

Институт востоковедения Российской академии наук
The Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences



Государственный академический
университет гуманитарных наук
The State Academic University for the Humanities

DIGITAL ORIENTALIA

(Цифровое востоковедение)

История и гуманитарные науки
в цифровую эпоху

Том/ Volume 5
№ 1–2



МОСКВА | MOSCOW
2025

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

ИЗДАТЕЛЬ:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт востоковедения Российской академии наук (ФГБУН ИВ РАН)

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

digital@ivran.ru

+7 (495) 132-73-53

<https://www.digital-orientalia.org>

<https://www.ivran.ru>

«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 quarterly.

«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 четыре раза в год.

Digital Orientalia = Цифровое востоковедение / ИВ РАН, ГАУГН
Гл. ред. В. В. Наумкин. Т. 5, № 1–2. 2025. — 69 с.

ISSN 2782-4012

© Digital Orientalia, 2025
© ФГБУН ИВ РАН, ФГБОУ ВО ГАУГН, 2025
© Коллектив авторов, 2025

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)

Mihailo 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, Head of Laboratory of Sociocultural Anthropology, Moscow State Linguistic University (Moscow)

Editorial board

Nikolay I. Bystritskiy — Candidate of Sciences (History), Lomonosov Moscow State University (Moscow)

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

Mikhail V. Gratsianskiy — Doctor of Sciences (History), Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Evgeniy S. Grishin — Sevastopol State University (Sevastopol)

Evgeny A. Kanaev — National Research University Higher School of Economics (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)

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

Nikolay I. Bystritskiy — Coordinator

Alexander F. Zheleznov — Publishing administrator

Alexander V. Kostyrkin — Editorial secretary

Artyom A. Garin (Institute of Oriental Studies RAS) — Advisor

Anna S. Schwarz (Institute of Oriental Studies RAS) — Advisor

Oleg V. Kutarev (Russian Christian Humanitarian Academy named after F. M. Dostoevsky) — Advisor

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)

Николедо 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 Вадимович — 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. Зав. лабораторией социокультурной антропологии Московского государственного лингвистического университета

Редакционная коллегия

Быстрицкий Николай Игоревич — канд. ист. наук, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Москва)

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

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

Гришин Евгений Сергеевич — Севастопольский государственный университет (Севастополь)

Канаев Евгений Александрович — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (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)

Кузнецов 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., Наньянский технологический университет (Сингапур)

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

Быстрицкий Николай Игоревич — исполнительный координатор

Костыркин Александр Вячеславович — выпускающий редактор

Гарин Артем Алексеевич (Институт востоковедения РАН) — консультант

Шварц Анна Сергеевна (Институт востоковедения РАН) — консультант

Кутарев Олег Владиславович (РХГА им. Ф.М. Достоевского) — консультант

СОДЕРЖАНИЕ | CONTENTS

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | DIGITAL TECHNOLOGIES

Обухова Анастасия Николаевна — Развитие ИТ в странах Персидского залива: фокус на информационную безопасность

Obuhova Anastasia Nikolaevna — IT Development in the Persian Gulf States: Focus on Information Security

10.31696/DO.27824012-B6699353 1

Гарин Артем Алексеевич — Разработка и внедрение методов рассуждений в ИИ-ассистента ИВ РАН: эксперименты с «адаптивным мышлением» агента
Artyom A. Garin — On the development and implementation of reasoning methods for the IOS RAS AI assistant: conducting experiments with an agent's adaptive thinking capabilities

10.31696/DO.27824012-F060FF94 20

ЦИФРОВАЯ ДИПЛОМАТИЯ | DIGITAL DIPLOMACY

Ракова Екатерина Дмитриевна — Цифровые технологии на службе международной информационной безопасности и культурной дипломатии ИР
Иран в преддверии подписания соглашения о всеобъемлющем сотрудничестве с Россией. Соглашение об информационной безопасности

Rakova Ekaterina Dmitrievna — Digital technologies at the service of international information security and cultural diplomacy. Iran ahead of signing a comprehensive cooperation agreement with Russia. Agreement on information security

10.31696/DO.27824012-FBFC3368 30

ЦИФРОВАЯ АРХЕОЛОГИЯ | DIGITAL ARCHAEOLOGY

Лебединский Виктор Викторович, Прудников Виталий Владимирович — Морской замок крестоносцев Мараклея (Хараб Маркия)

Lebedinsky Viktor Viktorovich, Prudnikov Vitaly Vladimirovich — Crusader Sea Fortress Maraclea (Harab Markiya)

10.31696/DO.27824012-FA5BDC16 39

ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ В ЛИНГВИСТИКЕ | DIGITAL METHODS IN LINGUISTICS

Кожа Ксения Анатольевна — От российской синологической лингвистики XX в. к нейросетевым моделям XXI в.: градуальная природа китайского слова

Koza Ksenia — From Russian Sinological Linguistics of the 20th Century to 21st-Century Neural Models: The Gradience of the Chinese Word

10.31696/DO.27824012-4DB66FAE 49

ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ В ИСТОЧНИКОВЕДЕНИИ | DIGITAL METHODS IN SOURCE STUDIES

Прудников Виталий Владимирович — Некоторые новые возможности цифрового критического издания латинского источника на примере хроники Гауфреда Малатерры

Prudnikov Vitaly Vladimirovich — Some new possibilities of the digital critical edition of the Latin source based on the chronicle of Gaufred Malaterra

10.31696/DO.27824012-0E85E105 63

Развитие ИТ в странах Персидского залива: фокус на информационную безопасность

IT Development in the Persian Gulf States: Focus on Information Security

Обухова Анастасия Николаевна

Obuhova Anastasia Nikolaevna

Центр изучения стран Ближнего и
Среднего востока Институт
востоковедения РАН, м.н.с., магистр
экономики,
anastasia.n.obukhova@yandex.ru

Center for the Middle East Countries' Study,
Institute of Oriental Studies of the Russian
Academy of Sciences, Junior Researcher, MA
in Economics
ORCID: 0009-0008-6232-172X

В статье изучается состояние рынка информационных технологий арабских стран Персидского залива. Основное внимание автор мерам по обеспечению информационной безопасности правительствами стран критически важной инфраструктуры в рамках продолжающихся процессов цифровизации. Рассматриваемые в статье государства Залива (Бахрейн, Катар, Кувейт, КСА, ОАЭ, Оман) характеризуются высоким уровнем благосостояния, двузначными темпами роста рынка кибербезопасности за последние пять лет, наличием долгосрочных правительственных программ по модернизации экономики.

