиды основных «точек перегиба» графика, а также структура Соединенных Штатов Америки.

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Л о г а р и ф м ранга
Монтсеррат	4997	156	1	-5,00	1	0,00
Никарагуа	6748948	4225	216	-2,89	2	1,00
Мартиника	374805	104	826	-2,13	3	1,58
Гренландия	56926	2761	5	-2,04	4	2,00
Ангилья	15214	2258	8	0,25	5	2,32
Гаити	11621911	24410	784	0,72	6	2,58
Каймановы острова	66940	8553	15	0,94	7	2,81
Сен-Мартен	39706	1339	61	1,04	8	3,00
Сент-Китс и Невис	53793	4934	33	1,60	9	3,17
Гваделупа	400232	2250	773	2,12	10	3,32
Теркс и Кайкос	39544	5462	34	2,23	11	3,46
Сент-Винсент Гренадины	111496	5754	93	2,26	12	3,58
Доминика	72268	8114	51	2,52	13	3,70
Карибские Нидерланды	26408	6298	27	2,68	14	3,81
Антигуа и Барбуда	99209	5899	127	2,92	15	3,91
Синт-Мартен	43644	8498	79	3,94	16	4,00
Бермуды	61915	9032	116	4,08	17	4,09
Гренада	113346	10473	210	4,28	18	4,17
Санкт-Люсия	184952	16938	326	4,90	19	4,25
Барбадос	287931	33880	279	5,04	20	4,32
Багамы	399175	24422	746	5,51	21	4,39
Кюрасао	165153	35079	229	5,60	22	4,46
Аруба	107482	32377	193	5,86	23	4,52
Ямайка	2981574	69258	2650	5,94	24	4,58
Белиз	409015	40691	625	5,96	25	4,64
Сальвадор	6537878	120084	3891	6,16	26	4,70
Гондурас	10153162	127038	10504	7,04	27	4,75
Тринидад и Тобаго	1406644	84292	3395	7,67	28	4,81
Доминиканская республика	11019622	541206	4305	7,72	29	4,86
Гватемала	18438366	633816	16379	9,14	30	4,91
Куба	11315699	1019589	8397	9,56	31	4,95
Коста-Рика	5167548	573010	7533	9,71	32	5,00
Панама	4421939	620672	7716	10,08	33	5,04
Канада	38264536	2771576	33722	11,25	34	5,09
Мексика	131070928	3986898	305893	13,18	35	5,13
США	334067117	45937985	907190	16,93	36	5,17

Табл. 5. Статистические данные и мера социофизической информации [14].



Илл. 16. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для стран Северной и Центральной Америк [14].



Илл. 17. График условного (некалиброванного) количества информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для стран Северной и Центральной Америки в зависимости от логарифма по основанию 2 ранга региона (по его возрастанию). «Красная» прямая — тектологическая граница Богданова.



Илл. 18. Возрастно-половые пирамиды Гренландии, Антигуа и Барбуды, Доминиканской Республики и Соединённых Штатов Америки (из открытых ресурсов Википедии).

Результаты: Канада

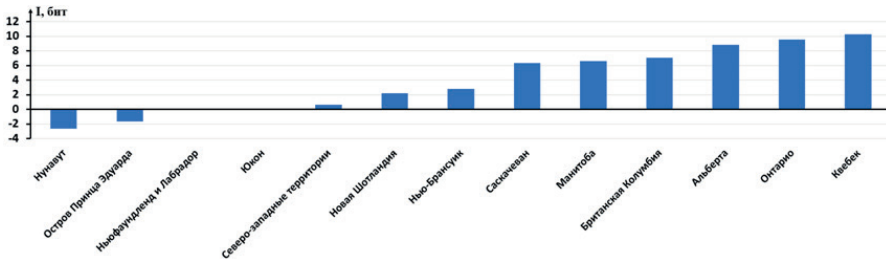
Также мы решили более подробно разобрать одну из стран Северной Америки — Канаду и некоторые ее регионы. В табл. 6 и на Илл. 19–20 представлены результаты исследования. Как было ранее упомянуто, в Канаде, как и в США, эпидемиологическая ситуация несла иррационально-контрпродуктивный характер. Причиной этому могли послужить массовые акции протеста населения. В конце января водители грузовиков из различных городов направились в Оттаву, что вызвало шок у представителей власти. Требования протестующих состояли в отмене обязательных «вакцинных мандатов», введённых правительством Канады [18]. Отметим, что отрицательные значения условного количества информации вышли только в 2 регионах Канады (Нунавут и Остров Принца Эдуарда). Объяснением таких результатов могут являться ряд преимуществ в социофизических характеристиках этих объектов: родоплеменные отношения в среде инуитов, малая контактность, низкая плотность населения, а также инфраструктуры и т. д.

Если внимательнее рассматривать график, то можно заметить, что точки, характеризующие такие провинции, как Нью-Брансуик и Британская Колумбия, являются так называ-

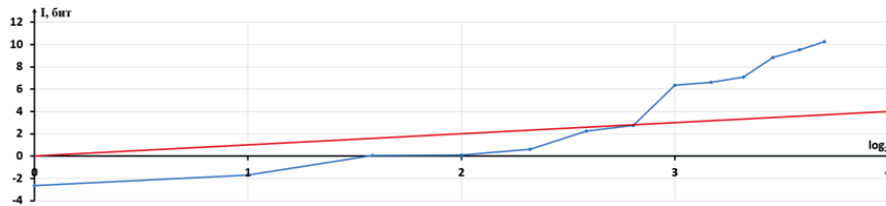
емыми «точками перегиба» графика. Эпидемиологическая ситуация в этих регионах резко менялась относительно соседних субъектов. На это могли быть соответствующие факторы. Например, в Нью-Брансуик сложилась довольно благоприятная ситуация. Власти провинции сообщали, что 82,8% отвечающих критериям жителей Нью-Брансуика были полностью вакцинированы против COVID-19, 89,9% получили первую дозу вакцины, а 18,3% получили бустерную дозу [19]. Также отметим, что точка Нью-Брансуика находилась около рациональной линии Богданова, что только подтверждает наши выводы. Также, наши выводы об энтропии в подходах к принятию решений подтверждены возрастно-половой структурой Канады (см. Илл. 21).

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Логарифм ранга
Нунавут	39000	1260	5	-2,63	1	0,00
Остров Принца Эдуарда	165000	5094	10	-1,70	2	1,00
Ньюфаундленд и Лабрадор	521542	14231	38	0,05	3	1,58
Юкон	42986	2886	16	0,10	4	2,00
Северо-западные территории	44800	4596	15	0,62	5	2,32
Новая Шотландия	990000	32415	142	2,22	6	2,58
Нью-Брансуик	790000	23021	233	2,76	7	2,81
Саскачеван	1250000	104148	990	6,37	8	3,00
Манитоба	1400000	87599	1543	6,59	9	3,17
Британская Колумбия	5150000	265765	2597	7,07	10	3,32
Альберта	3450000	442605	3531	8,82	11	3,46
Онтарио	15000000	971889	11412	9,53	12	3,58
Квебек	8600000	795685	13190	10,25	13	3,70

Табл. 6. Статистические данные и мера социофизической информации [14].



Илл. 19. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для регионов Канады [18].



Илл. 20. График условного (некалиброванного) количества информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для Канады в зависимости от логарифма по основанию 2 ранга региона (по его возрастанию). «Красная» прямая — тектологическая граница Богданова.



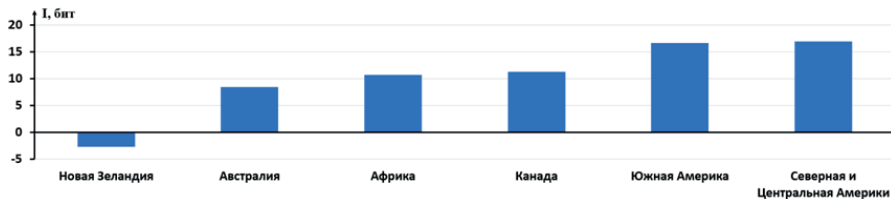
Илл. 21. Возрастно-половая пирамида Канады (из открытых ресурсов Википедии).

Результаты: Общие данные по некоторым странам и континентам

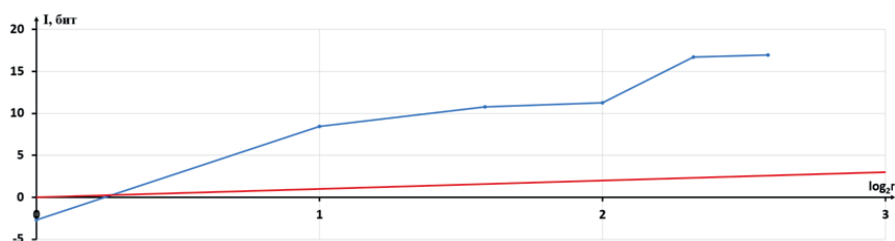
Выбранные нами данные использовались не только в исследовании по отдельности, но и в комплексе взаимосвязанных элементов. Система представляет собой множество элементов, объединенных в целое за счет взаимодействия элементов друг с другом, т. е. за счет отношений между ними, и обеспечивает преимущества в достижении целей. Преимущества в достижении целей обеспечиваются за счет системного эффекта. Системный эффект состоит в том, что свойства системы не сводятся к сумме свойств ее элементов, т. е. система как целое обладает рядом новых, т. е. эмерджентных свойств, которых не было у ее элементов [8]. В табл. 7 и на Илл. 22–23 представлены результаты исследования регионов в системах. Отметим, что присутствовало отличие от результатов каждого региона по отдельности, но в общем плане была видна схожесть с вышеописанными нами итогами.

Регион	Население	Выздоровело	Умерло	Мера социофизической информации	Ранг	Л о г а р и ф м ранга
Новая Зеландия	5002000	14737	52	-2,71	1	0,00
Австралия	25996000	2424246	3718	8,44	2	1,00
Африка	1320139568	9622638	236789	10,75	3	1,58
Канада	37443328	2751194	33722	11,27	4	2,00
Южная Америка	436340442	37929145	1214996	16,69	5	2,32
Северная и Центральная Америки	596350223	56779331	1317432	16,94	6	2,58

Табл. 7. Статистические данные и мера социофизической информации [14] [16].



Илл. 22. Гистограмма условных (некалиброванных) количеств информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для регионов в совокупности [14, 16, 20].



Илл. 23. График условного (некалиброванного) количества информации (в битах) для целей «выздоровления/летального исхода» системы «социум-человек-вирус» для стран/континентов (см. Илл. 18) в совокупности в зависимости от логарифма по основанию 2 ранга региона (по его возрастаню). «Красная» прямая — тектологическая граница Богданова [20].

Обсуждение

Нами впервые были обнаружены существенные различия в обобщенных цифровых показателях регионов/стран/континентов: Новой Зеландии, Канады, Австралии, Африки, Южной, Северной и Центральной Америка (см. предварительное сообщение в тезисах [20]).

Наша работа является дополнительным подтверждением применимости методов ЛКЛБ-исчисления, в частности меры социофизической информации.

Для демонстрации значения тектологической границы А.А. Богданова в измерениях мы исследовали 6 человеко-машинных систем, принимавших решения (см. Илл. 2–4).

На основе этого мы можем сделать вывод о том, что страны Африки и Новой Зеландии в своем большинстве имели иррационально-продуктивный подход к противодействию вирусу COVID-19 (включая родоплеменные отношения, религия, физико-географические условия, низкий уровень контактов и т. п.). Близкий к рациональному подходу уровень защиты обеспечивался в двух странах: Кабо-Верде и Сейшелы. В свою очередь Северная и Центральная Америки и их страны в большинстве случаев действовали более рационально, по отношению к странам вышеупомянутых Африки и Новой Зеландии. В Канаде присутствовали энтропия и цифровое неравенство, как показано на графике, где отчетливо виден беспорядок в положении точек. В Южной Америке также было не все хорошо с пандемической ситуацией. На кривой, описывающей эту ситуацию, присутствовало множество перегибов и отклонений от тектологической границы Богданова.

Также отметим, что при исследовании результатов в совокупности, мы столкнулись с подтверждением системного эффекта. Результаты меры условного (некалиброванного) количества информации показывали различие в странах по отдельности и в совокупности каждого взятого региона. В Африке наблюдалось значительное различие между наибольшей меры количества информации (характеризующей ЮАР) и наименьшей, в отличие от остальных случаев, где в системе показатель условного количества информации больше, чем наибольший в каждом регионе. Возможно, для стран Африки этот эффект был связан с нарушением системности, т. е. у африканских стран нет общих целей и слабые объединяющие организации.

Нами проверена гипотеза о цифровом неравенстве в широком смысле понятия. Гипотеза подтверждена с помощью основного уравнения теории информации для социофизических систем и ЛКЛБ-исчисления [4–6]. В данной работе подчеркнуты проблемы и цифровое значение пандемии (как измерительного инструмента, «пентеста» для социотехнических и социофизических систем). Было использовано ЛКЛБ-исчисление для выявления цифрового неравенства (в общем понимании) регионов/стран/континентов посредством испытаний на проникновение вируса COVID-19.

Благодаря использованию нашего метода мы можем с уверенностью сказать, что при нейтрализации цифрового неравенства происходит принятие решения, при котором уровень этого цифрового неравенства минимизируется. В результате нам стали понятны информационные процессы, которые привели к распаду СССР и Украины.

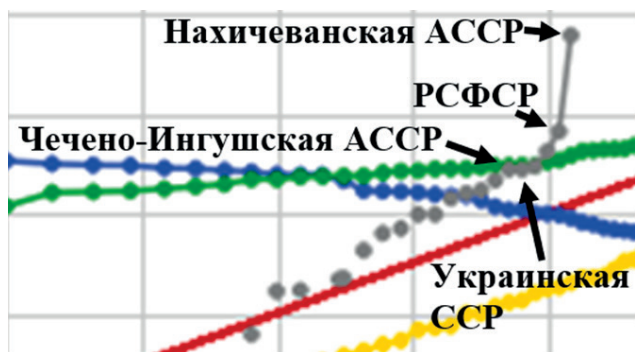
Остановимся подробнее на системных отклонениях на Украине (см. Илл. 24), а также на более детальной картине распада СССР (см. Илл. 25). По результатам наших работ, а также событий, которые происходят на сегодняшний день, мы можем утверждать, что причиной распада государств является несбалансированное различие менталитетов, а именно, цифро-ментальное (информационно-ментальное) неравенство. Так, например, министр иностранных дел России Сергей Лавров в интервью Первому каналу российского телевидения 30 марта 2014 г. сказал следующие слова: «У западных и юго-восточных украинцев разные системы ценностей» [21].

На Илл. 26 изображены половозрастные структуры Украины разного времени [22]. По ним также можно сделать вывод о том, что ситуация в этой стране не из лучших. «Перегибы/деформации» в возрастно-половых структурах информируют нас о неблагоприятной обстановке в социуме. Так, например, в 1938 г., после утверждения Хрущёва Н.С. первым секретарем ЦК КП Украины, мы обнаруживаем геодемографическую аномалию, заключающуюся в том, что далее в течение 3 лет (до начала Великой Отечественной войны) наблюдается «перегиб/деформация» в половозрастной структуре в сторону уменьшения количества мужчин и женщин 1938–1941 гг. рождения. Такая же картина наблюдается начиная с 1960–1961 гг. по причине окончательной победы Хрущёва в политической борьбе в структурах управления СССР. Эта ситуация продолжалась «по инерции» на протяжении еще нескольких лет после его ухода.

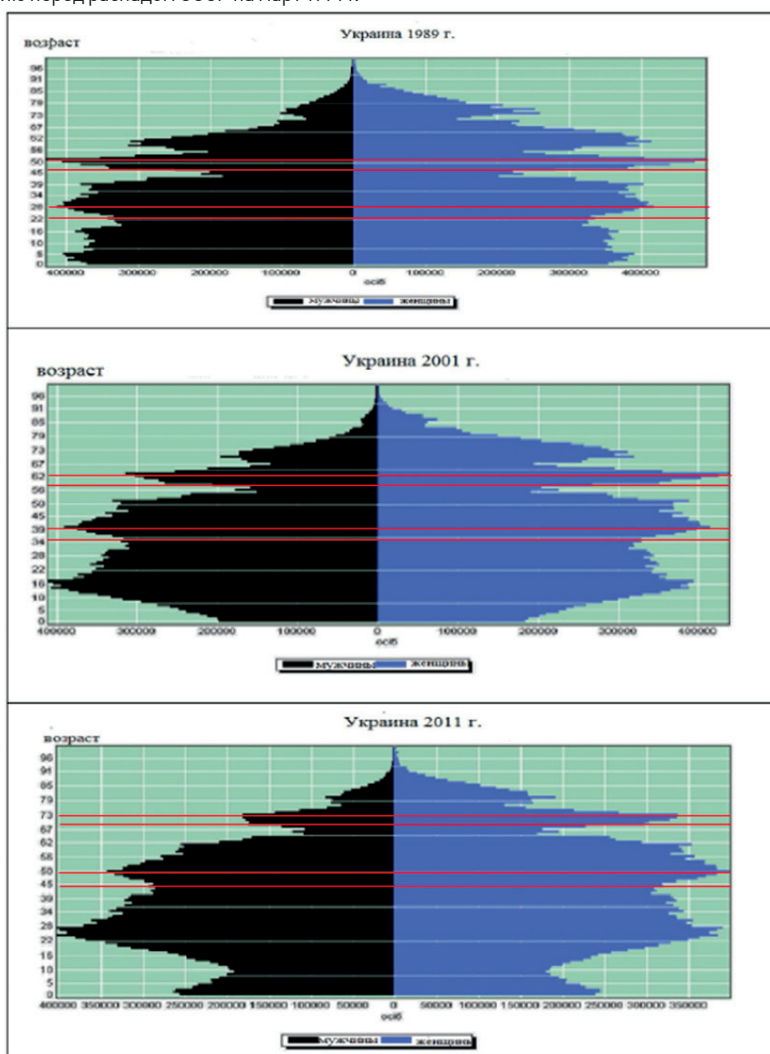
Благодаря сопоставлению с половозрастными структурами/пирамидами, мы можем удостовериться в том, что метод ЛКЛБ-исчисления, использованный нами, четко и эффективно выявляет проблемы в регионах/странах/континентах.



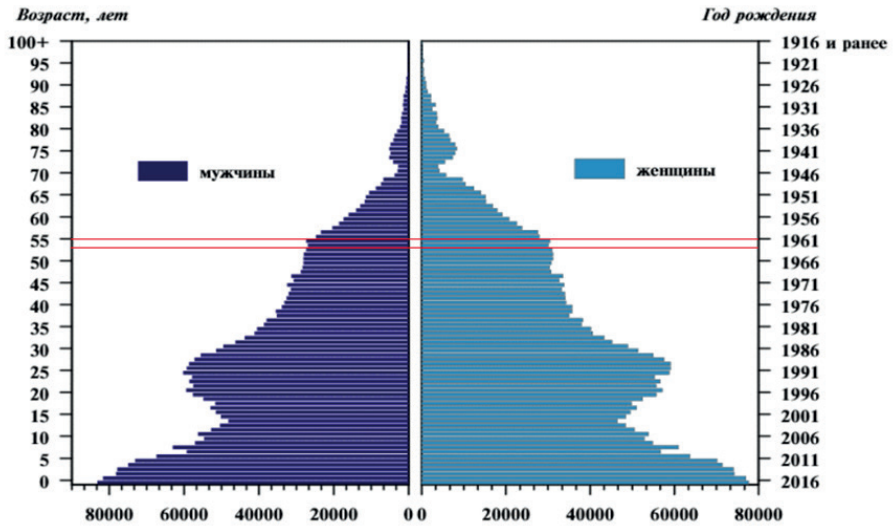
Илл. 24. «Перегибы» крупным планом на кривой меры социофизической информации, отражающей ситуацию в Европе [Евросоюз, Бельгия- государство со столицей НАТО, Украина] по состоянию на декабрь 2021 г. (перед второй горячей фазой т.н. «третьей мировой цифровой войны» [9]).