Киберпреступления наносят все больший ущерб предприятиям и населению, а в регионе Персидского Залива количество кибератак увеличивается на фоне геополитической эскалации и превращения региона в значимый финансовый центра мира. Свыше двух третей кибератак в Заливе направлены на нефтепроводы, НПЗ, телекоммуникационные и энергосети, а также на серверы, сетевое оборудование и компьютеры.

Наибольшая часть спроса на ИТ-услуги в странах Залива формируется финансово-банковским сектором и нефтегазовыми компаниями. Растущее использование электронного банкинга населением стимулирует спрос банков на новые ИТ-

The article surveys the status of the IT markets of the Persian Gulf states. The author highlights governments' steps to ensure the information security of critical infrastructure as part of ongoing digitalization processes. The Gulf States considered in the article (Bahrain, Qatar, Kuwait, KSA, UAE, Oman) boast a high level of income per capita, double-digit growth rates of the cybersecurity market over the past five years, and the government supported long-term programs for economy modernization.

Cybercrime is increasingly damaging businesses and the population, and in the Persian Gulf region, the number of cyberattacks is also driven by the geopolitical escalation and the growing role of the region which turns into an important global financial center. Over two-thirds of cybercriminal attacks in the Gulf target oil pipelines, refineries, telecommunications and energy networks, as well as servers, network equipment and computers.

The demand for IT services in the Gulf countries is backed by the financial and banking sector as well as by the oil and gas companies to a large extent. Electronic banking usage triggers the banks' demand for new IT and cybersecurity solutions. "Electronic government" introduction, cybersecurity and computer piracy growing risks drive demand for IT solutions from government organizations. Deployment of modern infrastructure

услуги. Развитие «электронного правительства», растущие риски, связанные с кибербезопасностью и компьютерным пиратством поддерживает спрос на ИТ-решения со стороны государственных организаций. Развертывание современной инфраструктуры, обеспечивающей информационную безопасность и защиту системообразующих предприятий – основная задача продолжающейся цифровизации в странах Персидского Залива.

that ensures information security and protection of systemically important enterprises is the main task of ongoing digitalization in the Gulf countries.

Ключевые слова: Персидский залив, цифровизация, информационная безопасность, кибербезопасность, кибератаки

Keywords: Persian Gulf, digitalization, information security, cybersecurity, cyberattacks

Введение

Арабские государства Персидского залива характеризуются высоким уровнем благосостояния (исходя из ВВП на душу населения), модернизированной экономикой, исторически превышающими среднемировые темпами интернетизации. Еще в 2020 г. в большинстве организаций корпоративного сектора в регионе арабских стран уровень защиты от внешних злоумышленников оставался крайне низким: только чуть более половины компаний имели надлежащую инфраструктуру кибербезопасности, три четвертых нарушений были связаны с проникновениями в уязвимые веб-приложения [1]. Тогда же аналитики спрогнозировали рост рынка кибербезопасности на Ближнем Востоке до \$28,7 млрд. к 2025 г. (с \$16,1 млрд. в 2020 г.) при среднегодовых темпах роста в 12,2% за пять лет, что близко к оценкам агентства Research And Markets от 2023 г., прогнозирующего увеличение объемов рынка до \$30 млрд к 2025 г. и до \$23,4 млрд к 2028 г. (с \$14,8 млрд в 2023 г.) при среднегодовых темпах роста 9,6% за 2024–28 гг. [2]

Киберугрозы приносят все больше потерь предпринимателям, а в ближневосточных странах количество кибератак увеличивается на фоне геополитической эскалации (Рис 1). Региональные геополитические конфликты провоцирует деятельность так называемых хактавистов (от англ. hactavist) – киберпреступников, использующих кибератаки для дестабилизации социума и манипуляции общественным мнением. Кроме того, превращение ближневосточного региона в один из мировых финансовых центров сделали финансовый сектор (банки, фонды) мишенью для кибермошенников. Страны Персидского залива постоянно атакуются группами киберпреступников. Так называемые группировки АРТ (Advanced Persistent Threat) проводят адресные атаки как на отдельные предприятия, так и целые отрасли.

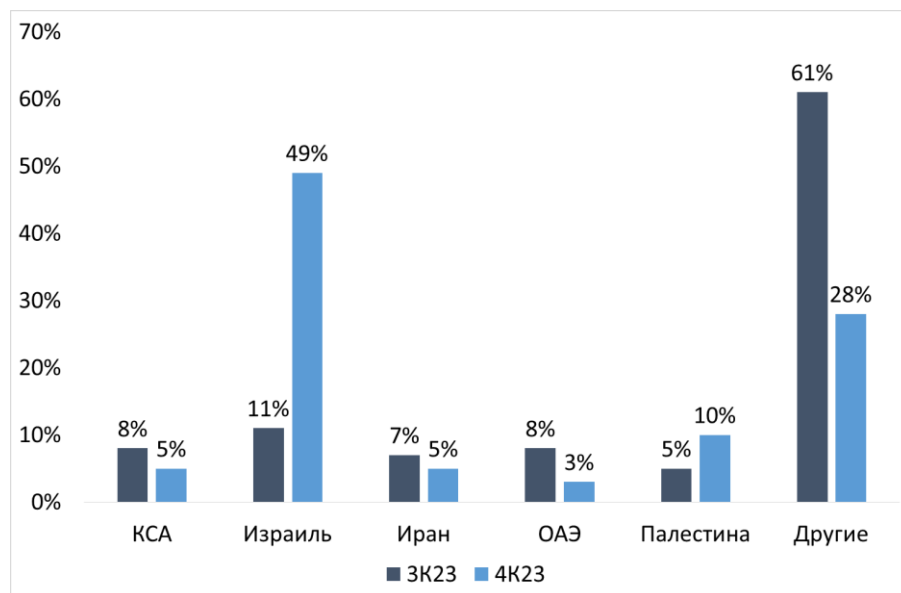


Рис. 1. Кибератаки на Ближнем Востоке, доли по странам, 3К23-4К23 [3].