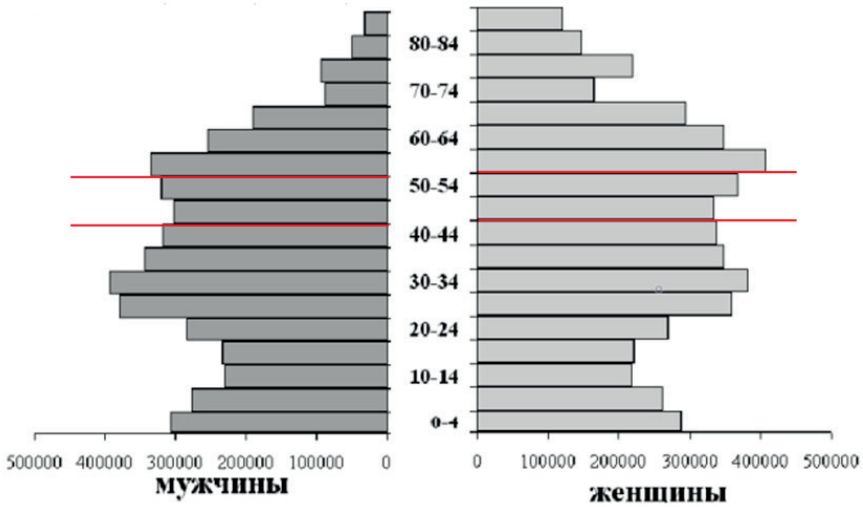
Илл. 25. «Перегибы» крупным планом на кривой меры социофизической информации, отражающей ситуацию перед распадом СССР на март 1991 г.



Илл. 26. Половозрастные структуры населения Украины разного времени [22].



Илл. 27. Половозрастная структура населения Кыргызской Республики на 01.01.2017 год [23].



Илл. 28. Половозрастная структура населения Республики Беларусь на 2017 год [24].

Выводы

1. Перегрузка людей несистемной информацией приводит к наблюдению эффекта «социального лазера», цифро-ментального неравенства, ведущего к катастрофическим социальным явлениям (первой жертвой которого, по нашему рассмотрению, является СССР).

2. Развитие компьютерных технологий, интернета и других сетевых коммуникаций ведет к разрушению естественного интеллекта у человека и его социальных групп. Результаты нашей работы показывают, в связи с этим, что существует насущная необходимость

создания интероперабельной «бесшовной» программируемой среды по Ю.С. Затуливетру [11].

3. Возможности ЛКЛБ-исчисления подтверждены независимым методом половозрастных/возрастно-половых пирамид путем сопоставления/сравнения результатов.

4. ЛКЛБ-исчисление позволяет в режиме реального времени выявлять несистемные особенности стран, государств, потенциально ведущих их к высокорискованным действиям или даже к распаду.

5. Более детально рассмотрены информационные/цифровые условия распада СССР 1990–1991 гг. и Украины 2014–2022 гг. Показаны значения системных перегибов/отклонений/деформаций. В последнем случае точку, соответствующую Украине, окружают несистемные точки, соответствующие Польше, Чехии, Бельгии (офис НАТО).

6. Артамоновым Н.В., Курбацким А.Н. и Халимовым Т.М. установлена взаимосвязь экономического развития и возрастной структуры населения регионов Российской Федерации [25]. Нами же, при сопоставлении данных ЛКЛБ-исчисления и половозрастной структуры Украины, были обнаружены довоенные управленческие аномалии 1938–1941 гг., которые также, очевидно, связаны с аномальными информационными, цифровыми процессами «троцкистского» происхождения (см., например, выводы работы [26]).

7. При рассмотрении возрастно-половых пирамид бывших республик Советского Союза: Украины, Беларуси, Киргизии (см. Илл. 26–28, рассмотренные нами интервалы выделены красными линиями) дополнительно обнаружена также информационная/цифровая управленческая аномалия 1961–1963 гг. в СССР, продолжавшаяся «по инерции» до 1966 г. на Украине, а в Беларуси вплоть до 1970 г. Менее длительное (до 1963 г.) цифровое/информационное влияние управленческих решений центральных органов власти в Киргизии мы считаем обусловленным географической удаленностью, ментальностью и образом жизни в этой республике.

Литература / References

1. Башелханов И.В., Башелханов С.И. Происхождение цифрового человека, человеческие гиперсети, эконоинфономика, принятие решений при голосовании // Биополитика. Открытый междисциплинарный семинар на Биологическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. М., 2020. С. 46–57.
2. Башелханов И.В., Демкина Н.И., Корсаков С.А. Поведенческая экономика. Открытие квантовоподобной кластеризации принятия решений субъектами // Системный анализ в экономике – 2020: Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции-биеннале, Москва, 9–11 декабря 2020 г. Ред. Г.Б. Клейнер, С.Е. Щепетова. М.: Наука, 2021. С. 352–355. – DOI 10.33278/SAE-2020.book1.352-355.
3. Башелханов И.В., Демкина Н.И., Корсаков С.А., Попов Д.А. Поведенческая экономика. Открытие квантовоподобной кластеризации принятия решения субъектами. Презентация VI Международной научно-практической конференции-биеннале, Москва, 9–11 декабря 2020 г. – URL: <http://www.fa.ru/org/spo/kip/Pages/Content/nso/nso-work.aspx> (обращение 29.06.2022).
3. Башелханов И.В., Демкина Н.И. Модель Хартли и квантово-подобный механизм принятия решения // Материалы Первой международной междисциплинарной конференции «Когнитивные технологии и квантовый интеллект», Санкт-Петербург, Университет ИТМО, 17–19 мая 2018 г. СПб.: «Райт Принт Групп». С. 101–106.
4. Башелханов И.В. Мера Хартли и аномалии в социофизическом эксперименте // Социофизика и соционженерия – 2018: Труды Второй Всероссийской междисциплинарной конференции, 23–25 мая 2018 г. / Ред. А.Р. Хохлов, Д.А. Новиков. М., 2018. С. 233–234
5. Демкина Н.И., Башелханов И.В., Оладько В.С. Меры Хартли и ЛКЛБ-процесса: использование в психологическом и образовательном тестировании // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14. № 2. С. 382–388.
6. Оладько В.С., Демкина Н.И., Башелханов И.В. Конкуренция между рациональным и иррациональным механизмами принятия решения // Системный анализ в экономике – 2018: Сборник трудов V Меж-

- дународной научно-практической конференции-биеннале (21–23 ноября 2018 г.) / Ред. Г.Б. Клейнер, С.Е. Щелетова. М.: Прометей, 2018. С. 159–160. – DOI 10.33278/SAE-2018.rus.159-160
7. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 21. С. 1–20.
 8. Башелханов И.В., Голубов А.И., Демкина Н.И., Сакалов И.М. Пандемическая информатика: существенные континентальные, страновые и цивилизационные различия // Digital Orientalia. 2021. Т. 1. № 2. С. 48–66. – URL: <https://do.jes.su/s278240120019401-4-1> – DOI: 10.31696/S278240120019401-4
 9. Ануашвили А.Н., Прангишвили И.В. Фоновый принцип обнаружения подвижного объекта // Автоматика и телемеханика. 1997. Вып. 5. С. 195–201.
 10. Затуливергер Ю.С., Топорищев А.В. Язык ПАРСЕК: программирование глобально распределенных вычислений в модели исчисления древовидных структур // Проблемы управления. 2005. Вып. 4. С. 12–20.
 11. Зубофф Ш. Эпоха надзорного капитализма. Битва за человеческое будущее на новых рубежах власти. М.: Издательство Института Гайдара, 2022. 784 с.
 12. Хренников А. Социальный Лазер. Оружие массового поражения 21-го века. Litres, 2021.
 13. Reported Cases and Deaths by Country or Territory. – URL: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (обращение 08.02.2022).
 14. Information about confirmed and probable cases of COVID-19 in New Zealand. – URL: <https://www.health.govt.nz/our-work/diseases-and-conditions/covid-19-novel-coronavirus/covid-19-data-and-statistics/covid-19-current-cases#location> (обращение 30.01.2022).
 15. Информация о выздоровевших и умерших в Австралии. – URL: <https://covidlive.com.au/> (обращение 30.01.2022).
 16. Информация о протестах в Колумбии. – URL: <https://www.currenttime.tv/a/colombia/31296357.html> (обращение 08.02.2022).
 17. Информация о протестах в Канаде. – URL: https://tsargrad.tv/articles/konvoj-svobody-i-skelety-v-shkafu-pravitelstva-kanady_488993 (обращение 08.02.2022).
 18. Информация о ситуации в Нью-Брансуике. – URL: <https://newscanadaimmigration.com/2021/12/28/nyu-bransuik-pereshel-na-uroven-2-zimnego-plana/> (обращение 08.02.2022).
 19. Голубов А.И., Сакалов И.М. Цифровое неравенство, выявляемое с помощью новой меры теории информации и ЛКЛБ-исчисления // Сборник тезисов работ участников XVI Всероссийской конференции обучающихся «Национальное достояние России» и XII Всероссийского молодежного форума «АПК – молодежь, наука, инновации» / Ред. А.А. Румянцев, Е.А. Румянцева. М., 2022. С. 174–175.
 20. Супаров И.Н., Плихун Я.В. Украинский синдром: борьба менталитетов и «Игра престолов» // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2014. № 2 (16). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ukrainskiy-sindrom-borba-mentalitetov-i-igra-prestolov> (обращение: 29.06.2022).
 21. Топчиев А.Г., Яворская В.В., Димова Н.В. Геодемографические процессы: деформации структуры населения и методы их анализа // Географический вестник. 2014. № 4 (31). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geodemograficheskie-protsessy-deformatsii-struktury-naseleniya> (обращение 29.06.2022).
 22. Саякбаева А.А., Таалайбек М. Население Кыргызстана. – URL: <https://esa-conference.ru/wp-content/uploads/files/pdf/Sayakbaeva-Ajganysh-Apyshvna9.pdf> (обращение 29.06.2022)
 23. Кулак А.Г. Анализ половозрастной пирамиды населения Республики Беларусь. – URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/73226/1/Kulak_A.G._s._237_239.pdf (обращение 29.06.2022)
 24. Артамонов Н.В., Курбацкий А.Н., Халимов Т.М. Взаимосвязь экономического развития и возрастной структуры населения регионов Российской Федерации. – URL: <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/105273> (обращение 29.06.2022).
 25. Сигов В.И. Моральные установки и технологии управления гуманной хозяйственной деятельностью // Журнал правовых и экономических исследований. 2019. № 1. С. 183–191.



ЦИФРОВАЯ АРХЕОЛОГИЯ DIGITAL ARCHAEOLOGY

Опыт подготовки материалов для систематизации и кластеризации наскальных изображений северных оленей (петроглифов) в долине реки Пегтымель, Чукотка

Experience in data preparation for systemization and cluster analysis of rock carvings of reindeer (petroglyphs) in the valley of the Pegtymel River, Chukotka Autonomous Okrug

Глотова Анастасия Павловна

Студентка магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках» НИУ ВШЭ
E-mail: anastasia.pavlovna.g@gmail.com

Anastasia P. Glotova

Student of MP «Digital Humanities»
HSE University

Локонцева Ксения Георгиевна

Студентка магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках» НИУ ВШЭ
E-mail: kseniya.lokonceva@mail.ru

Kseniya G. Lokonceva

Student of MP «Digital Humanities»
HSE University

Магомедов Ахмед Гусенович

Студент магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках» НИУ ВШЭ
E-mail: akhmed1@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6990-9859

Akhmed G. Magomedov

Student of MP «Digital Humanities»
HSE University

Сысоева Мария Антоновна

Студентка магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках» НИУ ВШЭ
E-mail: marusya.sysoeva@gmail.com

Maria A. Sysoeva

Student of MP «Digital Humanities»
HSE University

Резюме. В данной статье описываются первые результаты цифрового проекта, посвященного сохранению и систематизации в виде набора данных разрушающихся наскальных изображений северных оленей в долине реки Пегтымель для последующего анализа. Были осуществлены сбор, обработка, каталогизация и определены методологические аспекты кластеризации признаков для классификации изображений северных оленей. Последующий анализ предполагает решение научной проблемы, связанной с выявлением культурных кластеров пегтымельских петроглифов на основе стиля изображения оленей: по датам создания, принадлежности к культуре и народу, дифференциации индивидуального стиля и единой типологии.

Ключевые слова: цифровые гуманитарные науки, петроглифы, кластеризация признаков, геометрическая морфометрия, компьютерное зрение, GAC, нейросети

Abstract. The article describes the first results of a digital project dedicated to the preservation and systemization in the form of a dataset of crumbling reindeer rock carvings in the valley of the Pegtymel River for subsequent data development by other researchers. The collection, processing and cataloging of reindeer images were carried out, methodological aspects of clustering of features for the classification of reindeer were determined. The authors also attempt to solve the scientific problem of cultural clusters identification of Pegtymel petroglyphs based on the style of depiction of reindeer: by dates of creation, belonging to culture and people, differentiation of individual style and a single typology.

Keywords: digital humanities, petroglyphs, feature clustering, geometric morphometry, computer vision, GAC, neural networks

Предисловие

Авторы—студенты первого курса магистерской программы «Цифровые методы в гуманитарных науках» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». В рамках обучения студенты применяют вновь полученные знания и навыки в реализации цифрового научного проекта.

Наша команда под руководством куратора, П.И. Лебедева, обратилась в Институт археологии РАН (г. Москва), где нам было предложено с помощью современных цифровых методов обработать, систематизировать и проанализировать наскальные изображения северных оленей из долины реки Пегтымель (Чукотка).

Выражаем огромную благодарность за научную консультацию и предоставление материалов Елене Сергеевне Левановой (канд. ист. наук, заведующая центром палеоискусства ИА РАН) и Юрию Михайловичу Свойскому (руководитель лаборатории RSSDA).

Данные и история изучения пегтымельских петроглифов

Пегтымельские петроглифы в Западной Чукотке—самое северное в Азии местонахождение наскальных изображений. Памятник на правом берегу р. Пегтымель, в устье ручья Кээнейкууль, был открыт в 1965 г. геологом Н.М. Саморуковым в районе горного массива Кэйныней. В дальнейшем пегтымельские петроглифы исследовались археологом Н.Н. Диковым, экспедициями Государственного Эрмитажа и ИИМК РАН.

В 2005–2008 гг. экспедиции под руководством д.и.н. Е.Г. Дэвлет, а затем в 2021 г. под руководством ее ученицы к.и.н. Е.С. Левановой провели комплексные работы по документированию памятника: расчистка поверхностей с петроглифами от лишайников, трасологические исследования, копирование поверхностей с рисунками, выявление разрушений и оценка антропогенного воздействия [1].

По результатам экспедиций были выделены 12 скоплений, содержащие 350 поверхностей с петроглифами. Большая часть скальных поверхностей с изображениями локализуется на протяжении 1500 метров. На наскальных рисунках изображены сюжеты повседневной жизни и верования древних северных народов, в том числе большое количество животных: северные олени, киты, медведи, собаки и др¹. Анализ этих изображений может позволить более точно связать изображения с какой-либо из археологических культур Севера.

В нашем распоряжении оказались прорисовки² всех поверхностей³, которые были сделаны по материалам экспедиций 2005–2008 гг. под руководством Е.Г. Дэвлет (авторы прорисовок—к.и.н. А.Н. Мухарева, Е.А. Миклашевич и А.М. Соротокина).



Илл. 1. Фото поверхности II-47 после расчистки. Сцена добычи оленей с каяков [2].

1 Подробнее об исследованиях и описании см. [2].

2 Первоначально делались копии на микалентную бумагу (метод протирки) и на прозрачную пленку, в дальнейшем пленки сканировались и прорисовки обрабатывались в Photoshop. В 2008 г. часть прорисовок делалась по цифровым фотографиям.

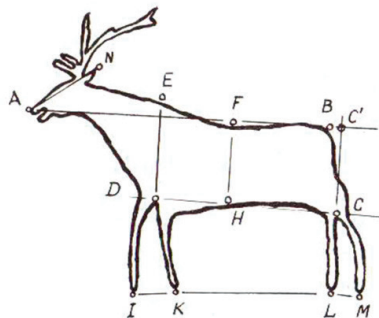
3 Каждая поверхность представлена отдельным файлом формата TIFF. В некоторых случаях особо крупные поверхности с большим количеством фигур разбивались на несколько файлов с нумерацией следующего уровня: а, б, с и т.д.



Илл. 2. Прорисовка поверхности ИI-47 [2].

Первым, кто поднял вопрос сохранения и обработки петгымельских петроглифов, был Н.Н. Диков. В своей книге 1971 г. он опубликовал прорисовки «от руки» семи поверхностей с изображениями из скопления I (см. прил. Б-1) и указал схему их расположения [3]. Также фотокопированием и прорисовками позднее занимались: Георгиевский И.Ю., Гиля Е.Ю., Дэвлет Е.Г., Миклашевич Е.А., Мухарева А.Н., Соротокина А.М.

В 1980 г. Яков Абрамович Шер в своей книге [4, с. 50], отмечая визуальные сходства и различия в признаках изображений животных, предложил формализовать язык описания изображений и перейти от субъективной оценки к математической модели, реализованной на ЭВМ. Первым шагом к строгой формулировке задачи классификации рисунков, по мнению Я.А. Шера, является эксплицитное изложение перечня признаков, по которому рисунки будут сравниваться между собой. Для этого было предложено на каждом изображении животного отмечать фиксированные базовые точки (см. Илл. 3). На этих точках могут быть построены вспомогательные линии, что позволяет сравнивать между собой изображения по единому перечню качественных и количественных признаков. Так, например, можно формализовать описание корпуса оленя, сравнивая длины перпендикулярных линий. Если $ED \sim FH \sim BC$, то это массивный корпус. Если $ED > FH > BC$, то мы имеем дело с поджарым корпусом. А если $ED > FH < BC$, то у корпуса имеется выраженная талия. Я.А. Шер приводит в общей сложности 25 признаков [4, с. 52], учитывающие как физиологические особенности оленя (характеристики корпуса, длина хвоста, длина головы и др.), так и особенности изображения (например, в какую сторону обращена фигура). Признакам присваиваются бинарные значения (1–наличие признака, 0–отсутствие признака).



Илл. 3. Базовые точки для описания контуров фигур оленей, предложенные Я.А. Шером [4, с.51].

Затем изображения сравниваются между собой по матрице показателей сходств (см. Таб. 1). Данная таблица иллюстрирует методику, предлагаемую Я.А. Шером для анализа изображений животных из разных локаций.

	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	0,44						
3	0,41	0,80					
4	0,65	0,50	0,40				
5	0,04	0,08	0,10	0,20			
6	0,04	0,08	0,10	0,20	1		
7	0,65	0,28	0,35	0,79	0,04	0,04	

Таб. 1. Матрица показателей сходств. Частично воспроизведенная таблица из [4, с. 54]. Числа в первом столбце и первой строчке – порядковые номера рисунков. Числа на пересечениях столбцов и строк – величина показателя сходства между данной парой рисунков.

Цели и ожидаемые результаты проекта

Методика Я.А. Шера так и осталась по большей части теоретической. В этой связи на основе имеющейся методологии проект предлагает и применяет новые подходы к систематизации и кластеризации с использованием современных компьютерных технологий. Проект призван попытаться выявить культурные кластеры пегтымельских петроглифов на основе стиля изображения северных оленей. Предполагается, что изображения оленей являются наиболее информативными для первичного анализа пегтымельских петроглифов, так как северный олень – наиболее часто встречаемая фигура в пегтымельских петроглифах. Оленей больше, чем других фигур (антропоморфных и зооморфных), а стиль их изображения сильно варьируется. Из 350 поверхностей на 240 (69%) изображены олени. Общее количество идентифицированных по форме тела и наличию рогов изображений оленей – 723 (см. Илл. 4 и 5). В этой связи авторами предпринимается попытка сбора и анализа изображений северных оленей со всех 12 скоплений.



Илл. 4. Количество поверхностей с изображений оленей относительно общего числа поверхностей в скоплениях



Илл. 5. Количество фигур оленей в скоплениях

Ожидаемые результаты проекта:

- 1) качественный набор данных (т.н. датасет), включающий обрезанные изображения оленей в разных форматах, набор координат, таблицу с признаками;
- 2) кластеризация петгымельских оленей по форме контуров;
- 3) сравнение трёх выбранных нами методов получения признаков для кластеризации⁴:
 - а) на основе ручного сбора и приведения признаков в табличный формат;
 - б) набора координат, описывающих форму цельных изображений оленей и только их брюшек, полученные методом геометрической морфометрии;
 - в) латентного пространства признаков оленей и их брюшек, полученного с помощью обучения генеративно-сопоставительной сети.

В данной статье описываются результаты первого этапа проекта. Полные результаты по завершению проекта также будут опубликованы в следующем году.

1. Подготовка датасета

Подготовка набора данных для анализа включала в себя две составляющие: обработка непосредственно самих изображений оленей и заполнение таблицы соответствующих им признаков.

1.1. Таблица признаков

С опорой на признаки Я.А. Шера были выявлены три категории признаков: каталогизирующие, логические и геометрические.

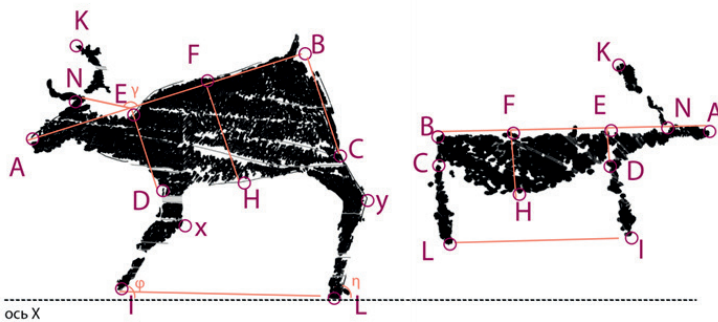
К каталогизирующим признакам относятся данные о расположении каждого оленя: скопление, поверхность и порядковый номер самого оленя.

К логическим признакам относятся такие бинарные атрибутивные показатели как целостность изображения, ориентация, расположение, поза (лежащий или стоящий). Также фиксируется наличие ушей, рогов, бородки, ног, хвоста. Рога могут иметь следующие признаки: утолщения, ответвления, направление по горизонтали или вертикали, прямая или полукруглая форма. Ноги характеризуются количеством, наличием изгиба в колене передней и задней ноги, типом копыт. Копыта представлены четырьмя вариантами: «пальцы», «пальцы с явно выраженными поноготками» и собранные воедино в форме «ботинок», «палок» и «треугольников» (см. прил. Б-2). В случае пальцев добавляется признак их количества. Есть среди них и признаки, относящиеся ко всему скоплению и указывающие на

⁴ Данные три метода были выбраны в качестве экспериментальных. Авторы открыты к предложениям по поводу применения других методов.

контекст: олень запряжен или проткнут палкой, изображен в многофигурной композиции, изображен среди прочих персонажей.

Геометрические признаки—это признаки реляционного характера: признаки, связанные с пропорциями животных. Для их получения на фигурах были выделены ключевые точки по Шеру (Илл. 6), линии между которыми позволяют представить оленей как отношения различных частей друг к другу. Кластерный анализ будет осуществляться в первую очередь машинными средствами: алгоритмами снижения размерности и проекции данных. Первоначально сформулированные отношения носят приблизительный характер и будут корректироваться в процессе анализа, но уже сейчас отражают основные группы, которые мы хотим выделить. Отношения можно поделить на три блока: туловище, голова и рога, ноги и копыта.



Илл. 6. Пегтымельские олени с разметкой ключевых точек для выявления геометрических признаков.

1.2. Признаки, относящиеся к туловищу:

Форма тела:

$BC/BE < 0,5$ —туловище узкое (т.е. ширина задней части туловища не превышает половину длины туловища, в противном случае туловище широкое);

$DE/BC < 0,3$ —туловище трапецевидное (когда ширина передней части туловища не превышает 0,3 от задней);

$DE/BE < 0,2$ —туловище треугольное.

Наклон тела:

α = угол BE к оси X (atan2)⁵

$\alpha > 3^\circ$ —тело развёрнуто вверх;

$-3^\circ < \alpha < 3^\circ$ —тело расположено горизонтально;

$\alpha < -3^\circ$ —тело наклонено вниз.

Выраженность брюшка:

$\beta = 2 \cdot FH / (BC + ED)$

$\beta > 1,05$ —брюшко выпуклое;

$0,95 < \beta < 1,05$ —брюшко ровное;

$\beta < 0,95$ —брюшко вогнутое.

⁵ Рассчитывается арктангенс, т.е. угол между осью x и линией, проведенной из начала координат (0, 0) в точку с координатами (x, y). Угол определяется в радианах в диапазоне от -пи до пи, исключая -пи.

1.3. Признаки, относящиеся к голове и рогам:

Наклон головы:

β = угол AN к оси X (atan2)

$\beta >= 3^\circ$ – голова смотрит вверх;

$-3^\circ < \beta < 3^\circ$ – голова расположена горизонтально;

$\beta <= -3^\circ$ – голова наклонена вниз.

Длина головы:

$AN > AE/2$ – голова удлинённая;

$AN < AE/2$ – голова укороченная.

Выраженность головы:

$(\bullet)N \in AE$ – голова является продолжением тела;

$(\bullet)N \notin AE$ – голова выделена;

Наклон шеи относительно тела:

γ = угол NEB, обращённый к точке K

$\gamma = 180^\circ$ – шея параллельна туловищу;

$\gamma > 180^\circ$ – шея наклонена вниз;

$\gamma < 180^\circ$ – шея наклонена вверх.

Длина рогов:

$NK / AN \approx 1$ – рога выражены неявно;

$NK / AN > 1$ – рога длиннее головы.

1.4. Признаки, относящиеся к ногам:

Отношение длин передних и задних ног⁶:

$DI/CL \approx 0$ – ноги приблизительно равны;

$DI/CL > 0$ – передняя нога длиннее;

$DI/CL < 0$ – задняя нога длиннее.

Расположение ног относительно друг друга:

φ = угол DI к оси X

η = угол CL к оси X

$\varphi \approx \eta$ – ноги параллельны;

$\varphi \neq \eta$ – ноги расходятся.

Все эти признаки могут быть связаны с контекстом создания изображений, уточнять род животного из семейства оленьих, указывать на принадлежность к домашним или диким⁷. Наличие рогов и объёмы туловища могут свидетельствовать о сезоне. Так, например, взрослые самцы остаются без рогов зимой, а молодняк – весной. Безрогие самки северных оленей – явление встречающееся, но не частое. Каждый тип копыт также скорее всего указывает на определённый сезон, например, зимой для препятствия скольжению оленьи копыта покрываются плотным слоем волос, что может быть иллюстрировано копытами типа «ботинки» и «треугольники». Наличие бородки и массивной морды поможет выявить лосей.

1.5. Получение размеров

Разметка осуществлялась с помощью написанной куратором Павлом Лебедевым программы⁸ (см. прил. Б-3, Б-4). Заданный набор точек можно использовать для других алгоритмов и пополнять список соотношений в ходе анализа.

⁶ Если присутствует пара передних или задних ног, отрезки DI и CL откладываются посередине между ними. Для суставов на ногах предложены точки x, y, но в текущих признаках они не используются, и есть не у всех оленей.

⁷ В чукотском языке это различие находят выражение в использовании двух разных терминов: борапы, означающего домашнего оленя, и ыльвлю, обозначающего дикого северного оленя [5].

⁸ Код, написанный на языке программирования Python, позволяет производить разметку всех загруженных изображений в ручном режиме. Доступные опции: подпись курсора, навигация по принципу галереи, отмена мет-

Из полученной таблицы координат интересующих нас точек были получены расстояния между ними. Из-за того, что наши прорисовки имеют разный масштаб, невозможно взять координаты полученные в ходе разметки, вычислить расстояния и сравнить их. Чтобы измеренные расстояния было можно сравнивать, была выполнена операция приведения размеров для каждого оленя. За единицу был взят размер от кончика носа до хвоста (AB). Операции по вычислению и приведению размеров были выполнены с помощью языка Python⁹.

1.6. Предобработка изображений

Первичная обработка изображений входила в подготовку изображений для каждого варианта анализа. Она включала в себя:

1. Вырезание оленей из скоплений;
2. Фильтрация изображений;
3. Приведение к квадратному формату;
4. Корректировка размера изображений.

Олени вырезались вручную на самом первом этапе при использовании таких графических редакторов, как Paint и AdobePhotoshop.

Следующие этапы проводились с помощью языка программирования Python и библиотеки для работы с изображениями Open CV. Изображения были отфильтрованы от не относящейся к прорисованным чёрным оленям информации: это прорисованные серым утраты (природные трещины и сколы) скальных поверхностей. Для этого выделенный диапазон серых пикселей заменялся на белые. Далее олени обрезались по координатам чёрных пикселей и, исходя из горизонтальной или вертикальной ориентации оленя, изображения дотраивались до квадратного формата. После этой обработки изображения сохранялись в формате png в размере, необходимом для каждого типа задач¹⁰.

1.7. Выявление контуров и получение однородного изображения

В данной части будут описаны методы компьютерного зрения для обработки прорисовок петроглифов. В связи с тем, что мы работаем с прорисовками изображений, а они являются неоднородными и зачастую представляют из себя рисунки из не связанных между собой мазков, перед нами встала задача выделения контуров. Это было необходимо для проведения эксперимента с методами геометрической морфометрии [7].

Для автоматизации процесса выделения контуров был выбран язык программирования Python. Первоочередными задачами стали: выбор библиотеки для работы с изображениями и метода выделения контуров. В результате были отобраны девять библиотек (NumPy, SciPy, scikit-image, Pillow, Open CV, SimpleCV, Mahotas, Simple ITK, pgmagick). После изучения документации и функционала, связанного с выделением контуров, было принято решение писать код с помощью scikit-image. Данная библиотека выбрана по ряду причин: работает с массивами NumPy, реализовано много сложных математических алгоритмов для работы с изображениями, хорошо задокументирована, имеет много практических примеров¹¹. Решающим фактором в выборе стало то, что изображения scikit-image представлены в виде массивов (ndarrays) NumPy, следовательно, многие общие операции могут быть выполнены с использованием стандартных методов NumPy для работы с массивами, которые хорошо знакомы нашей команде.

ки, выбор метки. Координаты каждого изображения автоматически сохраняются в csv-файл. <https://github.com/Petroglyphs/petroglyphs/blob/main/markup.py>

9 URL: <https://github.com/Petroglyphs/petroglyphs/blob/main/sizes.ipynb>

10 URL: https://github.com/Petroglyphs/petroglyphs/blob/main/Image_adjustment.ipynb

11 URL: <https://scikit-image.org/>

Изначально полагалось, что достаточно будет сегментировать изображения с последующим размытием, однако данный подход привел бы к утрате исходной формы прорисовок, это было недопустимо. Изучение математических алгоритмов геометрической морфометрии помогло лучше понять, что именно необходимо искать.

Существует множество методов выделения контуров: самый известный, пожалуй, это алгоритм обнаружения Canny¹², Робертса, Превитта и Собеля¹³, морфологические змеи (Morphological Snakes)¹⁴, активные контурные модели¹⁵, также называемые змеями.

Первым из потенциально подходящих был детектор границ Canny, однако, при более детальном рассмотрении, выяснилось, что алгоритм подходит только для хорошо прорисованных оленей без разрывов, большой проблемой являлось выделение любых границ внутри контура. В результате Canny был исключен до проведения эксперимента.

Второй на очереди была модель активного контура. Змеи представляют собой основу в компьютерном зрении, были представлены Майклом Кассом, Эндрю Уиткиным и Деметри Терзопулосом для выделения контура объекта из возможно шумного 2D изображения. Модель змей популярна в компьютерном зрении, змеи широко используются в таких приложениях, как отслеживание объектов, распознавание форм, сегментация, обнаружение краев и стереосопоставление. Змея—это минимизирующий энергию, деформируемый сплайн¹⁶. Если описывать механизм работы змей простым языком, то это подвижный сплайн (линия) который притягивается к контурам объекта в соответствии с выставленными ограничениями и одновременно сопротивляется деформации.

Змеи не решают всей проблемы нахождения контуров на изображениях, так как метод требует предварительного знания желаемой формы контура. Скорее, они зависят от других механизмов, таких как взаимодействие с пользователем, взаимодействие с некоторым процессом понимания изображения более высокого уровня или информации из изображения, смежных во времени или пространстве.

Для выбора метода было взято одно предварительно вырезанное изображение оленя без серого цвета в исходном размере примерно 3000×2500 pix.

Эксперимент с активной контурной моделью(змеями) тоже закончился неудачей, кроме того, код работал очень медленно. Это, скорее всего, связано с тем, что метод змей по умолчанию имеет различные ограничения и угловые случаи, когда сходимость выполняется плохо. Существует несколько альтернатив, которые решают проблемы метода по умолчанию, хотя и со своими нюансами.

Одной из частных альтернатив являются морфологические змеи, и при отборе методов ставка делалась именно на них. Если не вдаваться в подробности, это семейство методов сегментации изображений¹⁷, их поведение похоже на поведение активных контуров, но они используют морфологические операторы¹⁸ (такие как расширение или эрозия) над двоичным массивом вместо решения дифференциальных уравнений в частных производных над массивом с плавающей запятой, что является стандартным подходом для активных контуров.

12 URL: <https://russianblogs.com/article/80931038618/>

13 URL: <https://habr.com/ru/post/114452/>

14 URL: https://scikit-image.org/docs/dev/auto_examples/segmentation/plot_morphsnakes.html#sphx-glr-auto-examples-segmentation-plot-morphsnakes-py

15 URL: https://ru.wikibrief.org/wiki/Active_contour_model

16 Подробно о минимизации энергии и механизме работы модели см.: URL:<https://russianblogs.com/article/21522271457/>

17 URL: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Сегментация_изображений

18 URL: <https://habr.com/ru/post/113626/>; https://intuit.ru/studies/courses/993/163/lecture/4505?page=6#:~:text=Морфологические_операторы

Это делает морфологических змей более быстрыми и численно более стабильными, чем их аналоги.

Семейство методов морфологических змей имеет несколько реализаций, две из которых оказались доступны в `scikit-image`:

1) Активные контуры без краёв или модель диффузной змеи—Active Contours without Edges (далее ACWE)¹⁹. Реализованы в функции `morphological_chan_vese`—не требует четкого определения контуров объекта, работает с исходным изображением без предварительной обработки. Требуется, чтобы внутренняя часть объекта в среднем выглядела иначе, чем внешняя (т. е. внутренняя область объекта должна быть в среднем темнее или светлее, чем внешняя область)

2) Геодезические активные контуры или геометрические активные контуры или конформные активные контуры—Geodesic Active Contours (далее—GAC), они и были опробованы²⁰.

По описанию нам больше подходил метод GAC, но поставленные задачи включали в себя и изучение всех представленных вариантов обработки.

Модель ACWE основана на технике эволюции кривых, функционале Мамфорда—Шаха²¹ для сегментации и набора уровней²². Модель может обнаруживать объекты, границы которых не обязательно определяются градиентом. Контур выделяется, опираясь на теорию множества уровней²³, но вместо эволюции²⁴ активного контура мы имеем поток средней кривизны²⁵, который останавливается на желаемой границе, однако условие остановки не зависит от градиента, как в классических моделях активного контура, а связано с определенной сегментацией изображения.

В ACWE вы можете задать: количество итераций—`iterations`, набор уровней—`init_level_set` (тут есть только 2 варианта шахматная доска и круг), сглаживание—`smoothing`, вес внешней области—`lambda1`, вес внутренней области—`lambda2`, и функция для отладки—`iter_callback` (см. в прил. А), `morphological_chan_vese(image, iterations, init_level_set='checkerboard', smoothing=1, lambda1=1, lambda2=1, iter_callback=<function <lambda>>)`.

Результаты пробной сегментации:

Morphological ACWE segmentation



Morphological ACWE evolution



Илл. 7.

19 URL: <https://www.math.ucla.edu/~lvese/PAPERS/IEEEIP2001.pdf>

20 О реализации ACWE и GAC см.: URL: https://scikit-image.org/docs/dev/auto_examples/segmentation/plot_morphsnakes.html#sphx-glr-auto-examples-segmentation-plot-morphsnakes-py

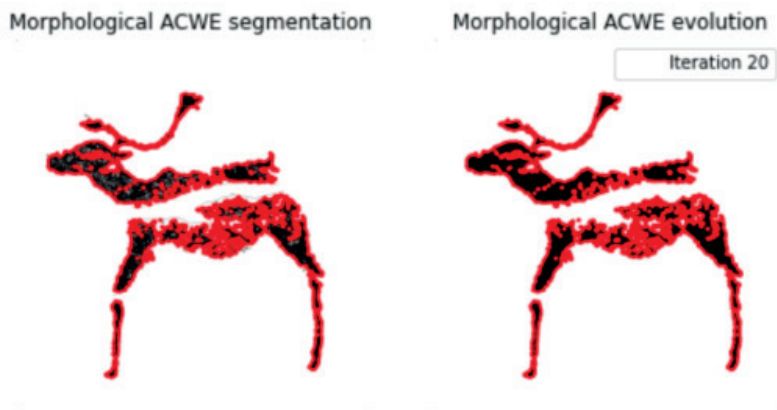
21 URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mumford%E2%80%93Shah_functional

22 Levelset – математическое обоснование: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Level_set

23 URL: https://lyceum.urfu.ru/fileadmin/user_upload/AnufrienkoComb.pdf; https://ru.wikipedia.org/wiki/Множество_уровня

24 URL: <https://russianblogs.com/article/21522271457/>

25 URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Поток_средней_кривизны



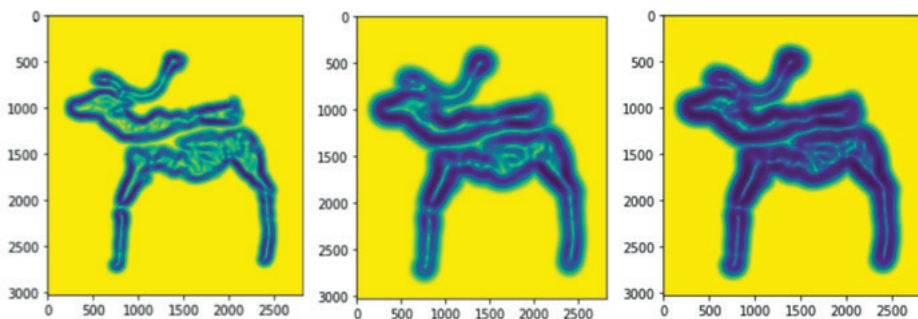
Илл. 8.

Метод отлично показал себя на части изображений (Илл. 7), но на прорисовках с большими разрывами не работал так как необходимо, предположительно это связано с тем, что метод основан на сегментации и никак не связан с градиентом (Илл. 8).

Второй метод **GAC** использует идеи из укорачивания евклидовой кривой эволюции. Поток сокращения кривой (Curve-shortening flow)—это процесс, который сжимает гладкую кривую на евклидовой плоскости на основе ее кривизны²⁶. Контурные разделяются и объединяются в зависимости от обнаружения объектов на изображении. Эти модели в значительной степени основаны на наборах уровней GAC (levelset, упомянутый выше в ACWE, и метод level set method²⁷) и активно используются в обработке медицинских изображений.

Реализован в функции `morphological_geodesic_active_contour`, подходит для изображений: с видимыми контурами, контуры могут быть шумными, загроможденными, частично нечеткими и прерывистыми границами. GAC более требователен, на вход принимает только предобработанные изображения, а именно, требуется инверсия величины градиента, и эффективность метода почти полностью зависит от этого шага (Илл. 9–11).

В нашем случае инверсия была произведена с помощью функции `inverse_gaussian_gradient(image, alpha=number, sigma=number)`



Илл. 9.alpha=150, sigma=30

Илл. 10. alpha=1000, sigma=50

Илл. 11.alpha=3000, sigma=45

²⁶ Поток сокращения кривой – теоретическое обоснование: URL: https://ru.wikibrief.org/wiki/Curve-shortening_flow

²⁷ URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Level-set_method

Параметр α управляет крутизной инверсии. Большее значение сделает переход между плоскими областями и граничными областями более крутым в результирующем массиве. Чем больше α тем плавнее будет переход, чем меньше α тем больше шансов что будет разрыв между частями изображения. К выбору величины параметра стоит подходить аккуратно, слишком большая величина чрезмерно размывает изображение.