До 2020 г. на банки арабских стран Ближнего Востока совершалось почти в три раза больше кибератак, чем на предприятия любой другой сферы. В настоящее время (в период с июля 2023 г. по июнь 2024 г.) наиболее часто кибератаки были направлены на государственные организации (24% кибератак), промышленные предприятия (17%), операторы связи (7%) и ИТ-компании и ЦОДы¹ (7%) [3]. Напомним, что удаленно управляемые услуги продолжают занимать основную долю на рынке услуг ЦОД стран Персидского залива, где в последние годы усиливает позиции колокейшн². Поставщики центров обработки данных Oracle, AWS, IBM и Microsoft способствуют росту рынка за счет облачных инвестиций в странах Залива, где крупными инвесторами выступают Etisalat, Khazna, Amazon Web Services (AWS), Khazna, Gulf Data Hub и Datamount.

Свыше двух третей атак направляется на объекты критической информационной инфраструктуры (КИИ): энергетику (нефте- и газопроводы, нефтеперерабатывающие заводы, электросети), логистику, оптоволокну и телефонные коммуникации, систему водоснабжения (рис. 2). Цель преступников – вызвать экономический коллапс и панику среди населения в связи с отключением воды, электричества в результате кибератак, которые зачастую проходят в несколько стадий и тщательно продумываются сообществами киберпреступников. Средняя стоимость утечки данных в ближневосточных странах, по данным на февраль 2024 г., составила \$8,75 млн, что вдвое выше \$4,88 млн в среднем по миру; для сравнения, стоимость утечки больше только в США (\$9,36 млн) и странах Бенилюкс (\$5,9 млн) [4].

¹ Центры обработки данных

² Колокейшн (от англ. colocation – совместное размещение) – услуга размещения оборудования клиента в ЦОДе провайдера



Рис. 2. Отрасли на Ближнем Востоке, наиболее подверженные кибератакам, июль 2022 – июнь 2024 гг. [3].

Для организации кибератаки и (или) по её результатам, киберпреступники в даркнете размещают разного вида сообщения. В шести рассматриваемых странах чаще всего публикуются сообщения о полученных данных (в 33% случаях), о доступе (21%), призывы к началу кибератак (10%), информация с украденных карт (10%) и документов (7%), т.п. Две трети подобных сообщений публикуются в ОАЭ (40%) и Королевство Саудовская Аравия (КСА) (26%); на Катар, Кувейт, Бахрейн и Оман приходится 12%, 8%, 8% и 6% таких публикаций, соответственно [5]. Усиленный интерес преступных киберсообществ к КСА и ОАЭ объясняется большим количеством иностранных инвестиционных фондов и компаний с объемом инвестиций в десятки миллиардов долларов США.

Наиболее частым кибератакам за период с июля 2023 по июнь 2024 гг. подвергались серверы, сетевое оборудование и компьютеры с долей 79% (для сравнения: на интернет-сайты пришлось 27% атак), а наиболее распространёнными способом атаки киберпреступников являются вредоносное программное обеспечение, применявшееся в двух третях атак, методы социальной инженерии (свыше половины кибератак), в частности, фишинга на основе ИИ и ML (machine learning), использование уязвимостей инфраструктуры (более трети случаев) вследствие бума смартфонов, устройств «интернета вещей» и других систем, подключенных к интернету, увеличивающих площадь кибератаки (особенно на производствах и в сфере логистики, где проводится автоматизация процессов) [3]. Из вредоносного ПО чаще всего используются инструменты удаленного управления, шпионское программное обеспечение и программы-шифровальщики. За указанный период, в результате 49% кибератак в публичный доступ утекли конфиденциальные данные, 22% атак привели к ущербу для государства, 8% вызвали перебои операционной деятельности.

Остановимся на особенностях развития рынка ИКТ и ландшафта информационной безопасности в арабских странах Залива подробнее.

Бахрейн

Получившее в 1971 г. независимость королевство Бахрейн - островное государство, расположенное на одноимённом архипелаге в Персидском заливе. Это самое маленькое арабское государство, и одно из самых богатых: при населении 1,6 млн чел., ВВП на душу населения составляет \$29,570 [6]. Исторически рост ИТ-рынка на Бахрейне поддерживался высоким уровнем расходов на компьютеры и оборудование со стороны состоятельного населения острова. В настоящее время спрос на ПК снижается вследствие насыщения рынка, замещения части ноутбуков смартфонами, развития технологий. С другой стороны, инвестиции в ПО, рост спроса на ИТ-решения для организаций (особенно банковского и государственного сектора) в рамках модернизации и государственных инициатив по диверсификации экономики, рост спроса в таких сегментах как аутсорсинг бизнес-услуг, кибербезопасность, индустрия онлайн развлечений, онлайн игры, электронная коммерция способствуют росту ИТ-рынка Бахрейна. Существуют четыре подводные оптоволоконные системы и две наземные для подключения к региональным узлам связи в странах Ближнего Востока и Северной Африки, Европе, Америке, Азии и Австралии. ИТ-рынок Бахрейна достиг порядка \$185,64 млн (+8% г/г) к 2021 г. на фоне роста облачных услуг [7].