Параметр σ — стандартное отклонение фильтра Гаусса, примененного к изображению²⁸. При сложных формах изображения (согнутые конечности, рога вдоль морды) не стоит выставлять большое значение, будет утрачена детальность.

Обнаружить ошибку выбора параметров возможно только после получения контуров (Илл. 12–14).



Илл. 12. Чрезмерно размытое изображение

Илл. 13. Исходное изображение

Илл. 14. Идеальный вариант

После предобработки можно применять GAC.

В ходе эксперимента было выявлено, что достаточно оперировать четырьмя параметрами: количеством итераций (iterations); сглаживанием (smoothing)—количество применений оператора сглаживания за итерацию, большие значения приводят к более плавной сегментации, очень важно не забывать про прямо пропорциональную зависимость от количества итераций и сглаживание по Гауссу во время предобработки; порог (threshold)—области изображения со значением меньше этого порога будут считаться границами, выделение контура остановится в этих областях; сила притяжения «шар» (balloon)—направляет контур в неинформативные области изображения, т. е. в области, где градиент изображения слишком мал, чтобы подтолкнуть контур к границе, отрицательное значение уменьшит контур, а положительное значение расширит контур в этих областях. Установка этого значения на ноль отключит силу воздушного шара. Данный параметр не стоит увеличивать для сложных контуров и имеет смысл сделать больше на прорисовках с разрывами, однако можно добиться хороших результатов полностью за счет других параметров.

MorphGAC—полностью выполняет поставленную задачу выделения контуров при правильно заданных настройках и обдуманной предобработке. Сложность в выборе параметров заключается в том, что одного и того же результата можно добиться разными способами, поэтому важно менять параметры осознанно. При работе с GAC следует стараться добиться максимально хорошего результата за счет фильтра Гаусса, чтобы минимально изменять параметры в самом методе.

Ввиду разнообразия параметров перед обработкой всего массива изображений, чтобы подобрать наиболее подходящие параметры для всех изображений, были выбраны пять максимально разнообразных прорисовок, в которых содержались разные «проблемные» формы (Илл. 15).

²⁸ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Размытие_по_Гауссу



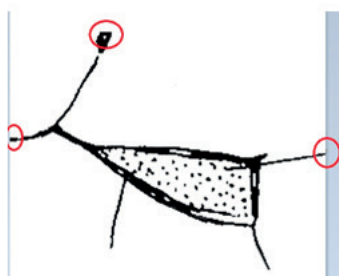
Илл. 15. Исходные изображения



Илл. 16. Результат отработки кода, взятый для обработки всей серии.

При запуске пробной серии был выявлен ряд проблем:

- серый цвет, отражающий фактуру поверхности, выделяется в контур (как мы и предполагали);
- слишком долгая отработка кода;
- контуры не выделяются или выделяются некорректно, если вырезка происходила вплотную по контуру оленя (Илл. 17, 18), необходимо оставлять не менее двух пустых пикселей от объекта, контур которого планируется получить.



Илл. 17



Илл. 18

Перед запуском финальной серии, состоящей из 723 вырезок, был применен код для очистки от серого и уменьшению размера изображения до 600×600 pix, написанный в Open CV. Библиотека Open CV отлично сочетается с scikit-image, важно помнить, что в Open CV используется кодировка цвета BGR и тип изображения uint8, в scikit-image кодировка цвета RGB а изображения–массивы NumPy, поддерживающие различные типы данных.

В процессе предобработки изображений из выборки были убраны пять изображений, не подходящих для GAC, код с подобранными на тестовой выборке параметрами был запущен на 719 вырезанных прорисовках оленей. Некоторые (сомнительные) прорисовки были запущены в нескольких итерациях, чтобы имелась возможность выбрать лучший результат (Илл. 19–22).

После первой итерации получены 275 выделенных непрерывных контуров, осталось 444.

В результате второй итерации–255 (16 изображений задублировано с первым результатом), осталось 189.

В результате третьей итерации получено 108 изображений, осталось 102; позже планируется найти подходящие параметры и для них (3 изображения задублировано с первым результатом).



Илл. 19. Исходное изображение
 Илл. 20. После первой итерации
 Илл. 21. После второй итерации
 Илл. 22. После третьей итерации

Для максимального охвата подаваемых GAC на вход изображений в отдельные выборки следует выбирать изображения с большими разрывами, маленькими расстояниями между частями изображения, и тонкими линиями. При необходимости максимально сохранить исходный контур, как в нашем случае, следует идти от более жестких настроек к более мягким.

2. Методы получения признаков

2.1. Геометрическая морфометрия

Одной из задач была проверка возможностей метода геометрической морфометрии для поиска отличий формы.

Геометрическая морфометрия появилась в зоологии как развитие метода классической морфометрии. В отличие от классической морфометрии, опирающейся на линейные измерения дистанций между характерными точками.

Метод геометрической морфометрии позволяет численно описывать форму, используя координаты меток–ландмарков, которые расставляют на сравниваемых морфологических объектах. Различие между объектами по их форме определяется как разница между конфигурациями меток, где «форма является многомерным морфологическим признаком, вариации которой характеризуют состояние этого признака» [7, с.15].

Геометрическая морфометрия разрабатывается как особый аналитический инструмент, позволяющий исключить влияние размеров на результаты анализа формы морфологических структур. Ключевым понятием геометрической морфометрии является понятие о форме объекта, данное Дэвидом Кендаллом (Kendall, 1977). По Кендаллу форма – это вся геометрическая информация об объекте за исключением информации о его местоположении, ориентации в пространстве координат и размерах. Таким образом данный метод не учитывает поворота фигур, их размеров (увеличения, уменьшения) и смещения (расположения предметов на плоскости) [8].

Через снижение мерности данных, представляющих координаты точек, мы получаем уникальный центроид каждой формы и распределение данных центроидов в виде точек на поверхности «кэндаллового пространства» (пространство всех возможных форм в виде гиперсферы). Таким образом, проецируя полученный результат на тангенциальную плоскость, мы можем отследить, насколько схожи или отличны те или иные формы.

Технология описания формы применяет два типа точек, которые мы можем извлечь, – это метки (landmarks) и полуметки (semilandmarks). Метки расставляются, опираясь на гомологичные элементы формы, и описывают её отдельные структурные элементы, которые являются значимыми для нашего анализа. Набор полуметок «характеризует форму гладких, шарообразных или эллипсовидных объектов, а также тех, у которых имеется сложная структура, способная существенно изменяться и варьировать у разных особей» [7, с. 49]. Они располагаются независимо от особенностей формы на равном расстоянии друг от друга и описывают её целиком.

На первом этапе анализа должна быть исключена информация, не имеющая отношения к собственно форме. Для удаления избыточной информации применимы несколько способов, называемых методами суперимпозиции [7, с. 69]. Отличаясь по реализации, методы суперимпозиции приводят к совмещению исходных конфигураций в ходе аффинных преобразований – трансляции, вращения и масштабирования.

Подвергнутые суперимпозиции конфигурации меток (и полуметок) сравниваются относительно консенсуса – конфигурации меток, полученной в результате усреднения координат каждой метки.

Изначально планировалось описывать форму каждого из оленей целиком, т.е. с помощью полуметок, поэтому мы имели специфические требования к формату изображений.

Требования были продиктованы применением автоматизированной расстановки полуметок с помощью утилиты tpsDig (Rolf)²⁹. Обязательное условие корректной работы алгоритма – у изображений должны быть выделены замкнутые контуры, описывающие силуэт,

залитый одним цветом. В разделе «Предобработка изображений» описан процесс подготовки исходного формата файлов и фигур для метода выделения координат с помощью полуметок.

При апробации подхода были выявлены следующие ограничения:

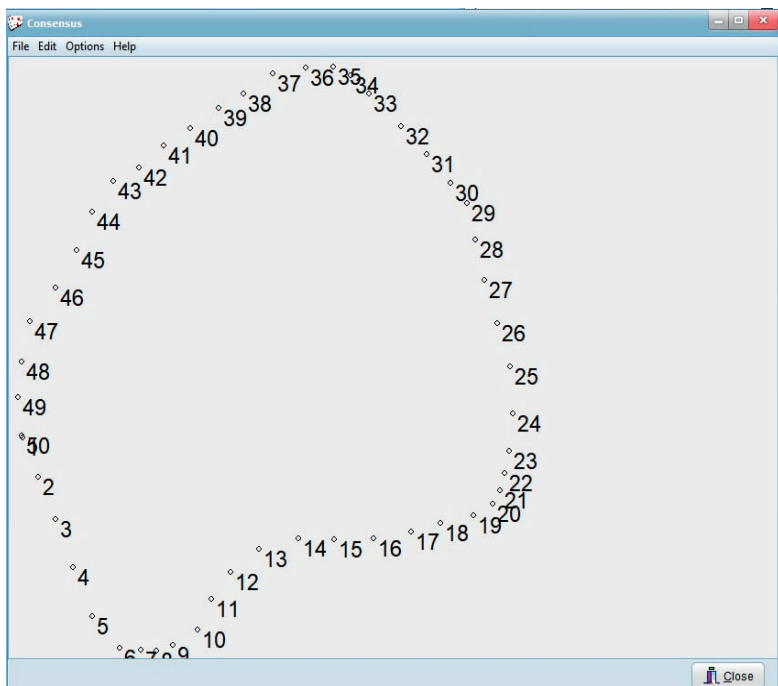
1) Из-за сложной, негомологичной формы оленей мы не можем добиться того, чтобы полуметки имели начало в одной и той же точке, но это принципиально важно для корректных результатов дальнейшего анализа. В дальнейшем для коррекции существующего алгоритма возможно написание собственного программного обеспечения.

2) Обязательное требование к формату изображений – чёрный залитый силуэт оленя на белом фоне – приводит к потере оригинальности прорисовки петроглифа. То есть мы преобразуем аутентичное изображение, которое является историческим источником и научной копией объекта культурного наследия. Однако наша гипотеза заключается в том, что эта процедура не внесёт глобальной погрешности в результаты кластеризации.

3) У данной программы имеется существенное ограничение в формате изображений – качественное, сильно тяжелое по объему изображение, которое при расстановке включает в себя более 6000 полуметок по контуру, вызывает ошибку. В ходе подготовки формата изображений, описанной в разделе выше, это ограничение было преодолено.

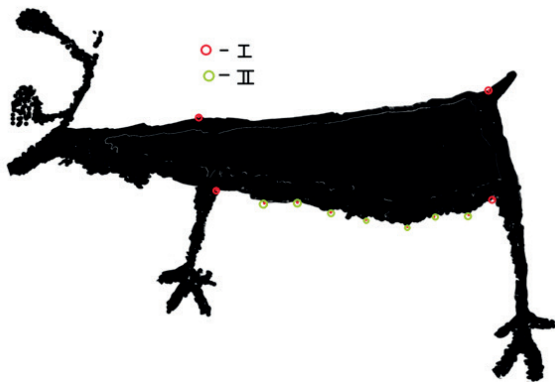
4) Ограничения в анализе количества полуметок – программное обеспечение составлено с учётом того, что принимает не более ста координатных точек. Если же полуметок больше ста штук, программа не сможет обработать данные. Опять же мы приходим к тому, что есть потребность написания программного обеспечения под данную узкую задачу.

На 50 полуметках (semilandmarks) анализ показал только максимально общие деформации фигур (Илл. 23), однако так как полуметки исходили из разных структурных частей фигур, мы не можем отследить, что именно менялось в данном случае:



Илл. 23. Консенсус формы оленей по контурам на 50 полуметках с использованием tpsRelw(w64)

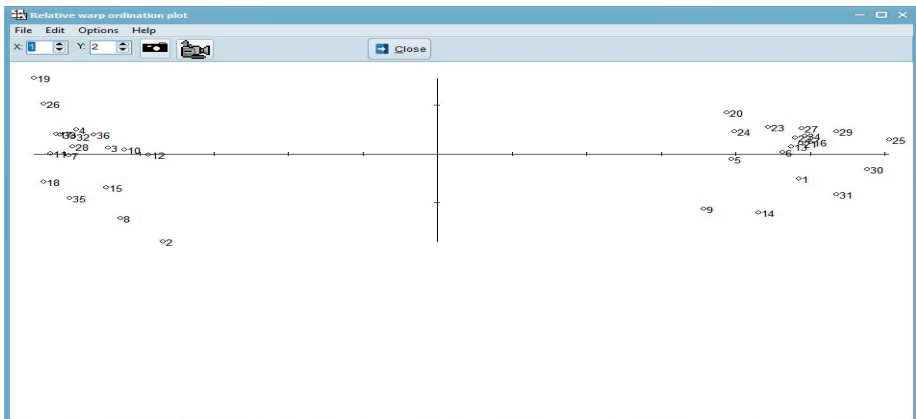
После чего алгоритм получения данных с координатами был пересмотрен. Во время проверки метода алгоритм получения данных и дальнейшие их преобразования проводились без отступления от традиционного использования в биологических науках. Путём проб и ошибок была выбрана наиболее гомологичная форма для всей выборки фигур оленей–туловище. Оно есть практически у всех фигур за редкими исключениями, мы можем выделить на нем единообразные структурные точки, оно является основой формы фигуры. В качестве набора координат были выбраны метки I и II типов (см. Илл. 24): метки I типа отражают места на сочленении структурообразующих элементов фигуры, если мы говорим об анатомическом понимании оленя. Их в наших фигурах было 4: под передней ногой, под задней ногой, на лопатке и на крупе. А метки II типа–описывают контуры наибольшей кривизны формы, в данном случае это контур брюха оленей, включающий всего 7 меток. Особенностью метода является то, что метки должны быть расставлены в одном порядке на каждой из фигур.



Илл. 24. Принцип разметки туловища оленя для метода геометрической морфометрии.

Первая оценка графика вариативности форм была проведена в программе tpsRelw на небольшой выборке в 30 фигур. Далее с помощью метода суперимпозиции методом Букштейновых координат формы [9] была снижена размерность данных и получены значения центроидов форм, которые мы смогли спроецировать на плоскость.

В данном случае график отразил две максимально не схожие между собой по форме группы (Илл. 25). Relative warp ordination plot–это многомерная ординация координат частных деформаций методом главных компонент (PCA).



Илл. 25. График частных деформаций (tpsRelw).



Илл. 26. Интерпретация результатов графика частных деформаций.

При интерпретации данных результатов выяснилось, что в ходе анализа кластеризация оленей происходит по повороту фигуры (Илл. 26). Однако, метод геометрической морфометрии не должен учитывать отражение и анализировать его. Возникли вопросы, а коррелирует ли ориентация фигуры с формой оленя? Является ли группа оленей, обращенных вправо, схожей между собой без учета ориентации, и отличной от оленей, обращенных влево?

Основная **гипотеза** была сформулирована следующим образом:

Корреляция формы и ориентации ложная и является артефактом применяемого метода суперимпозиции.

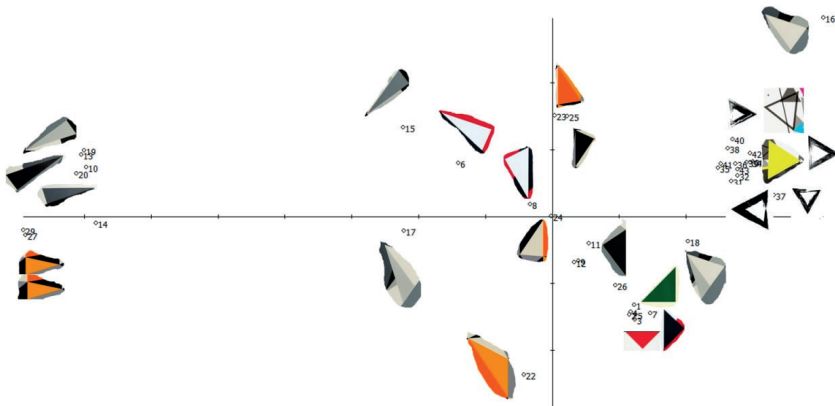
Контргипотеза:

Корреляция формы и ориентации истинная. В таком случае она должна сохраняться при применении иного метода суперимпозиции.

Для проверки гипотезы была составлена выборка из 43 треугольников разной формы и разных поворотов вершины, на которых также были расставлены метки, обозначающие координаты x и y . В данном случае метки 1 типа располагались на углах по порядку, начиная от вершины вправо, а метки 2 типа делили стороны треугольников пополам.

На Илл. 27 видно, что схожие по форме фигуры (например, равнобедренные треугольники), вне зависимости от того, в какую сторону они обращены, собираются вместе по признаку схожести их формы.

Таким образом, подтверждается утверждение о толерантности метода геометрической морфометрии к отражению фигур.



Илл. 27. График распределения частных деформаций треугольников разной формы и поворота.

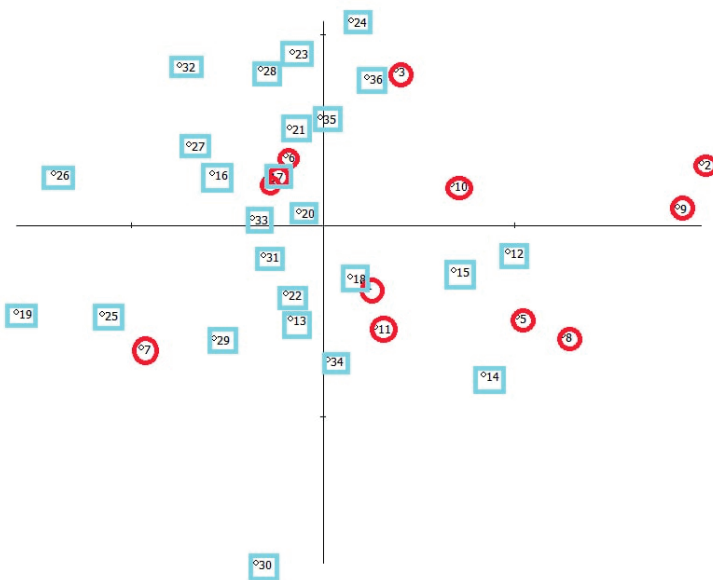
Однако применяемое программное обеспечение tpsRelw использует для анализа метод Букштейновых координат формы [9], при котором преобразования производятся относительно осевой линии, в качестве конечных точек которой произвольно выбираются две лантмарки, которым присваиваются координаты (0,0) и (0,1) соответственно. Все конфигурации в выборке совмещаются друг с другом таким образом, что координаты базовой линии лантмарок принимают значение (0,0) и (0,1) [7]. В данном случае точки осей были выбраны автоматически и таким образом, что поворот стал значим для разделения, зеркально отраженные фигуры распределились по двум противоположным кластерам.



Илл. 28. Распределение частных деформаций оленей при обращении всех фигур вправо.

В результате поворота всех оленей в одну сторону и проведения очередного анализа было обнаружено, что разделение на 2 явных группы исчезает и олени распределяются менее явными образом вокруг нулевой точки осей, сохраняя, однако, распределение по квадрантам в соответствии с преобладающей формой туловища (Илл. 28).

В дальнейшем также была проверена корреляция распределения форм оленей в соответствии со скоплениями. На графике может быть отмечена тенденция тяготения оленей из различных скоплений в противоположные квадранты, однако наблюдается существенное взаимное проникновение групп (Илл. 29).



Илл. 29. График частных деформаций произвольно выбранных оленей из I и II скопления. I скопление помечено красным кругом, а II скопление – голубым квадратом.

В результате проверки гипотез можно сделать следующие выводы.

График отражает, что поворот оленя (ориентация влево или вправо) прямо коррелирует с формой его туловища, однако метод суперимпозиции с применением Букштейновых координат при случайном выборе базовой линии ландмарков может приводить к возникновению ложных корреляций, увеличивающих или уменьшающих имеющиеся различия в форме. Поэтому результат может быть определен как артефакт метода суперимпозиции.