Достаточно высокий уровень нефтяных цен, правительственные инициативы по поддержке внедрения ИТ-услуг, привлечение инвестиций в ИКТ сектор способствуют росту доходов от продажи программного обеспечения и ИТ-услуг. В 2007 г. была разработана первая стратегия электронного правительства, реализованная до 2010 г. В 2008 г. королем было обнародована программа «Экономическое видение Бахрейна до 2030 г.» (Bahrain Economic Vision 2030), направленная на содействие экономической диверсификации, цифровую трансформацию с помощью развития программного обеспечения, онлайн систем в стране. В результате, уровень цифровизации государственных услуг значительно увеличился, и в 2023 г. проведение 10,4 млн транзакций через цифровые каналы позволило сэкономить 85% соответствующих расходов [8]. Одновременно с развитием цифровизации в стране в 2023–24 гг. выросло количество фишинговых атак, особенно в отношении детей, которых киберпреступники используют для выяснения данных родительских банковских карт. Все более часто в соцсетях и мессенджерах используются вредоносное ПО (для совершения кражи денежных средств), копируются приложения государственных учреждений (для получения личных данных под видом выдачи документов, удостоверяющих личность), происходят взломы, приводящие к многомиллионным убыткам (в частности, действующая на Бахрейне криптовалютная биржа Rain была взломана, в результате чего ущерб достиг \$15 млн) [9].

Благодаря удачному географическому расположению, наличию ИТ-специалистов, доступным ценам на ИТ-услуги многие глобальные ИТ-игроки открывают офисы в Бахрейне. Нормативно-правовая база благоприятна для ведения бизнеса: иностранные инвесторы обладают правом контролировать до 100% в создаваемой ИТ-компании; для юридических и физических лиц предлагается наиболее либеральный налоговый режим в Персидском заливе с нулевой ставкой налога. В частности, Россия и Бахрейн рассматривают возможность поставок российского сжиженного природного газа; королевство заинтересовано в сотрудничестве с РФ в сфере геологоразведки и космоса, проявляет интерес к российской

авиационной промышленности. В 2014 г. Бахрейн стал первым заказчиком российских противотанковых комплексов «Корнет-ЭМ». В апреле 2014 г. Российский фонд прямых инвестиций (РФПИ) и государственный инвестиционный фонд Бахрейна Mumtalakat подписали меморандум о совместных инвестициях. В декабре 2014 г. была достигнута договоренность о том, что Mumtalakat будет инвестировать почти во все проекты РФПИ. К началу 2022 г. уровень его участия в сделках составил около 5% от общего объема инвестиций.

Катар

Катар – эмират на Катарском полуострове в северо-восточной части Аравийского полуострова, ставший независимым государством в 1971 г. С населением 3,1 млн чел., это богатейшая страна на Ближнем Востоке и одна из самых богатых стран мира по ВВП на душу населения (\$93,050 в 2024 г.) [6] благодаря добыче природного газа (номер 3 по запасам после Ирана и России) [10].

Среднегодовой темп роста катарского рынка ИТ в 2016-2020 гг. составил 5,3%, достигнув 4,9 млрд QAR в 2020 г., где сегмент продаж компьютерного оборудования показал ограниченный рост, вследствие насыщения розничного сегмента. Продажи программного обеспечения достигли QAR607 млн в 2020 г., увеличиваясь на 6,1%, в среднем в 2016–20 гг. [11]. Нефтегазовая специфика экономики ограничивает размер рынка ПО, но спрос со стороны предприятий может быть поддержан государственными программами по диверсификации экономики. Доходы от ИТ-услуг составили 1,5 млрд QAR в 2020 г. при среднегодовых темпах роста в 7,7% в 2016–20 гг., благодаря спросу на облачные вычисления, развитию облачной инфраструктуры (PaaS³, IaaS⁴, CDN⁵ / ADN⁶, управляемый хостинг, службы Колокейшн и DRaaS⁷), использованию облачно-зависимых технологий, таких как BYOD (Bring Your Own Device – «Принеси свое собственное устройство») и IoT (internet of things – «Интернет вещей»).

В 2024 г. ИТ-услуги могли достичь 52% общих расходов на ИКТ в Катаре, достигнув \$5 млрд, рынок ПО мог достигнуть \$1,8 млрд, а рынок оборудования – \$2,5 млрд. Доходы от облачных вычислений в Катаре растут быстрее всего, увеличиваясь в среднем на 17,8% в течение последних нескольких лет и могли достигнуть порядка \$1,6 млрд в 2024 г. [12]. В сфере облачных вычислений крупнейший сегмент – программное обеспечение как услуга (Software as a Service – SaaS) – рос в среднем на 17,5% за тот же период, в основном за счет перехода катарских организаций от традиционного локального развертывания программного обеспечения к облачным моделям. Рост рынка ИТ-услуг в Катаре происходит за счет заказов со стороны организаций, работающих в сферах производства, строительства, финансово-банковской, страховании, розничной торговли, здравоохранении, входящих в число наиболее быстрорастущих секторов с точки зре-

³ Platform as a Service, или платформа как услуга

⁴ Infrastructure as a Service — инфраструктура как услуга

⁵ Content Delivery Network — сеть доставки контента

⁶ Application Delivery Network — сеть доставки приложений

⁷ Disaster Recovery as a Service — облачный сервис для аварийного восстановления ИТ-инфраструктуры и данных после сбоев, аварий или катастроф

ния темпов цифровизации, а также благодаря ИТ-решениям для крупных инфраструктурных проектов, таких как новый порт Доха, город Лусаил (также известный как «город будущего Катара»).

В 2004 г. в Катаре был учрежден регулирующий орган телекоммуникационной отрасли *ictQATAR*, первоначально уполномоченный разрабатывать нормативную базу сектора связи. В 2014 г. *Communications Regulatory Authority* (Регулирующий орган связи) сменил *ictQATAR* в качестве регулятора не только отрасли связи, но и информационных технологий, цифровых медиа. В 2016 г. в стране было образовано Министерство транспорта и коммуникаций Катара, отвечающее за разработку политики и стратегии в области ИКТ, реализацию «Национальной концепции Катара до 2030 года» по созданию модернизированного сектора ИКТ в Катаре и экономике, основанной на знаниях, за контролем соответствующих расходов на основные проекты (например, в преддверии чемпионата мира по футболу в 2022 г.).