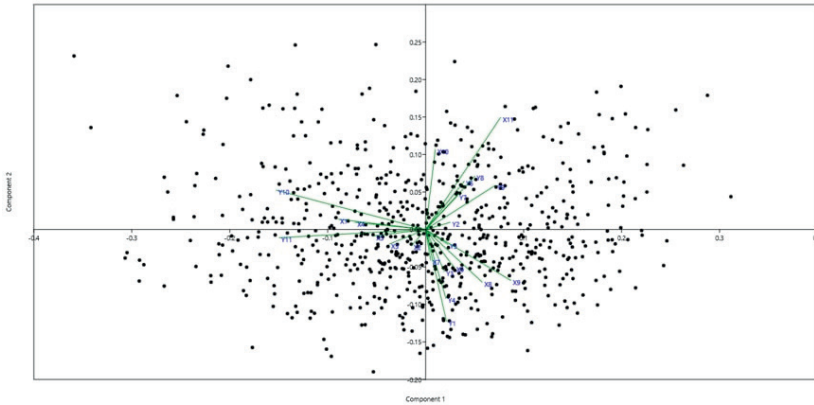
Графически наблюдается нечеткая корреляция между формой туловища и номером скопления.

Метод геометрической морфометрии проявляет толерантность к аффинным преобразованиям формы, как и было заявлено в источниках о нем.

Следующим этапом работы стала проверка метода на полной выборке. Общая выборка фигур на данный момент включила в себя 723 оленя, но путём визуального анализа для данного метода было выбрано 698 фигур, которые включают изображение туловища (в общей выборке есть часть фигур с изображением только головы и шеи, которые были исключены из неё).

Метки были расставлены по тому же принципу, как и в тестовой выборке (Илл. 24), однако снижение мерности полученных координат производилось с помощью альтернативного метода – Обобщенного Прокрустова анализа (GPA – Generalized Procrusted Analysis), в противоположность методу Букштейновых координат формы. Этот метод суперимпозиции в геометрической морфометрии считается одним из наиболее распространенных и опирается на другой принцип совмещения конфигураций. В данном случае конфигурации совмещаются путем трансляции их центроидов – точек координаты X и Y которых представляют собой усредненные значения всех X и Y координат каждой конфигурации соответственно в точку (0,0). Далее происходит масштабирование и вращение конфигураций до минимизации расстояния между гомологичными точками. Точкой сравнения является эталонная форма – консенсус всех фигур выборки (Consensus). График показывает вариации деформаций (численного выражения степени различия формы) относительно эталона и поворот фигуры

не влияет на распределение. График на Илл. 30 отражает вклад в деформацию отдельных координат, здесь представленных векторами, исходящими из центра пересечения осей. Чем длиннее вектор, тем более значимый вклад в деформацию форм туловищ оленей он вносит. Как мы видим, это точки 10 и 11, которые соответствуют лопатке и крупу оленя, а также чуть меньше выражены 9 и 1 (точки под задней и передней ногой соответственно). В данном случае все они являются метками 1 типа.

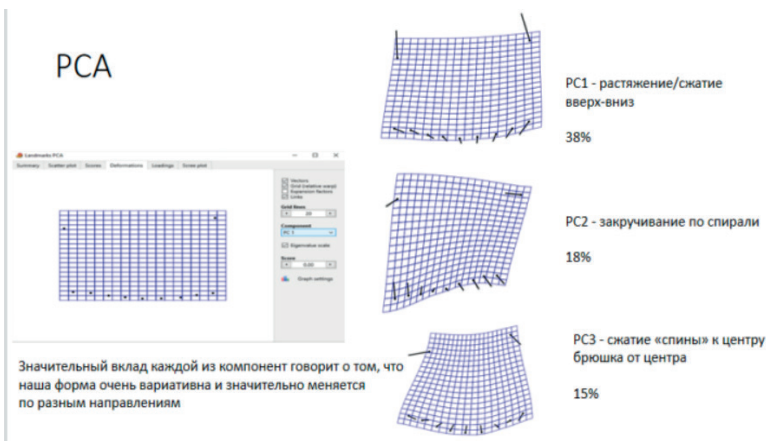


Илл. 30. График деформаций выборки в 698 оленей, полученный с помощью GPA и PCA.

На графике (Илл. 30) PCA не отражает явно выраженных групп, скорее он похож на распределение, полученное в тестовой выборке с помощью суперимпозиции методом Букштейновых координат формы (Илл. 28).

Для определения вклада каждой из компонент в деформацию также была проанализирована сетка деформаций по каждой из 3-х основных компонент в программе PAST (Paleontological statistics software package for education and data analysis)³⁰.

Вклад каждой из компонент оказался довольно значим (Илл. 31), поэтому мы можем сказать о том, что форма очень вариативна, а наша выборка не склоняется к деформациям по какой-то определенной компоненте. Скорее, в ней практически одинаково выражены различные типы деформаций, однако наибольший вес составляет растяжение и сжатие формы туловища по толщине.



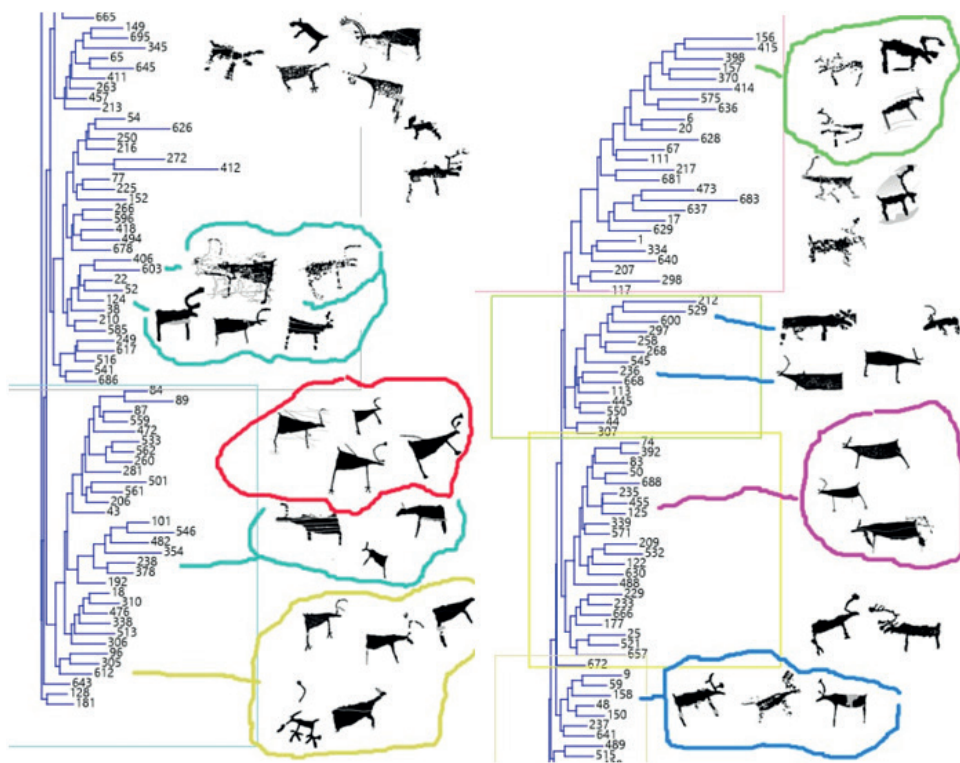
Илл. 31. Сетка деформаций эталонной формы по трем основным компонентам с использованием программы PAST.

³⁰ Официальная страница: URL: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

- РС1(растяжение и сжатие формы вверх/вниз)– 38%.
 РС2 (закручивание формы по спирали)–18%.
 РС3(сжатие «спины» к центру, «брюшка» – от центра) –15%.

Последний вид анализа, который был применен к выборке, – это кластеризация методом NeighborJoining (в биологии это один из способов создания филогенетических деревьев происхождения видов), которая отразила примерно 14-17 групп сходных по форме выраженных кластеров, которые подлежат дальнейшей подробной интерпретации. Первичная интерпретация показала наглядные результаты разделения между собой отличных форм туловищ и конкатенацию схожих форм. Для удобства анализа данного кластерного дерева в будущем возможна разработка веб-интерфейса, включающего инвентарный номер, ID каждого из оленей, положение на местности (карта с географическими метками), уровень вложенности в кластерном дереве, а также интерактивное окно, в котором можно соотнести ID фигуры с изображением и увидеть другие изображения сходных с ним по форме фигур оленей из того же кластера.

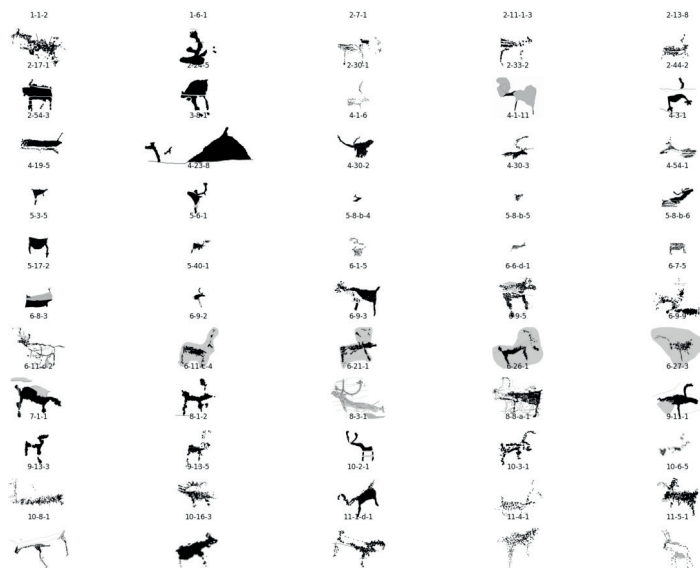
Предстоящий план работ над углублением анализа предполагает получение новых данных и интерпретацию результатов этого года работы во взаимосвязи с другими выделенными признаками фигур (бинарными, геометрическими), привлечение данных топографии (расположение фигур на местности – Чукотка, берег реки Пегтымель, горный массив Кэйныней – и корреляция расположения с кластерным анализом), дополнительные виды анализа (UMAP, геометрическая морфометрия на других структурных элементах фигуры оленя, применение модифицированного метода полуметок).



Илл. 32, 33. Частичная интерпретация кластерного дерева, полученного в программе PAST.

2.2. Латентное пространство признаков

Один из экспериментальных методов автоматизированного (и без обучения) получения признаков изображений—получение латентного пространства признаков обученной рисовать оленей GAN³¹. Интерес заключался в том, чтобы увидеть, какие различия будут между векторами и как они кластеризуются. Для пробы пера была выбрана базовая генеративно-состязательная нейросеть [10, с. 95–129] с двумя свёрточными слоями с 64 фильтрами размером 3×3 с шагом 2×2, реализованная с помощью библиотеки Keras, которая сначала успешно прошла апробацию на проверенном наборе данных (MNIST). Несмотря на очевидную разницу в объёмах обучаемой выборки (MNIST–70000, петроглифы–727), графичность и кажущаяся простота силуэтов оленей сопоставимы с чёрно-белыми рукописными цифрами датасета MNIST. Так, изображения оленей прошли первичную обработку, а также были преобразованы в одноканальные, развернуты все в одну сторону, переведены в белые силуэты на чёрном фоне и сохранены в формате 28×28 пикселей по аналогии с данными MNIST. Из общего датасета были удалены краевые случаи (Илл. 34): это изображения неполные и с трудноразличимым силуэтом. Таким образом, выборка для обучения состояла из 727 изображений и нейросеть³² быстро уходила в `modecollapse`³³. Предположительно это может быть связано с: а) маленьким размером обучаемой выборки, б) с «шумными» в связи с передачей выбивки изображениями. Варианты лечения для последующей апробации: увеличение размера выборки с помощью дублированных, но слегка подвёрнутых изображений, увеличение разрешения изображений, обучение на наборе полученных контуров, а также использование нейросетей с альтернативной архитектурой (например, с автокодировщиком).



Илл. 34. Краевые случаи, удаленные из выборки для обучения нейросети.

31 Это метод машинного обучения, в ходе которого свёрточная нейросеть учится выявлять в выборке данных паттерны и генерировать на их основе изображения (и не только). В процессе обучения генеративная модель создаёт векторы из случайных чисел, которые в самом начале лишь шумные изображения, а дискриминативная пытается отличить реальные изображения от фейковых. Так, две модели параллельно тренируются, пока генеративная модель не начнёт генерировать правдоподобные изображения. По завершении с полученными признаками можно работать как с обычными векторами. [10, с. 7–12].

32 URL: <https://github.com/Petroglyphs/petroglyphs/blob/main/GAN.ipynb>

33 “It’s exciting because although the results achieved so far are significant...It’s frustrating because the models are fussy and prone to failure modes, even after all care is taken in the choice of model architecture, model configuration hyperparameters, and data preparation” [10].

Заключение

В результате работы с изображениями оленей с пегтымельских петроглифов были подготовлены наборы данных из обработанных первичных изображений и контуров и из таблиц для последующего анализа. Также были опробованы и оценены различные методы получения контуров и признаков оленей: собранные вручную, методом морфометрии. Работа с бинарными и геометрическими признаками методом «вручную» осложняется большим количеством пограничных случаев. По этой причине возникла необходимость включить в исследование альтернативные машинные методы получения признаков. Применение метода геометрической морфометрии показало наиболее репрезентативные результаты вычленения групп при проведении кластерного анализа методом *neighborjoining*, что позволяет углубить исследование в данном направлении. Потенциально перспективная линия получения признаков с помощью необучаемых нейросетей будет продолжена на следующих этапах работы и расширена. Полученные признаки в табличном виде позволяют обращаться и выделять различные группы изображений, что может быть использовано в построении базы данных, объединяющей в себе таблицы признаков и изображения.

Несмотря на высокое качество прорисовок методом протирки, участие художников в их получении накладывает отпечаток субъективной интерпретации на полученные изображения. Более того, среди прорисовок встречаются ошибки: например, некоторые трещины переданы в чёрном цвете и наоборот, какие-то детали выбитого изображения – серым. Это усложняет как машинную обработку, так и затрудняет интерпретацию исследователей. Избавиться от таких ограничений, а также увеличить выборку различных оленей возможно при получении прорисовок с созданных фотограмметрическим методом 3D-моделей поверхностей³⁴ с последующим автоматизированным выделением контуров хорошо обученным оператором. Решение этой задачи запланировано на следующем этапе работ.

Наши наработки впоследствии могут быть использованы как исследователями-археологами для подготовки данных, стилистического анализа других петроглифов, так и специалистами более широкого круга ввиду высокой адаптивности предлагаемой методологии к исследованиям. Так, получение контуров некачественных изображений может быть актуально в среде биологов.

Литература

1. Петроглифический отряд ИА РАН исследовал памятник наскального искусства на Чукотке // Российская Академия наук: сайт. URL: <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=89988e37-3ead-4ccb-a9b4-cdcfd8cfod&print=1> (дата обращения: 06.10.2022).
2. Дэвлет Е.Г., Миклашевич Е.А., Мухарева А.Н. Материалы к своду петроглифов Чукотки (изображения в скоплениях I–III на Кайкульском обрыве) // Изобразительные и технологические традиции в искусстве Северной и Центральной Азии. М.; Кемерово, 2012. Труды САИПИ. Вып. IX
3. Диков Н.Н. Наскальные загадки древней Чукотки. Петроглифы Пегтымеля. М., 1971.
4. Шер Я.А. Петроглифы средней и центральной Азии. М.: Наука, 1980.
5. Ватэ В. Возвращение к чукотским духам // Сибирские исторические исследования. – 2021. – №. 4. – С. 55-75.
6. Нормальное распределение // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нормальное_распределение (дата обращения: 06.10.2022).
7. Васильев А. Г., Васильева И. А., Шкурихин А. О. Геометрическая морфометрия: от теории к практике. – Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, 2018.

³⁴ Пример результата такого метода на петроглифах см.: [11].

8. Павлинов И.Я. Геометрическая морфометрия – новый аналитический подход к сравнению компьютерных образов // Информационные и телекоммуникационные ресурсы в зоологии и ботанике. СПб, 2001. С. 65-90. URL: <https://textarchive.ru/c-2940627.html> (дата обращения 05.10.2022).
9. Bookstein, F.L. Morphometric Tools for Landmark Data. Geometric and Biology. Cambridge University, Cambridge, 1991.
10. Brownlee J. Generative adversarial networks with python: deep learning generative models for image synthesis and image translation. – Machine Learning Mastery, 2019.
11. Свойский Ю. М., Леванова Е.С., Романенко Е.В., Конакова Е.С. Исследование моделей эстампажей амурских петроглифов из коллекции МАЭ РАН // Проблемы истории, филологии, культуры. М., Магнитогорск, Новосибирск: 2019. – №. 2 (64).

Приложение А (Цифровые решения)

Репозитории с кодами на языке Python:

1. [GAN](#)
2. [Markup](#)
3. [Первичная обработка](#)
4. [Получение контуров](#)

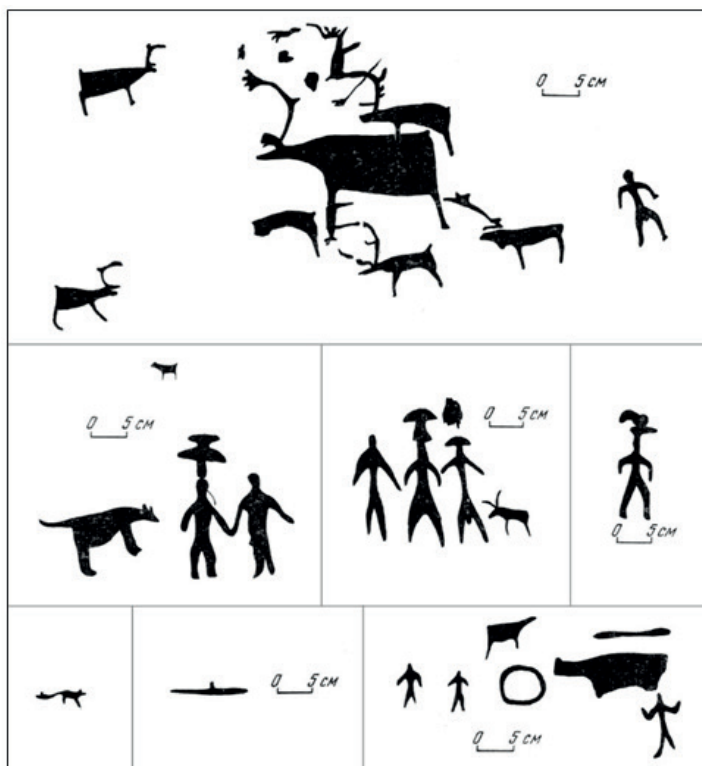
Инструменты Python:

1. Open CV
2. NumPy
3. Keras
4. Scikitimage

Программное обеспечение:

1. [tpsUtil, tpsDig, tpsRelw](#)
2. [PAST](#)
3. Paint
4. AdobePhotoshop

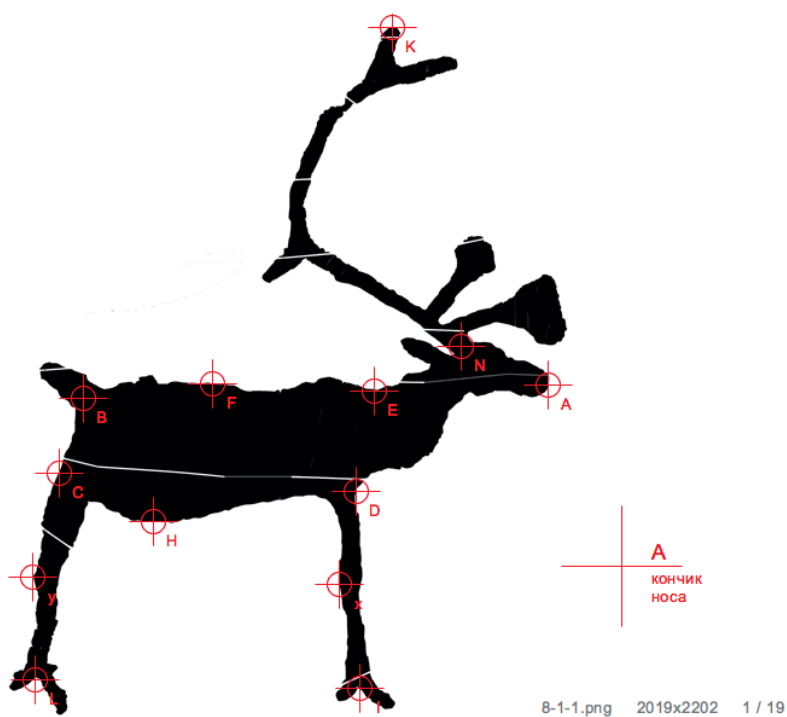
Приложение Б



Илл. Б-1. Прорисовки петроглифов скопления I по Н.Н. Дикову [3].