Программы по диверсификации экономики, имплементация Стратегии цифрового правительства Катара, Национальной концепции Катара до 2030 года (*Qatar National Vision 2030*) способствуют развитию электронного правительства, дальнейшему увеличению спроса на ИТ-услуги, особенно на ИТ-решения по кибербезопасности, облачные вычисления, интернет-вещей, в сферах здравоохранения, финансовых услуг, розничной торговли и нефтегазовой промышленности. В частности, сайт электронного правительства страны на конец 2024 г. содержал 1400 онлайн услуг. Вследствие глобального распространения кибератак и киберугроз Министерство транспорта и коммуникаций запустило несколько программ в сфере кибербезопасности для защиты ИКТ инфраструктуры и систем Катара, конфиденциальной информации посредством государственно-частное партнерства, по обеспечению мониторинга онлайн-угроз, сдерживанию рисков безопасности. Министерство сотрудничает с глобальными партнерами для поддержания безопасного киберпространства.

Ключевыми игроками на ИТ-рынке Катара выступают, главным образом, американские ИТ-конгломераты (HPE, IBM, Microsoft, Oracle, Cisco Systems, IBM) и ближневосточные ИТ компании (*Injazat Data Systems* из ОАЭ, др.). В последние годы российско-катарские экономические отношения активизировались: между странами подписаны соглашения в области гражданской авиации, образования, культурного обмена; около 50 российских компаний зарегистрированы и работают в Катаре [13].

КСА

Королевство Саудовская Аравия – крупнейшее среди стран ССАГПЗ (Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива) с населением Саудовской Аравии превышает 33,6 млн чел.; уровень урбанизации высок: более 84% населения страны проживает в городских агломерациях (где имеется хорошая интернет-связь) [6].

Рынок ИКТ характеризуется высокой конкуренцией, низкими ценами и повсеместным использованием фиксированной и мобильной широкополосной связи. В 2018 г. при поддержке правительства началось активное развертывание 5G. Первые испытания 5G в реальном времени в регионе арабских государств начались в КСА в мае 2018 г. в диапазоне 3,6–3,8 ГГц. Цель правительства - сделать

КСА региональным лидером в сфере услуг 5G. Параллельное быстрое и активное внедрение смартфонов и мобильного интернета в Саудовской Аравии привело к росту спроса на мобильные приложения. Цифровая трансформация с проникновением смартфонов и широкополосной связи активизировала рынок WaaS⁸ в стране. В 2016 г. для предотвращения террористических актов и борьбы с терроризмом в Саудовской Аравии началась биометрическая идентификация абонентов мобильной связи.

Саудовская Аравия является крупнейшим ИТ-рынком в регионе. Перспективы роста сдерживаются экономической неопределенностью и нефтяной специализацией экономики (на доходы от экспорта нефти приходится 70% государственных доходов королевства). Расходы на ИТ на душу населения приближаются к уровню, наблюдаемого на развитых рынках; объем рынка ИКТ КСА достигает ~5% ВВП.

При этом КСА сохраняет самую высокую долю на рынке кибербезопасности Ближнего Востока, поскольку в 2019 г. Королевство ужесточило нормативно-правовую базу облачных вычислений. Принятие жесткого законодательства о защите данных служит ключевым драйвером роста рынка облачных вычислений. С повышением уровня сложности кибератак возрос спрос на комплексные решения для кибербезопасности. На решения по сетевой безопасности в регионе приходится самая большая доля рынка. Основными факторами роста остаются растущие нарушения безопасности, кибератаки на предприятиях и в критически важных отраслях.

Государственное регулирование, рост числа случаев по предотвращению кибератак, внедрение облачных технологий в стране способствуют росту рынка. В цифровой трансформации основных отраслей промышленности решающую роль играет IoT. С 2019 г. в КСА тестируется технология блокчейна. Крупные нефтяные компании изучают способы внедрения интеллектуальных технологий на своих месторождениях, внедряют технологии обработки больших данных и аналитики, сенсоры и системы управления. В сфере здравоохранения наибольшими темпами, возможно, будет расти спрос на решения кибербезопасности, включая тестирование уровня использования медицинских устройств, сегментацию сети для медицинского оборудования, инвентаризацию устройств и анализ рисков, оценку рисков медицинских устройств, постоянное реагирование на инциденты, защиту данных больницы.

В связи с этим банковский сектор Саудовской Аравии наращивает свои инвестиции в цифровые инновации, уделяя особое внимание повышению безопасности мобильного банкинга и повышению качества обслуживания пользователей. Основными поставщиками решений по кибербезопасности в Саудовской Аравии выступают: Safe Decision, Security Matterz, Infratech, Secutronic, Al Arabia Systems Engineering, Afnam IT, Fingerprint Consultancy, ATIT, Cyberia Group.

Устойчивый переход от покупок в автономном режиме к покупкам онлайн в КСА произошел в 2018–19 гг. Страна входит в число 20 самых богатых стран по покупательной способности, что является фактором роста электронной торговли, и позволяет Саудовской Аравии позиционировать себя как наиболее привлекательный рынок для IVAS и электронной коммерции. К 2026 г. рынок электронной

⁸ Wide Area Augmentation System — система распространения поправок к данным, передаваемым навигационной системой GPS

коммерции КСА может достигнуть почти \$24 млрд. Fashion-сегмент остается лидером электронной торговли. Популярность и доступность международных брендов, и наличие онлайн-платформ со скидками являются основными факторами, которые стимулировали продажи модных продуктов на порталах электронной коммерции. Спрос на продукцию для электроники и медиа в Саудовской Аравии растет быстрыми темпами. Помимо этого, растут такие сегменты онлайн-торговли, как недвижимость, мебель (на фоне правительственных инициатив по развитию социально-экономической инфраструктуры), средства личной гигиены. Параллельно ожидается, рост использования карт для онлайн оплаты, и электронных кошельков. (За последние десять лет было запущено несколько кошельков, которые работают через смартфоны, такие как Apple Pay, Mada Pay, STC Pay и BayanPay).

В течение 2021–2024 гг. рост рынка ИТ был устойчивым; потребление данных в КСА росло на 30% с 2019 по 2022 гг. Это, в свою очередь, стимулировало инвестиции в национальные ЦОДы. Облачные платформы начали широко использоваться для создания новых государственно-частных партнерств. Рост спроса на искусственный интеллект и IoT, вызывает спрос на периферийные вычисления. Рост популярности таких технологий, как ИИ, блокчейн, IoT, VR и AR, обеспечивают значительные возможности для роста производителей на рынке информационных технологий Саудовской Аравии (Accenture, Ejada, IBM, Microsoft и Oracle).

Начиная с 2022 г. происходило восстановление спроса на аппаратное и программное обеспечение на предприятиях страны; в среднесрочной перспективе существуют инвестиционные возможности в области модернизации и повышения уровня информатизации нефтяной промышленности, но волатильность мировых цен на нефть, повышает экономические и политические риски инвесторов. Кроме того, в виду зависимости бюджетов на ИКТ от нефтяных цен большая часть организаций социальной инфраструктуры, финансового сектора, муниципальных служб, школ и больниц при выборе ИТ-решения обращают меньше внимание на безопасности этих ПО. Постепенно Саудовская Аравия превращается в один из ключевых развивающихся рынков искусственного интеллекта (ИИ) на Ближнем Востоке. Риски для роста ИТ-рынка связаны с ухудшением геополитических отношений с Ираном и слабыми ценами на нефть.

В 2016 г. Правительство Саудовской Аравии приступило к реализации программы «KINGDOM VISION 2030» по уменьшению нефтезависимости страны «Видение Саудовской Аравии 2030» путем диверсификации экономики с целью создания «Всеохватывающих экономических городов», называемых «умными городами», которые могут быть частью 100 городов с самым высоким рейтингом в мире. В инициативах «умный город» подчеркивается важность данных для улучшения связи между городами, гражданами, автомобилями, электроникой и устройствами. Одним из главных проектов в рамках Vision 2030 должен был стать город будущего Neom (с передовыми технологиями в котором будет больше роботов, чем людей) с бюджетом \$500 млрд. на побережье Красного моря и Залива в пограничной с Египтом и Иорданией зоне, включающий пять новых суперсовременных курортных городов и около 50 специализированных туристических центров, сотни небольших туристических «деревень» и объектов. В рамках «Видение 2030» действует «Программа качества жизни 2020», «Национальной программы

преобразований» (National Transformation Program). Программа Saudi Vision 2030 в Саудовской Аравии поддерживает развитие облачных услуг, больших данных, интернета вещей (IoT). Понимая возможности раскрытия потенциал рынка электронной коммерции в стране, правительство Саудовской Аравии предприняло ряд шагов, чтобы укрепить рынок. Министерство торговли и инвестиций Саудовской Аравии приняло новый Закон об электронной торговле («Закон об электронной коммерции»), вступивший в силу 9 октября 2019 г. Развитие электронной коммерции – одна из ключевых задач принятой в 2016 г. «Видение Саудовской Аравии 2030». Правительство стремится увеличить вклад электронной коммерции до 80% в розничном секторе к 2030 г. Кроме того, правительство Саудовской Аравии планировало инвестировать более \$100 млрд в развитие логистической инфраструктуры для стимулирования роста электронной коммерции в регионе. В стране создан Национальный комитет по цифровой трансформации законодательства и политики в области цифровизации на государственном уровне. Для усиления защиты национальной инфраструктуры от киберугроз в КСА запустили хаб CyberIC Innovation, который осуществляет помощь свыше 60 начинающим компаниям сферы информационной безопасности при содействии Национального управления кибербезопасности (National Cybersecurity Authority).

Взгляды РФ и КСА совпадают по многим геополитическим вопросам. Обе страны столкнулись с похожими экономическими проблемами: дефицит бюджета, диверсификация экономики, снижение ее зависимости от экспорта нефти. Россия важна для королевства и с точки зрения развития ядерной энергетики. Власти заявляли о планах построить на территории государства нескольких десятков атомных электростанций, Москву тоже хотели бы подключить к этим проектам.

Кувейт

Благодаря доходам от разрабатываемых нефтегазовых месторождений, обретший независимость в 1961 г. Кувейт – одна из самых богатых стран мира. При населении 5,0 млн чел. ВВП на душу населения составил \$32,300 в 2024 г., что дает возможность Кувейту быть одной из наиболее технически продвинутых стран Ближнего Востока [6]. Сектор ИКТ становится все более важным для экономики Кувейта, поскольку правительство страны стремится к диверсификации экономики в рамках объявленного в 2017 г. «Нового видения Кувейта 2035», разработанного в целях достижения снижения зависимости от нефтяных доходов, что стало особенно актуально с учетом волатильности мировых цен на нефть (и во время пандемии).

Уровень интернет-пользования в Кувейте достиг 99,1% практически раньше всех в мире (в марте 2020 г.) [14]. 100% домохозяйств страны подключено к интернету; тарифы на услуги мобильной, фиксированной и мобильной широкополосной связи – одни из самых низких в регионе. При стопроцентном LTE-покрытии, смартфонами владеют 99,5% пользователей сотовой связи. Первые сети 5G были запущены в Кувейте еще в 2019 г., и услуги 5G стали ключевым направлением деятельности операторов. Для развертывания 5G в Кувейте местные операторы связи (Zain Kuwait, Ooredoo) и STC (VIVA Kuwait) покупают оборудование китайской Huawei. Услуги фиксированной и международной связи предоставляются государственной монополией, управляемой Минсвязи Кувейта

(Ministry Of Communications – MOC). В 2007 г. MOC приступил к развертыванию сети FTTx в стране с использованием GPON. Инфраструктура принадлежит MOC, в то время как пять интернет-провайдеров (ISP) – Qualitynet, Fastelco, Gulfnet, KEMS, MADA – предлагают услуги FTTx конечным пользователям с использованием оптоволоконных каналов, принадлежащих MOC.

Уровень проникновения фиксированной широкополосной связи в стране один из самых низких на Ближнем Востоке. В 2021 г. правительство страны приступило к разработке Национального плана развития широкополосной связи, программу по расширению сети GPON. Строительство фиксированных широкополосных сетей способствует развитию электронной коммерции, интеллектуальной инфраструктуры, появлению ИТ-стартапов и услуг M2M (Machine-to-Machine – «межмашинное взаимодействие») в стране.