Илл. Б-2. Типы копыт



Илл. Б-3. Процесс нанесения меток координат в среде Python.

1	filename	Ax	Ay	Bx	By	Cx	Cy	Dx	Dy	Ex	Ey	Fx	Fy	Hx	Hy	Ix	Iy	Lx	Ly	Kx	Ky	Nx	Ny	xx	xу	yx	yy
2	8-1-1.png	1710	1138	297	1178	224	1406	1127	1461	1182	1156	690	1134	510	1552	1138	2059	150	2033	1237	51	1446	1020	1075	1743	143	1721
3	8-1-2.png	1340	762	382	810	358	1046	905	1058	921	930	645	850	572	1122	838	1456	324	1526	1385	193	1101	841				
4	8-2-1.png	407	2736	6014	3685	5866	4831	2440	4079	2477	3093	4313	3488	4264	4794	1762	5755	5780	7037	2428	518	1208	2613	2440	4720	5841	5718
5	8-2-2.png	448	2021	4347	1722	4365	2536	1979	2506	1944	1764	3289	1776	3283	2739	2177	3295	4407	3175	1011	173	1118	1782	2129	2894	4443	2745
6	8-2-3.png	1226	2202	2376	1980	2477	2274	1714	2327	1714	2100	2076	1989	2076	2293	1685	2723	2607	2689	304	183	1434	2028	1801	2549	2574	2458
7	8-2-4.png	668	2044	2795	2158	2865	2610	1585	2572	1471	2088	2203	2114	2209	2814	1483	3444	2960	3489	598	350	1031	1961				
8	8-3-1.png	785	744	1773	885	1779	1032	1341	1047	1304	716	1560	900	1566	1054	1344	1516	1792	1520	678	166	875	675				
9	8-4-1.png	1574	386	210	532	208	785	999	678	1021	376	573	469	600	780	1089	910	247	1101	1153	16	1249	382				
10	8-5-a-1.png	156	727	1617	890	1630	1155	724	954	731	753	1177	826	1171	1168	683	1605	1512	1764	204	83	405	651				
11	8-5-b-c-1.png	2258	785	177	372	189	915	1612	861	1612	650	915	530	908	1006	1690	1501	218	1653	1624	50	1873	694	1542	1205		
12	8-6-1.png	855	339	105	148	80	305	630	378	679	274	419	202	352	388	601	485	55	569	874	43	721	279				
13	8-7-1.png	852	160	154	132	204	303	697	261	718	165	442	150	293	381	789	497	198	617			782	148	687	384		
14	8-7-2.png	1484	527	223	678	265	966	1207	731	1187	549	719	617	605	983	1319	1051	308	1399	1192	39	1238	515			265	1292
15	8-8-a-1.png	448	267	74	222	89	305	288	261	300	207	201	191	200	290	295	380	88	454	499	74	339	169	257	311	66	397
16	8-8b-1-1.png	1061	524	157	492	201	648	772	557	793	420	462	422	470	659	759	880	256	1013	1011	93	922	417				
17	8-8b-1-2.png	478	663	1240	101	1302	283	868	438	714	392	978	229	1036	407			1396	547	82	334	624	392				
18	8-8b-1-3.png	236	508	1055	358	1074	499	583	483	594	357	848	341	859	547	523	762	1001	817	40	107	414	376				
19	8-8b-1-4.png	787	407	159	327	193	479	596	458	636	357	400	293	355	572	606	729	254	778	486	28	685	358				
20	8-8b-1-5.png	1304	784	172	421	206	759	934	775	979	629	558	477	399	853	894	1187	175	1178	1458	67	1147	650				

Илл. Б-4. CSV-файл с координатами меток.



ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ SCIENTIFIC LIFE

Новые технологии и страны Азии и Африки New technologies and countries of Asia and Africa

Цветкова Нина Николаевна

канд. экон. наук, в. н. с.

Институт востоковедения РАН

E-mail: vladtsvetkov@mail.ru

ORCID: 0000-0002-4126-9159

Nina N. Tsvetkova

PhD (Economics), Leading Research Fellow

Institute of Oriental Studies RAS

Резюме. Представлен обзор докладов на секции конференции «Новые технологии и страны Азии и Африки», организованной ЦИОПСВ и входящим в его состав Центром по исследованию эффектов новых технологий 21-23 марта 2022 г. Доклады были посвящены таким блокам проблем, как цифровые технологии, цифровая экономика, в их числе — деятельность крупнейших онлайн-платформ, новые финансовые технологии (финтех), сектор ИКТ в ряде стран Азии и Африки, инновационная политика, криптомайнинг. Молодые исследователи уделили внимание таким проблемам как цифровые технологии в медицине, дистанционное образование, рынок онлайн-игр, робототехника в Корее, причем не только Южной, но и Северной.

Второй блок проблем – альтернативные источники энергии: возобновляемая энергетика в Республике Корея, Турции, арабских странах, мировой рынок водорода, использование метанола.

Ключевые слова: Цифровые технологии, цифровая экономика, онлайн-платформы, робототехника, альтернативные источники энергии, водород, метанол.

Abstract. A review of reports on the section “New technologies and the countries of Asia and Africa” of the conference organized by the Center of Studies of Contemporary East, Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences. The reports dealt with such problems as digital technologies, digital economy, online platforms, new financial technologies, mining of cryptocurrencies. Young researchers made reports on such problems as use of digital technologies in medicine, online games market, robotics in South Korea as well as in North Korea.

The second group of problems includes alternative sources of energy, their use in South Korea, Turkey, Arab countries, world hydrogen market.

Keywords: Digital technologies, digital economy, online platforms, robotics, alternative sources of energy, hydrogen market, the use of methanol.

21–23 марта 2022 г. В Институте востоковедения РАН прошла конференция «Экономические, социально-политические, этноконфессиональные проблемы стран Азии и Африки», организованная Центром исследований общих проблем современного Востока (ЦИОПСВ) Института востоковедения РАН (ответственные за организацию О.П. Бибилова, Н.Н. Цветкова). Конференция прошла в смешанном формате, очном и дистанционном.



Илл. 1. Конференцию открыла зам. директора ИВ РАН Н.Г. Романова

На секции «Новые технологии и страны Азии и Африки», организованной ЦИОПСВ и входящим в его состав Центром по исследованию социально-экономических эффектов новых технологий, выступили с докладами более 30 человек, в том числе сотрудники и аспиранты ЦИОПСВ, Отдела экономических исследований, Центра изучения стран Ближнего и Среднего Востока, Центра Юго-Восточной Азии ИВ РАН, сотрудники Института Африки РАН, Института Дальнего Востока РАН, ИМЭМО РАН, преподаватели ИСАА МГУ имени М.В. Ломоносова, Мурманского Арктического государственного университета, студенты МГИМО, ВШЭ (Санкт-Петербург), Института стран Востока, Кыргызско-Российского Славянского Университета (Бишкек). Еще более 20 человек выступили с докладами на молодежной секции в Институте стран Востока.

Доклады были посвящены таким блокам проблем, как цифровые технологии, цифровая экономика, в их числе — деятельность крупнейших онлайн-платформ Запада и Востока, новые финансовые технологии (финтех), цифровая экономика Африки и участие в ее развитии Китая, перспективы развития майнинга криптовалют в Иране, сектор информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) в Австралии. В докладах были проанализированы такие теоретические вопросы, как парадокс Солоу, ловушка Фукидида и противоречия процесса технологического развития (В.А. Мельянцева, ИСАА); метаморфозы человеческого капитала в переходной экономике Казахстана (Ю.Г. Александров, ЦИОПСВ, ИВ РАН), соотношение цифровизации и антропологии (С.В. Шачин, Мурманский Арктический государственный университет). Ниже приводится резюме основных докладов.



Илл. 2. Заседание конференции 21 марта 2022 г.

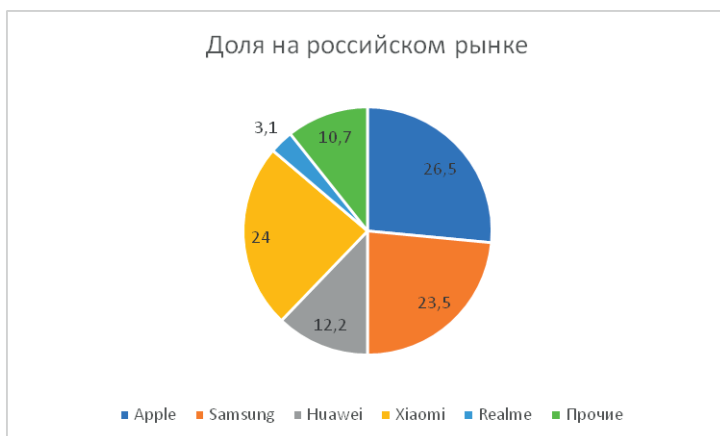
А.В. Акимов(ОЭИ ИВ РАН) в докладе «Дальневосточный центр мировой экономики: возможности и риски для развивающихся стран» отметил, что на Дальнем Востоке формируется альтернативный коллективному Западу центр мировой экономики в составе КНР, Японии и Республики Корея. Эти страны в настоящее время являются «мастерской мира», производя все основные виды промышленной продукции. Они лидируют в целом ряде направлений технологической революции, например, в развитии робототехники. В 2020 г. число установленных промышленных роботов в странах Дальневосточного центра превышало соответствующее число в странах Запада в 2,4 раза [14].

Цветкова Н.Н.(ЦИОПСВ ИВ РАН) в докладе «Цифровые платформы: Запад – Восток, 2019–2022 гг.» проанализировала ситуацию, сложившуюся в результате ухода иностранных цифровых компаний из РФ после начала в феврале 2022 г. спецоперации по защите ЛНР и ДНР. О зависимости России от иностранных цифровых технологий можно судить по следующим данным (Илл. 3):



Илл.3. Составлено по: OS market share, desktop: Russian Federation. URL:<https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/russian-federation> (дата обращения: 15.03.2022).

По состоянию на февраль 2022 г. 88% компьютеров в России использовали операционную систему (ОС) Windows компании Microsoft и еще 7% — OS X компании Apple.



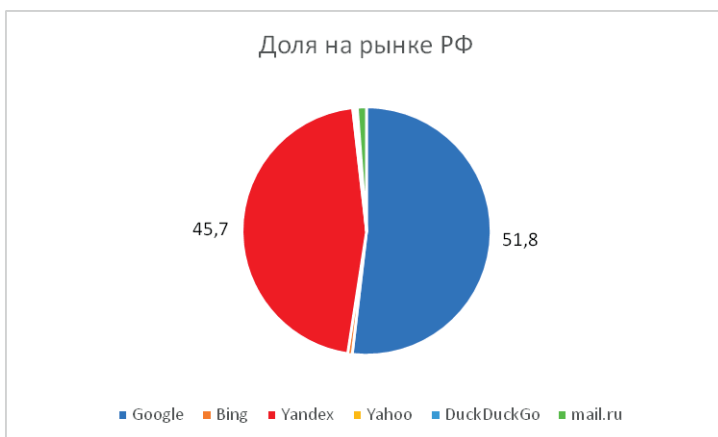
Илл.4. Доли брендов на российском рынке мобильных устройств (телефонов и планшетов), февраль 2022 г. (%). Составлено по: Mobilemarketshare: RussianFederation. URL: <https://gs.statcounter.com/mobile-market-share/russian-federation> (дата обращения: 15.03.2022).

На российском рынке мобильных устройств (телефонов и планшетов) в феврале 2022 г. 26,5% приходилось на компанию Apple, 24% на китайскую Xiaomi, 23,5% — на Samsung, 12,2% — на Huawei, 3,4% — на китайскую Realme. Здесь на бренды «недружественных стран» приходится 50%.



Илл.5. Доли поисковых систем на рынке КНР, февраль 2022 г. (%). Составлено по: Search engine market share: China. URL: <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share/all/china> (дата обращения: 15.03.2022).

Если на китайском рынке поисковых систем доля поисковой системы Bing (Google) составляла только 5,5% и Google— 2,5%, а доминировали китайские поисковые системы, прежде всего Baidu(84%), то в России доля Yandex составляла 45,7%, а Google— 51,8%, из оставшихся 3,5% основная часть приходилась на американские Bing (Google), Yahoo, DuckDuckGo. Несомненно, что ключевой задачей для России является импортозамещение в сфере производства цифрового оборудования и программного обеспечения.



Илл.6. Доли поисковых систем на рынке России, февраль 2022 г. (%). Составлено по: Search engine market share: Russian Federation. URL: <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share/all/russian-federation> [датаобращения: 15.03.2022].

Е.О. Заглязьминская(ИМЭМО РАН) в докладе «Позиции Китая в мировой гонке за доминирование в области высоких технологий» отметила большие успехи КНР в развитии импортозамещения, в преодолении технологической зависимости. Однако она остановилась и на «узких местах». Это, прежде всего, микрочипы. В стоимостном отношении Китай ежегодно тратит на микрочипы значительно больше, чем на закупку нефти. Чипы в Китае нередко называют «зернами промышленности», подчеркивая их ведущую роль в производстве электротехнической продукции, которая является основой китайского экспорта.

Крупнейший китайский производитель микроэлектроники, компания SMIC, производит лишь наиболее простые типы полупроводников и чипов. Китай полностью импортирует процессоры для смартфонов. Главные конкуренты и поставщики полупроводниковой продукции в Китай — тайваньская компания TSMC, южнокорейская Samsung и американская GlobalFoundries. США стремятся сдерживать развитие Китая при помощи ограничения поставок полупроводниковой продукции. В мае 2021 г. крупнейшие предприятия из США, ЕС, Японии, Южной Кореи и Тайваня основали Коалицию «Полупроводники — в Америке» (Semiconductors in America Coalition, SIAC) для лоббирования интересов американских производителей при помощи запрета на поставки в страну полупроводников и основного оборудования.

В Китае нет национальной операционной системы (далее ОС). В 2019 г. власти инициировали создание собственной ОС Unity (UOS) в рамках отказа от иностранного программного обеспечения (далее ПО), в первую очередь от распространенной в органах государственной власти ОС Windows. Работу над китайской ОС планируют завершить в 2022 г. Операционные системы смартфонов по-прежнему представлены зарубежными брендами. Китайская ОС Hongmeng, разработанная компанией Huawei, не получила распространения у производителей.

Обухова А.Н.(ЦИБСВ ИВ РАН) выступила с докладом о перспективах развития криптомайнинга в Иране. Опыт Ирана очень актуален с точки зрения преодоления Россией «адских» финансовых санкций Запада, введенных после февраля 2022 г. Правительство ИРИ ввело меры по либерализации майнинга криптовалют после усиления санкций со стороны США. Особое внимание в докладе уделялось разъяснению процесса майнинга, способам добычи криптовалют, видам монетизации, развитию регуляторной базы криптомайнинга и плате-

жей в ИРИ, трендам новых технологических решений (облако, ЦОДы), оценке позиций Ирана на мировом рынке криптодобычи.

Н.Н. Миклухо-Маклай (ИВ РАН), директор Фонда сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая (Санкт-Петербург), посвятил свой доклад вопросу использования цифровых технологий для налаживания научных, образовательных, культурных и межгосударственных связей между Россией и Папуа – Новой Гвинеей в период с 2017 г. Были проанализированы методы цифровизации, которые использует Фонд сохранения этнокультурного наследия им. Миклухо-Маклая.

В докладе **Л.Х. Матюниной** (ИСАА) анализировались проблемы новых финансовых технологий (финтех).

Отдельный блок докладов был посвящен новым технологиям в энергетике: были рассмотрены такие вопросы, как роль метанола как топлива энергетического перехода (**М.Г. Борисов**, ОЭИ ИВ РАН), зеленые технологии в Республике Корея (**А.Г. Зуева**, РАН), перспективы формирования глобального водородного рынка (**Е.А. Борисова**, ЦИОПСВ ИВ РАН), возобновляемая энергетика в Турции (А. Щетинин-Руденко, ИСВ).

Ряд докладов был посвящен проблемам развития новых технологий в отдельных странах и регионах. инновационной политике Республики Кореи, роли цифровых технологий в укреплении связей России и Папуа – Новой Гвинеей, технологической конкуренции между Quad и КНР в южной части Тихого океана, развитию науки, новых технологий и технического образования в Нигерии, тенденциям развития технологического сектора в Австралии (**О.В. Мосолова**, ЦЮВА ИВ РАН).

Доклады на секции молодых исследователей 21 марта в ИВ РАН, а затем в Зуме в Институте стран Востока были также посвящены двум блокам проблем: цифровым технологиям и проблемам развития возобновляемой, зеленой энергетики.

К. Кравцов (студент ВШЭ, Санкт-Петербург) выступил с докладом о китайской цифровой дипломатии (ЦД) в Африке. ЦД на Африканском континенте стала на повестке дня для Китая в 2014–2015 гг. После этого появилось обильное количество аккаунтов КНР в Твиттере и Фейсбуке¹, особенно заметен резкий рост их числа перед пандемией и во время нее. Сайты же посольств начали функционировать еще раньше, в середине 2000-х гг. Акторов ЦД КНР можно разделить на два типа: 1) государственные (министерства, посольства, послы); 2) негосударственные (компании).

А. Даниленко (МГИМО), сделал доклад о роли ИТ в решении проблем здравоохранения Индии. Он отметил, что индийский исследователь Арвинд Кастури[17] выделяет 5 основных вызовов, стоящих перед Индией в сфере здравоохранения: низкая осведомленность (awareness), недостаточный доступ к здравоохранению (access), нехватка медперсонала (absence of human power), малая доступность (affordability), низкая ответственность за результат (accountability). Внедрение ИКТ способствует решению большинства из упомянутых вызовов. Одним из основных способов внедрения ИКТ в систему здравоохранения является развитие телемедицины и формирование рынка телемедицинских услуг. Другие способы применения ИКТ в сфере здравоохранения — например, расширение присутствия медицинских учреждений в медиасреде (ведение соцсетей) или внедрение информационных систем управления медицинскими учреждениями (электронные системы записи, электронная регистратура и медицинские карты).

Возможность быстро связаться с врачом по телефону, через мессенджеры или по видеосвязи и получить первичные рекомендации в течение 15 минут безусловно меняет качество жизни к лучшему, особенно в отдаленных сельских районах. В Индии вместо рекомендованного ВОЗ соотношения в 1 врача на 1000 человек, в Индии оно достигает лишь 0,62 на

¹ Запрещены в РФ.

1000 человек [11]. Средняя цена консультации у врача составляет 400 до 1200 рупий [13], в то время как средняя стоимость консультации с помощью крупнейшего в Индии телемедицинского сервиса «Practo» — от 200 до 400 рупий [23].

На конференции выступили студенты Института стран Востока (ИСВ): **Е. Чернейкина** — с докладом о водородной энергетике Южной Кореи; **Санат Санжар** — с докладом о зеленой энергетике Саудовской Аравии; **А. Герасимова** и **Д. Вершинина** — с докладами о возобновляемой энергетике Южной Кореи.

Молодых исследователей особенно привлекают такие вопросы, как рынок онлайн-игр в странах Востока, искусственный интеллект, робототехника. **А. Конашенко** рассказал о том, что такое невзаимозаменяемые токены, **А. Плужник** посвятила выступление развитию дистанционного обучения в Южной Корее.

А. Харыбина (ИСВ) сделала доклад «Робототехника в Республике Корее». Нигде в мире нет такой плотности роботов, как в Южной Корее.



Илл.7. Робот-компаньон Pibo

Робот-компаньон Pibo (Personal Interconnect Robot), высотой 38 см, создан южнокорейским стартапом Circulus; он помогает пожилым людям, живущим в одиночестве, выполнять простые домашние дела и поддерживать беседу. Стартап получил инвестиции от Samsung и Hyundai. На данный момент робот продаётся в магазинах электроники по цене 800 \$. Компания под названием Robocare продемонстрировала робот Silbot, с лицом, похожим на планшетный компьютер, которое отображает выражения лица. Он помогает предотвратить деменцию, с помощью головоломок и игр на память [21].