В 2017–19 гг. на ИТ рынке Кувейта происходило снижение спроса на оборудование на фоне глобальных технологических изменений и с учетом большего вовлечения ИТ-решений в отрасли кувейтской экономики. Последние годы рынок ПК насыщается смартфонами, точками роста остаются премиальные игровые и гибридные ноутбуки. Сохранение напряженности на Ближнем Востоке, криминальные угрозы служат факторами роста спроса на ИТ-решения в области кибербезопасности, и на этом фоне аналитика угроз информационной безопасности и большие данные становятся новыми точками рынка ПО.

Облачный рынок стран MENA (Middle East and North Africa – 22 страны Ближнего Востока и Северной Африки, по оценке Всемирного банка) обеспечивается компаниями стран GCC (Gulf Cooperation Council – Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива), и рынок Кувейта обладает большим потенциалом. Появились возможности для развития инфраструктуры на облачном рынке Кувейта с учетом международного опыта, благодаря изменениям в законодательстве, позволившим глобальным поставщикам ИТ-услуг и облачным сервисам, открывать в стране представительства с долей участия 49% (например, IBM). В Кувейте услуги частного облака растут быстрее, чем общедоступного, поскольку местные провайдеры внедряют дополнительные услуги, решающие проблемы контроля и безопасности клиента. Хотя прозрачной четкой нормативной базы в отношении облачных вычислений не разработано, кувейтские предприятия, главным образом, хранят свои данные в стране. Основное внимание уделяется облачным программным решениям, учитывающим специфику исламских финансовых инструментов.

Банки – первые и пока основные пользователи услуг облачного хранения в Кувейте. Нефтегазовыми компаниями Кувейта используется инфраструктура частного облака, учитывающая отраслевые особенности. Схему IaaS используют чаще телекоммуникационные операторы и компании частного сектора, но в будущем самый высокий потенциал будет у услуг SaaS.

Внедрение общедоступного облака в Кувейте ограничено, поскольку частные облачные службы и гибридные службы предоставляют конкурентоспособные услуги (с точки зрения стоимости и обеспечения безопасности). В настоящее время облачный рынок Кувейта становится высококонкурентным за счет присутствия местных и международных облачных провайдеров. Международные облачные провайдеры, как правило, работают в Кувейте через местных партнеров (в отличие от Катара и ОАЭ).

До 2016 г. ИКТ сектор регулировался Министерством связи (Минсвязи) Кувейта. В 2014 г. в Кувейте был создан первый в стране независимый Регулирующий орган в области связи и информационных технологий (The Communication and Information Technology Regulatory Authority, CITRA), регламентирующий сектор ИКТ, в том числе секторы мобильной, фиксированной, широкополосной связи, ИТ. CITRA управляет всеми аспектами секторов связи, ранее находившихся в подчинении Министерства связи Кувейта. Кувейт – последняя страна в регионе Персидского залива, которая учредила подобный регулирующий орган. CITRA осуществляет регулирование услуг, тарифов и ставок в секторе ИКТ, поощрение конкуренции и инвестиций в сектор ИКТ и предотвращение недобросовестной конкуренции, регулирование и лицензирование телекоммуникационных услуг. Регулятор регламентирует деятельность телекоммуникационного сектора и сектора информационных технологий, вопросы конкуренции между участниками рынка, совместное использование инфраструктуры в Кувейте. CITRA предпринимает шаги по либерализации сектора ИКТ, путём приватизации почтовых услуг, инфраструктуры фиксированной телефонной связи и международных шлюзов. Деятельность CITRA сосредоточена на развитии информационных технологий, куда входит интернет-менеджмент; управление государственным сектором ИТ, национальная кибербезопасность, разработка нормативной базы, национальные инвестиции в ИТ, контроль ИТ-процессов.

Мониторинг Национальной стратегии кибербезопасности осуществляет Департамент информационной безопасности и реагирования на чрезвычайные ситуации регулятора, отвечающей за разработку нормативной базы в сфере кибербезопасности. Тем не менее, кибератака была совершена на платежные и зарплатные системы Министерства Финансов страны, которые пришлось отключить при попытке взлома киберпреступниками с помощью ВПО [16].

В феврале 2017 г. Правительство Кувейта объявило о реализации нового долгосрочного плана развития, получившего название New Kuwait Vision 2035 («Новое видение Кувейта до 2035 года»). Это вторая попытка правительства страны разработать программу превращения Кувейта в финансовый и коммерческий центр регионального значения (северной части Персидского залива). Первый план был разработан в 2010 г. британской ассоциацией Tony Blair Associates по заказу правительства премьер-министра страны Насера Мохаммеда аль-Сабеха, занимавшего пост в 2006–11 гг. Проект не получил политической поддержки, в том числе по причине нереализуемых амбициозных геополитических ожиданий. Например, предполагались создание коммерческого центра, который мог бы охватывать рынки юго-западного Ирана, южного Ирака и Саудовской Аравии (что нереализуемо в условиях сложных региональных и межрелигиозных последствий вторжения в Ирак в 2003 г.) и организация Финансового регионального центра на фоне уже успешно действующих подобных центров на Бахрейне, в Дубае, Катаре, и недавно созданных в Абу-Даби, Саудовской Аравии.

Привлечение иностранных инвестиций было затруднено в рамках неоднозначного политического ландшафта начала 2010-х гг., отменой двух крупных сделок о совместных предприятиях, серьезно подорвавшей репутацию Кувейта в международном сообществе инвесторов, а также чрезмерным бюрократизмом. Текущая (вторая) программа во многом схожа с предыдущей. В ней также делается акцент на развитие сферы финансов и торговли, привлечение иностранных

инвестиций в частный сектор экономики. Реализации плана по-прежнему мешает сложная внутривластная ситуация, чрезмерная бюрократия, высокие региональные геополитические риски (большие нефтяные запасы Кувейта и невысокий уровень обороноспособности делают его чрезвычайно уязвимым к вторжениям извне), отталкивающие потенциальных инвесторов, предпочитающих направлять средства в Катар и ОАЭ.