Илл. 8. Уроки с использованием роботов в школе КНДР.

Робототехника развивается и в Северной Корее. Пхеньянский университет образования разработал учебную программу по робототехнике для начальных школ Северной Кореи; уроки с использованием роботов уже проводятся в начальной школе Квангбок в районе Мангёндэ столицы Пхеньяна (родина Ким Ир Сена) [20].

В КНДР также на некоторых производствах используется робототехника, импортированная без ведома производителя, например продукция шведско-швейцарской транснациональной компании АБВ [22].



Илл. 9. Ким Чен Ын на фабрике, где применяются роботы шведско-швейцарской компании АБВ.

Доклад **Е. Сорокиной** (ИСВ) был посвящен развитию телемедицины в Китае. В 1990-х гг. государство создавало телемедицинские приложения, связывающие все регионы страны, в высококласных больницах Пекина и Шанхая одно за другим, создав ряд телемедицинских систем, таких как Китайская специальная медицинская сеть «Цзиньвэй» («Золотое здоровье») и система телемедицины НОАК. В 2010–2011 гг. в стране осуществлялись региональные проекты телемедицины. В условиях пандемии в начале 2020 г. телемедицина, поддерживаемая сетью 5G, позволила сократить личное общение между медицинскими работниками и пациентами. Врачи и медсестры могут даже использовать роботов или автоматизированные мобильные тележки для осуществления ежедневного ухода или лечения.

В 1988 г. больница общего профиля Национальной освободительной армии Китая (НОАК) провела дистанционное обсуждение случая нейрохирургии с немецкой больницей через спутник, что стало первым телемедицинским мероприятием в современном понимании. В медицинских учреждениях НОАК телемедицинская сеть состояла из 4 уровней: управляющего центра на базе Департамента здравоохранения в центральном штабе НОАК в Пекине, 12 окружных управляющих центров (по одному в каждом военном округе), которые также функционировали в статусе консультативных центров, консультативных телемедицинских станций, базирующихся в крупных клиниках, и первичных телемедицинских терминалов, расположенных в клиниках. Велись три базы данных: для обслуживания всей армии, отдельного военного округа, отдельного региона. В свою очередь сеть подразделялась по двум направлениям: центры телеконсультаций и центры управления. Первые занимались тем, что определяли, какой специалист проведет консультацию, в какое время, а также организовывали сами сеансы связи. Вторые проводили авторизацию новых ТМ-станций, отвечали за оценку компетенций ТМ-специалистов, сбор статистики и анализ информации, сопровождение пациентов с неустановленными диагнозами. Оба направления работали независимо друг от друга. Центры управления должны были обеспечивать бесперебойную работу центров телеконсультаций, которые проводили консультации пациентов согласно специально разработанным для ТМ протоколам [1].

Распространение коронавирусной инфекции COVID-19 стало новым вызовом и мощным толчком для бурного развития телемедицинской сети НОАК. В феврале 2020 г. Главный госпиталь в Пекине впервые запустил 5G-систему телеконсультаций с госпиталем Хуошэншань [3]. Эта система позволяет врачам в Пекине устанавливать высокоскоростную связь в режиме реального времени с коллегами в Ухане. Аналогичным образом больница Лейшеншань в Ухане также развернула 5G сеть для телемедицины, телехирургии и передачи данных, чтобы лучше диагностировать и лечить пациентов, инфицированных COVID-19. Роботы с 5G были введены в эксплуатацию в больницах и центрах медицинского обслуживания в Хубэе, Шанхае и провинции Шаньдун, с расчетом на то, что они будут выполнять такие задачи, как дезинфекция и доставка лекарств, тем самым снижая риск перекрестного заражения. 5G система скрининга температуры тела также применена в общественных местах, таких как больницы, железнодорожные вокзалы и метро, чтобы помочь бороться с эпидемией [1].

М. Гетьман (ИСВ) выступила с докладом о развитии робототехники в Японии. По данным Международной федерации робототехники (IFR) на конец 2019 г., японцы производили более 45% всей робототехнической продукции в мире [16, р. 7]. Еще в 2000 г. на всемирной выставке научно-технических достижений компания Honda представила ASIMO (аббревиатура от Advanced Step in Innovative Mobility) — первый функциональный антропоморфный робот, способный помогать людям с ограниченными возможностями. Компания посчитала, что самыми полезными функциями будет способность перемещаться между хаотично расположенными в пространстве объектами, а также возможность перемещения по лестнице. Позже, для увеличения скорости, Honda разработала специальную технологию т. н. динамической ходьбы, с помощью которой робот научился даже бегать [2, с. 11]. Задействуя искусственный интеллект, ASIMO обладает способностью распознавать движущиеся объекты, дистанцию и скорость движения, позы и жесты, что позволяет ему взаимодействовать с разными людьми, реагирует на свое имя и отличает осмысленные звуки от звукового шума, способен отвечать на вопросы, кивая или давая вербальный ответ на разных языках, может распознать лица десяти человек и обращаться к этим людям по имени. В конце 2010-х гг. Honda разработала для ASIMO многофункциональную компактную руку с несколькими пальцами, которая имеет тактильные сенсоры и датчики силы, что позволяет ASIMO точно выполнять сложные задания, например, поднимать стеклянную бутылку и откручивать крышку или держать стаканчик из мягкого картона и выливать из него жидкость. ASIMO может объясняться на языке жестов, что требует сложных движений пальцами. Все это являлось серьезным шагом вперед в проблеме применения роботов в любых требующих того бытовых ситуациях [2, с. 11].

Роботы задействованы в ситуациях, опасных для выполнения людьми. После аварии на Фукусимской АЭС был зарегистрирован резкий рост спроса на роботов-дозиметристов. Так, наблюдение за радиационной обстановкой на Фукусимской АЭС сегодня ведут роботы модели «Квинс», разработанные в университетах Шиба (город Нарашиноа) и Тохоку (Сендай) [2, с. 42].

Е. Коплякова (ИСВ) сделала доклад о рынке онлайн-игр в Южной Корее. Южная Корея является родиной киберспорта, южнокорейский рынок является одним из самых быстрорастущих и динамичных игровых рынков и четвертым по величине рынком видеоигр в мире и третьим в Восточной-Азии. Объем игрового рынка Южной Кореи в 2020 г. составил 7,3 млрд \$ [8]. Южная Корея выделяется масштабами киберспортивной аудитории. В Корее доля поклонников киберспорта — 20%. Самой популярной игрой является League of Legends [8].

Игры пришли в Корею вместе с первыми игровыми автоматами в 1975 г. Это были местные клоны Pongot Samsung и Goldstar (сегодня LG), которые также шли на экспорт. За первые 5 лет игровые залы распространились по всей стране, их называли «электронные развлекательные комнаты»; но государство видело в них возбудителя подростковой преступности, так что из сотен заведений по всей стране легально работало только 43. В 1980 г. полиция прикрыла 368 клубов, а еще 402 закрылись сами по требованию правительства. Впрочем, уже через 2 года количество аркадных автоматов только в Сеуле составляло около 3500, а в 1983 г. — уже 20000. Многие клубы маскировались под книжные магазины. В том же 1983 г. запрет на игровые клубы был снят [4]. Первые игры были спортивными: футбол, теннис, автогонки. В 80-е годы поток пиратских игр не прекращался. Особенно это относилось к японским играм, а не американским или европейским [4].

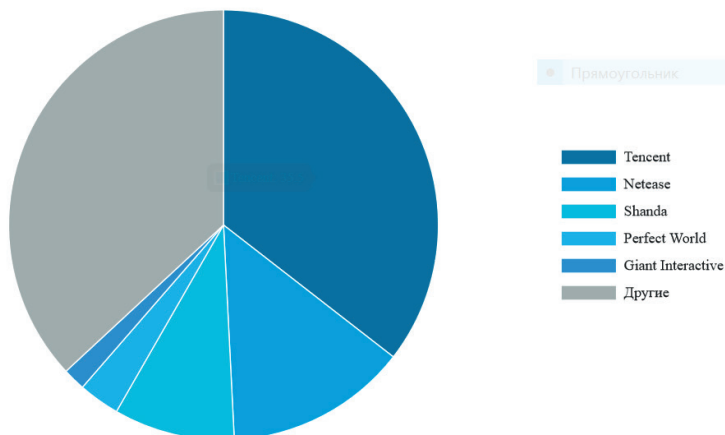
На данный момент видеоигры являются одним из самых любимых развлечений граждан Южной Кореи — ими увлечено 75% населения страны [4]. Сейчас в Южной Корее 18 тысяч компьютерных клубов. В Корее компьютерные клубы носят особое название — PC Bang. Для удобства посетителей там уже есть установленные игры с самыми свежими обновлениями, предлагается еда и напитки [5].

Е. Рудковская (ИСВ) выступила с докладом о рынке онлайн-игр в Китае, самом крупном в мире. В Китае в 2018 г. насчитывалось 619,5 млн геймеров. Большая часть китайских геймеров играют в мобильные игры. Доля мобильных игр выросла до 59% в 2021 г. [7]. Причиной популярности мобильных игр является низкий порог вхождения, дефицит свободного времени у игроков, отсутствие у многих геймеров ПК.



Илл.10. Доля доходов от различных типов игр. По результатам исследования CNG Games Research Center, выяснилось, что 49,5% доходов было получено именно из мобильных проектов. Другие 35,2% — из клиентских игр. Тройку лидеров завершили браузерные игры — 11,3%. Социальные игры принесли 3,5% доходов, а игры для ПК и консолей — всего 0,5% [6].

Крупнейшие компании китайской игровой индустрии (%)



Илл.11. Позиции компаний на рынке компьютерных игр.

А. Савчук (ИСВ) выступила с докладом о киберспорте в КНР. Экономические выгоды индустрии киберспорта быстро растут. Например, призовой фонд турнира Dota 2 International Invocation достигает 115 млн долл., а онлайн-телепрограмму соревнований посмотрели более 380 млн человек по всему миру [9, 12]. Среди командных соревнований — соревнования в играх Лига легенд, Поединок легенд, Pro Evolution Soccer 2018. Личные проекты — соревнование в игре Старкрафт.



Илл.12. Лига легенд.



Илл.13. Старкрафт.

Во время чемпионата мира в 2019 г. по известной Лиге легенд китайская команда «FunPlus Phoenix» победила европейскую профессиональную команду «G2 Esports» [15]. Кубок 2020 г. забрала команда «DAMWON Gaming» из Южной Кореи. Но в 2021 г. «Edward Gaming» снова увезли награду за первое место в Китай.

Литература

1. *Андреев А.И.* Телемедицинские технологии в армии Китая // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2020. № 1.
2. *Бакуменко В.В.* Новые законы робототехники // Инфотропик Медиа. 2018. С. 21–25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/telemeditsinskie-tehnologii-v-armii-kitaya/viewer> (дата обращения: 09.09.2022).
3. Бесчисленные возможности 5G в здравоохранении: рынок растет завидными темпами // Evercare. 19.10.2021. URL: <https://dzen.ru/media/evercare/beschislennyye-vozmozhnosti-5g-v-zdravooohranenii-rynok-rastet-zavidnymi-tempami-616ebb6dc6847d7c6c719548> (дата обращения: 09.09.2022).
4. История игровой индустрии Южной Кореи // StopGame. 15.02.2018. URL: <https://stopgame.ru/blogs/topic/84608> (дата обращения: 09.09.2022).
5. Компьютерные игры — национальный спорт Южной Кореи // РИА Новости. 03.12.2010. URL: <https://ria.ru/20101203/304069995.html> (дата обращения: 09.09.2022).
6. *Лясникова Я.* Страна смартфонов и f2p: особенности китайского рынка игр // DTF. 12.03.2017. URL: <https://dtf.ru/gamedev/5071-strana-smartfonov-i-f2p-osobennosti-kitayskogo-rynka-igr> (дата обращения: 09.09.2022).
7. Особенности игровой индустрии Китая. Что необходимо знать инвесторам // Investfuture. 29.04.2019. URL: <https://investfuture.ru/articles/id/osobennosti-igrovoy-industrii-kitaya-cto-neobhodimo-znat-investoram> (дата обращения: 09.09.2022).
8. *Серебряков А.* Игровой рынок Южной Кореи вырос до \$5,6 млрд. // App2top. URL: <https://app2top.ru/industry/igrovoy-ry-nok-yuzhnoj-korei-vy-ros-do-5-6-mlrd-126159.html> (дата обращения: 09.09.2022).
9. Университет Ханчжоу Дяньцзы. URL: <https://www.hdu.edu.cn> (дата обращения: 09.09.2022).
10. Что популярно в Азии: обзор игровых рынков в Японии, Южной Кореи и Китае // SE7EN. 28.03.2017. URL: <https://se7en.ws/cto-populyarno-v-azii-obzor-igrovyykh-rynkov-v-yaponii-yuzhnoy-koree-i-kitae/> (дата обращения: 09.09.2022).
11. *Chellaiyan V.G., Nirupama A.* Telemedicine in India: Where do we stand? // Journal of Family Medicine and Primary Care. 2019. June. N 8(6). P. 1874. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6618173/> (дата обращения: 09.03.2022)
12. Chinaport.gov.cn [сайт]. URL: <https://www.chinaport.gov.cn>
13. Doctor Visit Charges // Medifee. URL: <https://www.medifee.com/hospitals/doctor-visit-charges/> (дата обращения: 09.03.2022).
14. Executive Summary, World Robotics 2021. Industrial Robots // IFR. URL: https://ifr.org/img/worldrobotics/Executive_Summary_WR_Industrial_Robots_2021.pdf (дата обращения: 03.02.2022).
15. FunPlusPhoenix победила на Worlds 2019 // Спорт-экспресс. 11.11.2019. URL: <https://www.sport-express.ru/cybersport/league-of-legends/news/funplus-phoenix-pobedila-na-worlds-2019-1609297/> (дата обращения: 09.09.2022).
16. Japan's first-ever robot, version 2.0 // Daily Yomiuri Online. 15.05.2008.
17. *Kasthuri A.* Challenges to Healthcare in India — The Five A's // Indian Journal of Community Medicine. 2018. July – September. N 43(3). P. 141–142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6166510/> (дата обращения: 09.03.2022)
18. Loving the Machine: The Art and Science of Japanese Robots Hardcover // Bargain Price. 28.07.2006.
19. Lybrate. URL: <https://www.youtube.com/c/Lybrate> (дата обращения: 09.03.2022).
20. N. Korea Develops AI Robot for Children's Education // The Korea Bizwire. 26.02.2021. URL: <http://koreabizwire.com/n-korea-develops-ai-robot-for-childrens-education/183449> (дата обращения: 09.09.2022).
21. Roboticfuture is on display in South Korea // UPI. 12.10.2012. URL: https://www.upi.com/Top_News/World-News/2019/10/12/Robotic-future-is-on-display-in-South-Korea/3471570893697/ (дата обращения: 09.09.2022).
22. Swiss robotics appear at new North Korean factory in potential sanctions breach // ColinZwirko. 19.11.2019. URL: <https://www.nknews.org/2019/11/swiss-robotics-appear-at-new-north-korean-factory-in-potential-sanctions-breach/> (дата обращения: 09.09.2022).
23. Video Consult // <https://www.practo.com/consult> (дата обращения: 09.03.2022).



ВАЖНЫЕ ДАТЫ INFLUENTIAL DATES

К юбилею Л.И. Бородкина To the anniversary of L.I. Borodkin

Юмашева Юлия Юрьевна
заместитель генерального директора
ООО «ДИМИ-ЦЕНТР»
E-mail: juliayu@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-8353-5745

Julia Yu. Yumasheva
Deputy General Director
DIMI-CENTER, Co., Ltd

Резюме. 9 декабря 2021 года исполнилось 75 лет члену-корреспонденту РАН, доктору исторических наук, заведующему кафедрой исторической информатики исторического факультета Московского университета Леониду Иосифовичу Бородкину. Этой юбилейной дате посвящен настоящий материал.

Abstract. On December 9, 2021, Leonid Iosifovich Borodkin, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Historical Sciences, Head of the Department of Historical Informatics of the Faculty of History of Moscow University, turned 75 years old. The present material is dedicated to this anniversary event.

Ключевые слова: Бородкин Л.И., историческая информатика, количественные методы

Keywords: Borodkin L., Historical Informatics, quantitative methods

Написать материал о человеке, который известен как высокий профессионал доброй половине профессионально-исторического научного мира, и с которым ты знаком почти 34 года, — задача не из легких.

В этом небольшом эссе я попытаюсь рассказать не столько о Леониде Иосифовиче Бородкине — ученом, докторе исторических наук, профессоре, член-корреспонденте РАН, заведующем кафедрой исторической информатики исторического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, создателе научной школы, etc., etc., сколько о человеке, встреча с которым определила жизнь многих людей, в том числе и мою.

...Все начинается с семьи. Многие сотрудники и студенты исторического факультета МГУ заочно знакомы с родителями Леонида Иосифовича — в течение нескольких лет на фотовыставке ко Дню Победы, которая размещается в холле факультета, представлена их совместная послевоенная (1945 г.) фотография: фронтовики — майор бронетанковых войск Иосиф Евсеевич Бородкин и военврач, капитан м/с Вера Михайловна Шевченко.

После войны отец Леонида Иосифовича служил в Псковской десантной дивизии, командиром дивизиона самоходок. Там, в военном городке, прошло детство Лёни. Расположение части — в одном из самых древних городов России — Пскове, вероятно, сыграло свою роль в возникновении интереса к истории. Во всяком случае, в одном из интервью сам Леонид Иосифович отмечал особую атмосферу начала — середины 1960-х годов, в которой соединились восторженный эмоциональный настрой «лириков» — поэтов, писателей и

кинematографистов эпохи «оттепели», и «физиков» — математиков, кибернетиков, первооткрывателей и конструкторов ракетно-ядерной эпохи.

Мало кто знает, что, как и многие школьники конца 50-х – начала 60-х гг., в средней школе Леонид Иосифович учился 11 лет. Одиннадцатый год обучения, в соответствии с Законом 1958 г., целиком был посвящен «укреплению связи школы с жизнью», и для старшеклассника Лёни Бородкина (который, кстати, закончил школу с золотой медалью) завершился еще и получением специальности электрика IV разряда в непосредственной годовой работе на радиозаводе. Не знаю, насколько навыки электрикагодились Леониду Иосифовичу в жизни, но то, что полученный опыт практической работы качнул чашу весов при выборе профессии в сторону точных дисциплин — почти очевидно.

По окончании школы Леонид Иосифович поступил во всемирно известный Физтех (МФТИ), на один из самых первых факультетов института: факультет радиотехники и кибернетики. Но интерес к гуманитарной сфере «сдал» свои позиции ненадолго: на четвертом курсе, когда самые сложные базовые предметы были освоены, студент Бородкин заинтересовался кибернетикой, проблемами моделирования социальных процессов, которые вскоре оформились в тему дипломной работы по специальности «прикладная математика», объединившей, как говорит сам Леонид Иосифович, «две полусферы мозга — гуманитарную и естественнонаучную».

Весной 1971 г. перед распределением выпускников на Физтех приехал Леонид Васильевич Милов. Цель его визита была довольно неожиданной: Милов в некотором смысле выполнял функции «head-hunter’a». В это время историки под идейным руководством проф. И.Д. Ковальченко искали талантливых математиков для развития совершенно нового направления в исторической науке — применения количественных методов исследования и ЭВМ. К этому моменту в отечественной исторической науке уже был накоплен определенный опыт использования математического инструментария, доказавший состоятельность и перспективность подобного инновационного подхода и позволивший образовать в 1968 г. по инициативе И.Д. Ковальченко Комиссию по применению математических методов и ЭВМ в исторических исследованиях при Отделении истории АН СССР. Однако большинство своих новаторских исследований Иван Дмитриевич и его соратники реализовывали в то время с помощью математиков из Новосибирска. Очевидно, что при наличии такого «географического» разрыва всерьез рассуждать о развитии нового направления было затруднительно. В результате большой организационной работы в 1971 г. в Институте истории СССР АН СССР была создана Лаборатория по применению математических методов и ЭВМ в исторических исследованиях, штат которой руководители Комиссии и Лаборатории (будущие академики Ковальченко и Милов) укомплектовали историками и математиками в соотношении 50% на 50%. Такой «паритетный» состав специалистов был совершенно не обычным для подразделений гуманитарной сферы.

Приглашение работать в Лаборатории, поступившее Л.И. Бородкину на собеседовании с И.Д. Ковальченко, стало «точкой бифуркации», определившей дальнейшую биографию и научную деятельность Леонида Иосифовича. С этого момента начинается его активная работа по профессиональному освоению гуманитарной, плохо формализуемой предметной области, которая очень скоро станет для него своей, той, которой посвящена вся научная жизнь.

Первые научные статьи Л.И. Бородкина, опубликованные в журналах совсем не гуманитарного профиля [1, 2, 3], были посвящены решению задач, тесно связанных с аналитико-синтетической обработкой документной информации (читай — преобразованием данных исторических источников в машиночитаемый вид), моделированием исторических процессов и экономической историей России, т.е. тематикой, которая активно развивалась в рамках

Лаборатории и без которой не могло бы состояться и само направление применения математических методов в исторических исследованиях.

Чуть позже стали появляться работы, написанные Леонидом Иосифовичем в соавторстве с И.Д. Ковальченко [4], Л.В. Миловым [5, 6]. Вспоминая эти публикации в статье о Ковальченко, сам Бородкин писал, что «роли соавторов были определены достаточно четко: я отвечал за методическую часть работы, Иван Дмитриевич — за все остальное. Это, конечно, не означает, что он не вникал в «методическую кухню», а я не интересовался содержательной стороной. Отнюдь».

Пожалуй, это «отнюдь» лучше всего характеризует самого Леонида Иосифовича, человека стремительного (недаром на истфаке среди студентов была популярна игра «догнать Бородкина»), очень коммуникабельного и деятельного, невероятно жадного до знаний, продолжающего постоянно учиться чему-то новому, не пропускающего ни одной новой публикации или научного мероприятия — конференции, семинара, круглого стола по интересующему его кругу проблем, «загорающегося» новыми темами, генерирующего свежие идеи, ищущего новые подходы, теории и методы и, вместе с тем, педантичного по отношению к верификации исторических источников, проверке фактов, оценке адекватности применения методик, осторожного в формулировании выводов и всегда оставляющего место сомнению, развитию исследования, продолжению научного поиска.

Работа в непосредственном контакте с И.Д. Ковальченко (с 1977 г. на историческом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова на кафедре источниковедения в группе по применению количественных методов и ЭВМ в исторических исследованиях, которая позже будет преобразована в Лабораторию), защита кандидатской диссертации по специальности «Кибернетика и теория информации» (1979), участие в качестве соруководителя в работе постоянно действующего Всесоюзного семинара по применению количественных методов в исторических исследованиях [7] (семинар носил ярко выраженный международный характер), Школах молодых ученых, уникальное сочетание строгой математической логики и скрупулезности историка, активная научная деятельность, отразившаяся в большом количестве публикаций (к примеру, за период с 1980 по 1991 гг. — около 50, среди которых особое место занимают учебники и учебно-методические материалы, написанные на основе конкретно-исторических исследований [8, 9] и прокладывающие совершенно новые траектории развития методов исторической науки) позволили Л.И. Бородкину стать одним из ведущих специалистов в области применения количественных методов в исторических исследованиях и образовании.

Здесь уместно привести одну любопытную цитату. В 1981 г. в академическом журнале «История СССР» № 3 появилась заметка Л.И. Бородкина, соруководителя (вместе с И.Д. Ковальченко) упомянутого семинара. Кратко охарактеризовав его деятельность, доклады и докладчиков, Леонид Иосифович завершал текст следующим выводом: «Перспективы работы семинара «Количественные методы в исторических исследованиях» связаны с расширением как его «географии» (планируется ряд докладов авторов из различных научных центров СССР и других стран), так и «дисциплинарных рамок» семинара, учитывая его междисциплинарный характер, с тем чтобы в работе семинара могли принять участие все заинтересованные в дальнейшем развитии методологии и методики применения количественных методов в исторических исследованиях» [7, с. 234].

По прошествии 40 лет с момента написания этого текста, можно констатировать, что в нем в концентрированном виде была сформулирована программа действий, реализация которой привела в 1992 г. к созданию российской Ассоциации «История и компьютер» и формированию нового междисциплинарного направления исследований — исторической информатики.

Безусловно, этому способствовали и исторические реалии, поскольку 1980-е годы стали, с одной стороны, периодом развития применения количественных методов, а с другой — временем «вызревания» идеи о необходимости трансформации форм существования и координации деятельности научных коллективов и отдельных ученых, которые работали в рамках применения количественных (математических) методов в истории.

Немаловажную роль в этом играли процессы, происходившие в мире («микрокомпьютерная революция»), у зарубежных коллег-историков, применяющих новые информационные технологии в исторических исследованиях (возникновение в 1986 г. международной ассоциации «History & Computing» (АНС)), а также изменения во внутривосточной и общественной жизни советской страны в целом («перестройка», идеология открытости и гласности), и в области образования и организации научной деятельности, в частности.

Так, в середине 1980-х в СССР был принят ряд постановлений правительства, которые предусматривали развитие программы компьютеризации в вузах. В соответствии с этой программой в учебные планы всех гуманитарных факультетов с 1985 г. был введен обязательный курс информатики, утверждены нормативы — 100 часов дисплейного времени на каждого студента за период обучения в вузе. В течение одного года все преподаватели всех вузов страны обязаны были пройти ускоренный курс повышения квалификации в области информатики.

К сожалению, «кампания компьютеризации образования 1985» в силу объективных причин не была успешной, хотя в ней приняли участие сотни вузов страны и десятки тысяч преподавателей. Однако, она наглядно продемонстрировала актуальность и ценность усилий, предпринятых в предыдущий период по формированию и развитию направления применения математических методов в исторических исследованиях: учебники, учебно-методические комплексы, огромный исследовательский и преподавательский опыт, имевшийся у сотрудников Лаборатории количественных методов кафедры источниковедения МГУ и персонально у Леонида Иосифовича, был чрезвычайно востребован.

Конец 80-х гг. — начало 90-х гг. был также периодом укрепления международных связей, возникновения и реализаций перспективных направлений сотрудничества в сфере становления исторической информатики в России. Огромную роль в этих процессах играли профессионализм и общительность Л.И. Бородкина, его умение налаживать и поддерживать научные и деловые контакты.

Предоставим слово зарубежным коллегам. По воспоминаниям профессора Манфреда Таллера, Президента АНС (1991–1994 гг.) осенью 1990 г. по приглашению И.Д. Ковальченко он вместе со своими коллегами посетил истфак МГУ. Самым значимым событием этого визита Таллер считает личное знакомство с «директором лаборатории количественных методов в МГУ имени Ломоносова, Леонидом Иосифовичем Бородкиным». Австрийские и немецкие коллеги были впечатлены высоким уровнем методологических разработок и результатами конкретно-исторических исследований, выполненных в лаборатории, и, одновременно разочарованы устаревшей компьютерной техникой, использовавшейся для этих работ. Резюмируя свои впечатления, Таллер пишет: «Я был действительно впечатлен и подумал, что было бы очень полезно для обоих академических сообществ, как для Востока, так и для Запада, если бы возможности современного оборудования стали доступными для первого и серьезность методологических размышлений для второго» [10, с. 43].

Реализацией идеи взаимовыгодного сотрудничества с российской стороны руководил Л.И. Бородкин. Вспоминая это время, Леонид Иосифович выстраивает такую хронологическую последовательность событий [11]:

- в январе 1992 г. в Зальцбурге (Австрия) Международная ассоциация АНС организовала международный симпозиум по координации исследовательской деятельности в

области исторической информатики в странах Западной и Восточной Европы. Участники симпозиума, прибывшие в Зальцбург из 11 европейских стран, обсудили современное им состояние исторической информатики, наметили основные направления международного сотрудничества в этой динамично развивающейся области исследований;

- весной 1992 г. по предложению акад. И.Д. Ковальченко Лаборатория количественных методов кафедры источниковедения истфака МГУ была переименована в Лабораторию исторической информатики (после кончины Ивана Дмитриевича в 1995 г. лаборатория носила его имя вплоть до 2004 г., когда она была преобразована в кафедру). Несмотря на непривычность данного названия для гуманитариев, оно лучше отражало происходившие в научном мире процессы институционализации «отраслевых» информатик и констатировало факт появления такого направления в отечественной исторической науке;

- летом 1992 г. в ряде стран Восточной Европы были созданы национальные ассоциации АНС. В июне того же года в Ужгороде состоялся международный семинар «Новые компьютерные технологии в исторических исследованиях и образовании», который был организован Историческим факультетом МГУ, представленным Лабораторией исторической информатики и Закарпатской ассоциацией молодых историков при поддержке АНС. Ужгородский семинар собрал специалистов по исторической информатике из 13 стран. Впервые ученые Восточной и Западной Европы обменялись опытом своих разработок в области исторической информатики. (К слову, совместная фотография участников Ужгородского семинара висит на одном из самых почетных мест в кабинете Л.И. Бородкина на истфаке);

- 17 сентября 1992 г. в Москве на базе Лаборатории исторической информатики истфака МГУ была учреждена (а 11 ноября 1992 г. официально зарегистрирована в гос. органах) межрегиональная общественная организация — Ассоциация «История и Компьютер»; был сформирован Совет АИК, в состав которого вошли полтора десятка энтузиастов нового направления;

- в октябре 1992 г. АИК и Исторический факультет МГУ при активной поддержке АНС организовали первую в Восточной Европе международную осеннюю школу «Историческая информатика: Европейская модель» (затем она проводилась ежегодно в течение пяти лет [12]);

- летом 1993 г. после участия Л.И. Бородкина в работе VI конференции британской ассоциации «History and Computing» английские специалисты провели беспрецедентную акцию международного сотрудничества, безвозмездно передав в дар персональную компьютерную технику на исторические факультеты нескольких российских университетов. Осуществлением «операции «Белка» (как ее называли британские коллеги, положившие в автофургон с компьютерами мягкую игрушку — белку) с российской стороны руководили Л.И. Бородкин и заведующий кафедрой источниковедения Санкт-Петербургского университета С.Г. Кашенко. Так была решена проблема оснащения компьютерной техникой истфаков МГУ, Санкт-Петербургского и Алтайского университетов, где появились первые компьютерные классы, позволившие значительно увеличить объем преподавания и научных исследований в области исторической информатики;

- в это же время при поддержке руководства АНС фонд Volkswagenstiftung профинансировал приобретение и установку в России современного типографского оборудования, на котором в течение 1993–1996 гг. была выпущена серия «Десять новых учебников по историческим дисциплинам» (главный редактором серии был Л.И. Бородкин), центральное место среди которых занимает первый в России учебник по исторической информатике [13];

- и, наконец, в 1996 г. в Москве состоялась очередная, XI ежегодная конференция Международной ассоциации «History and Computing». Впервые конференция АНС проходила в Восточной Европе (в ее работе приняли участие более 150 ученых из 22-х стран), и

ключевую роль в ее организации и проведении играли созданные и руководимые Л.И. Бородкиным АИК и Лаборатория исторической информатики истфака МГУ [14] ...

Этот краткий синопсис «ударной пятилетки» (1991–1996 гг.) создания и институционализации в России нового научного направления — исторической информатики — «детища» Леонида Иосифовича, максимально точно отражающий его деятельный характер, следует завершить известной фразой Гёте, которую Бородкин не раз цитировал в отношении своего учителя — Ивана Дмитриевича Ковальченко, и которая вполне применима к нему самому: «характер его заключается в энергичном стремлении к достижению поставленных перед собою целей»...

Жизнь человека вообще, и жизнь ученого в частности не бывает простой, и здесь мне думается, нужно подчеркнуть еще одно уникальное качество Л.И. Бородкина — верность этике отношений «учитель–ученик». Именно Леонид Иосифович и возглавляемый им Совет АИК выступили в 1996–1997 гг. в защиту методологических взглядов И.Д. Ковальченко по вопросу о моделировании исторических процессов; именно Бородкин был инициатором профессионального обсуждения и последующей публикации статей молодых ученых-историков с научной критикой «Новой хронологии» Фоменко-Носовского, именно он в конце 1998 г. возглавил осиротевший после скропостижной кончины В.И. Бовыкина Центр экономической истории...

...За 30 лет существования АИК в научной биографии Леонида Иосифовича Бородкина будет еще много свершений: защита докторской диссертации (1993 г.), преобразование Лаборатории исторической информатики в кафедру исторической информатики на истфаке МГУ (2004), формирование признанной научной школы исторической информатики, историю которой можно сформулировать фразой «от поиска [исторических] альтернатив к VR-технологиям», развитие направления экономической истории, поиск и апробация новых теоретических подходов и методов исследования, способных обеспечить получение нового знания, многочисленные статьи, учебники, монографии, переведенные на другие языки мира; воспитание большого количества учеников, многие из которых уже защитили докторские и кандидатские диссертации, избрание член-корреспондентом РАН (2016) и признание заслуг в ведущих зарубежных научных центрах и университетах ...

Пару лет назад, отвечая на вопрос о перспективах исторической информатики, Л.И. Бородкин сказал, что «на ближайшие годы актуальная задача [исторической информатики] останется, по-видимому, прежней: проводить апробацию существующих и возникающих информационных/цифровых технологий и математических методов при решении аналитических задач исторического исследования. При этом главным остается вопрос: что дают эти методы и технологии в конкретно-исторических исследованиях, какое приращение знания они обеспечивают в изучаемой области исторической науки [15]».

Вся деятельность Леонида Иосифовича, его научный авторитет объясняются его научным максимализмом и требовательностью, прежде всего, к самому себе, в нацеленности на максимальное приращение знания, что всегда отличало и отличает выдающихся представителей отечественной исторической науки.

Литература

1. Бородкин Л.И., Мучник И.Б. О различных вариантах формализации задачи агрегирования больших матриц связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск: Издательство Института экономики СО АН СССР, 1975. — С. 5–10
2. Бородкин Л.И., Моттль В.В. Алгоритм обнаружения моментов изменения параметров уравнения случайного процесса // Автоматика и телемеханика. — 1976. — № 6. — С. 23–32
3. Бородкин Л.И. Алгоритмы построения агрегированной структуры разбиения для взвешенных графов // Модели агрегирования социально-экономической информации: Сборник научных трудов / Си-

- бирское отделение АН СССР; Институт экономики и организации промышленного производства (Новосибирск). – Новосибирск : Институт экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, 1978. – С. 71–78.
4. Ковальченко И.Д., Бородкин Л.И. Аграрная типология губерний Европейской России на рубеже XIX–XX веков: опыт многомерного количественного анализа // История СССР. – 1979. – № 1. – С. 59–95.
 5. Бородкин Л.И., Милов Л.В. О некоторых аспектах автоматизации текстологического исследования (Закон Судный Людем) // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография), 1977. – С. 235–280
 6. Бородкин Л.И., Милов Л.В., Морозова Л.Е. К вопросу о формальном анализе авторских особенностей стиля в произведениях Древней Руси // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Издательский Дом (Типография), 1977. – С. 298–326.
 7. Бородкин Л.И. О работе научного семинара «Количественные методы в исторических исследованиях» // История СССР. – 1981. – № 3. – С. 232–234.
 8. Количественные методы в исторических исследованиях : Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности История / Л.И. Бородкин, И.М. Гарскова, Т.Ф. Измествьева [и др.]; Под редакцией И.Д. Ковальченко (ответственный редактор), Гарсковой И.М., Селунской Н.Б. – Москва: Издательство «Высшая Школа», 1984. – 384 с.
 9. Бородкин Л.И. Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях // Москва : Издательство Московского государственного университета, 1986. – 188 с. Ковальченко И.Д., Бородкин Л.И. Современные методы изучения исторических источников с использованием ЭВМ // Москва: Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова. Издательский Дом (типография), 1987. – 85 с.
 10. Thaller M. Between the Chairs: An Interdisciplinary Career // Historical Social Research, 2017. Supplement, 29, 7–109. <https://doi.org/10.12759/hsr.suppl.29.2017.7-109>; URL: <https://d-nb.info/1187097543/34>
 11. Бородкин Л.И. Становление исторической информатики в России: первые шаги историков на пути «микрокомпьютерной революции» // Историческая информатика. – 2017. – № 3. – С. 155 - 172. DOI: 10.7256/2585-7797.2017.3.24709 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=24709
 12. Бородкин Л.И. Историческая информатика: этапы развития // Новая и новейшая история. – 1997. – № 1. – С. 4–24
 13. Историческая информатика: [Учеб. пособие] / Е.Б. Белова, Л.И. Бородкин, И.М. Гарскова и др.; Под ред. Л.И. Бородкина, И.М. Гарсковой. - М. : Мосгорархив, 1996. - 267, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Десять новых учебников по историческим дисциплинам). - Библиогр.: с. 374–385
 14. Бородкин Л.И., Владимиров В.Н., Гарскова И.М. Ассоциация «История и компьютер»: 20 лет спустя // Информационный бюллетень ассоциации История и компьютер. – 2012. – № 38. – С. 3–6.
 15. Историческая информатика: от поиска альтернатив к VR-технологиям / Интервью с Л.И. Бородкиным. Беседовала А. Пензина, Видео Д. Самсонов // Портал «Научная Россия». 21.08.2020. URL: <https://scientificrussia.ru/> (дата обращения 10.01.2022)

О ЖУРНАЛЕ. ПРИГЛАШЕНИЯ АВТОРАМ ABOUT THE JOURNAL. INVITATIONS TO AUTHORS

Уважаемые авторы!

Институт востоковедения РАН и журнал «Digital Orientalia» приглашают к сотрудничеству зрелых и молодых исследователей, представителей различных регионов, научных школ и направлений. В век цифровой трансформации это периодическое издание должно стать пространством, открытым для различных точек зрения, площадкой для удобного представления и свободного непредвзятого обсуждения результатов оригинальных исследований ученых. Журнал призван собрать на своих страницах работы не только о новейших цифровых и компьютерных методах в гуманитарных исследованиях, но и о цифровой трансформации восточных обществ и историческому взаимодействию Востока и Запада.

Главный редактор – академик РАН В.В. Наумкин, в редакционные органы журнала ходят авторитетные отечественные и зарубежные ученые.

К публикации в журнале принимаются материалы на русском или английском языке:

- исследовательские статьи (30-40 тыс. зн.);
- переводы культурно-исторических памятников (15-40 тыс. зн.);
- тематические обзоры и рецензии научной литературы и исследовательских информационных ресурсов (15-40 тыс. зн.);
- развернутые отчеты о конференциях, семинарах, учебных программах (15-30 тыс. зн.);
- мемориальные материалы и хроника научной жизни (15-30 тыс. зн.).

Кроме этого в журнале приняты специальные форматы материалов:

- краткие сообщения (10-25 тыс. зн.);
- исследования молодых ученых (25-40 тыс. зн.);
- дискуссионные материалы, обсуждение и переписка (15-40 тыс. зн.);
- интервью с исследователями (15-40 тыс. зн.).

Основные тематические направления журнала соответствуют широкому кругу современных научных направлений ВАК: история, источниковедение и историография, археология; цифровые архивы и репозитории; этнология и антропология; философия и культурология; политология и социология; экономика; право; филология и коммуникативистика.

Тематические направления сгруппированы в следующие разделы и подразделы доступны на главной странице сайта журнала: <https://do.jes.su/>.

Рецензируемый журнал выходит в электронном формате 2 раза в год на современной сетевой издательской платформе, обеспечивающей широкий доступ отечественной и международной научной аудитории. Журнал индексируется в РИНЦ и планируется своевременно к включению в перечень ВАК и международные наукометрические системы.

Статьи публикуются на бесплатной основе при условии соблюдения всех требований к оформлению материала.

С подробными инструкциями по подаче материалов и правилами их оформления Вы можете ознакомиться на сайте журнала: <https://do.jes.su/pravila-podachi-rukopisi.html>.

Ждем Ваших материалов!