В 2010 г. Россия и Кувейт подписали меморандум о сотрудничестве в сфере мирного атома, включая помощь России Кувейту в разведке и добыче урана, подготовке кадров, проведении исследований, в сооружении АЭС в случае такого решения. В 2018 г. Россия и Кувейт планировали создать рабочую группу для активизации сотрудничества в энергетической сфере, включая поставки сжиженного природного газа из РФ.

ОАЭ

Получившие независимость в конце 1971 г. Объединенные Арабские Эмираты – мировой лидер в области телекоммуникаций и информационных и коммуникационных технологий с одним из самых высоких ВВП на душу населения (\$49,550 в 2024 г.) в мире (при населении 11 млн чел.) [6]. Страна одной из первых достигла практически стопроцентного уровня интернет-проникновения в 2021 г. (96,4%) [14].

ОАЭ были одними из первых стран в мире, где были предложены услуги 5G. Рынок поделен двумя контролируемым государством операторами: – Etisalat, один из крупнейших в мире, единственный сотовый оператор в ОАЭ до 2006 г., и Emirates Integrated Telecommunications Company (бренд DU). В 2019 г. оба оператора получили лицензии регулятора TRA (Telecommunications Regulatory Authority) для развертывания 5G, что обеспечит развитие интернета вещей (IoT) в стране. И Etisalat, и DU выпустили телефоны с поддержкой 5G в 2019 г. FTTH (оптоволоконное соединение до дома) в ОАЭ развернуто с 2012 г.

В период с 2014 по 2018 гг. расходы на ИТ в ОАЭ увеличивались в среднем на 2,3%, в 2019–2023 гг. – на 7,2 %, доля ИТ-сектора превышает 1,5% ВВП ОАЭ [16]. До 2019 г. продажи оборудования, включая персональные компьютеры и серверы (основные компоненты компьютерного оборудования), были обусловлены высоким спросом со стороны предприятий и потребителей, а также реализацией правительственной программы по диверсификации экономики Dubai Vision 2021. В ОАЭ один из самых высоких уровней проникновения домашних ПК в регионе, поскольку примерно до 2020 г. смартфоны использовались ОАЭ как аппарат, дополняющий ПК, но не заменяющий. Вероятно, уровень проникновения ноутбуков будет продолжать снижаться, поскольку планшеты и крупные смартфоны становятся все более доступными и распространенными. Новые приложения, предназначенные для профессионального использования, привлекают новых пользователей планшетов, делают планшеты более эффективными устройствами как для профессионального, так и для домашнего использования. Отечественные и международные компании продолжают инвестировать в ИТ-инфраструктуру, особенно в сетевые системы, оборудование и ПО в следующие несколько лет.

Усиливающееся стремление организаций использовать аутсорсинговые и офшорные услуги для снижения затрат и повышения эффекта от масштаба стали основными движущими силами рынка. Рынок аутсорсинга и облачных услуг в

ОАЭ в последние годы набирает обороты. Рынок услуг ВРО (business process operations) продолжает расти, особенно в последние несколько лет. Хранение данных в облаке и за пределами страны становится более доступным, поскольку в облачный рынок ОАЭ инвестируют международные провайдеры соответствующих услуг.

В 2019–25 гг. расходы на ИИ в среднем растут на 26,4% в год и могут увеличиться до \$5942,7 млн в 2025 г. (с \$1150,7 млн в 2019 г.) [16]. Решения искусственного интеллекта получили наибольшее распространение в таких сферах экономики ОАЭ как банковское дело и финансы, страхование, здравоохранение и фармацевтика, розничная торговля, автопром, оборона, космос, строительство, государственный сектор, профессиональные услуги, производство, логистика, реклама, сельское хозяйство, образование, энергетика и коммунальные услуги, СМИ и развлечения, технологии и связь. К наиболее популярным приложениям с использованием ИИ в ОАЭ относятся: банковское дело и финансы, управление портфелем и трейдинг, операционная эффективность и автоматизация, управление рисками, рекомендации, чат-боты (chatbots), персонализация и сегментация клиентов, многоканальная маркетинговая стратегия, кредитный скоринг и управление кредитами, обнаружение мошенничества. Кибербезопасность и расследование, чат-боты, Интеллект предотвращения угроз⁹ – основные статьи расходов на решения ИИ в государственном секторе.

ОАЭ остаются одним из самых привлекательных региональных ИТ-рынков с точки зрения строительства ЦОДов. Начиная с конца 2010-х гг. ряд глобальных ИТ-игроков (Amazon, Web Services и Alibaba) выступали активными инвесторами на ИТ-рынок ОАЭ; Oracle открыла ЦОД в Абу-Даби, а Microsoft – ЦОДы в Дубае и Абу-Даби. Однако волатильность нефтяных цен, приводит к более экономным расходам и сокращению бюджетов на аутсорсинг. Провайдеры управляемых и облачных услуг должны быть готовы столкнуться с усилением конкуренции со стороны новых международных участников рынка и местных провайдеров. Происходит замещение рынков HIS¹⁰ и HAM¹¹ услугами IaaS и SaaS, поэтому глобальным провайдерам облачных услуг и ЦОДам важно увеличить инвестиции в создание более сильной партнерской сети в ОАЭ.

Помимо облачных вычислений для игроков и инвесторов на ИТ-рынке ОАЭ могут представлять интерес такие сегменты как продажи ПК премиум-класса, аналитика данных, кибербезопасность, решения Internet of Things, электронная коммерция. Основными поставщиками решений по кибербезопасности в ОАЭ выступают: DTS Solution, RAS Infotech, Code Green Systems, Help AG, Paramount Computer Systems, Vul9, Z Services, IT-Serve, Nanjgel Solutions, Ingram Micro, Al KendiComputer Systems, Emtech, RNTrust Group, Fujisoft.

Спрос на ПО и услуги для кибербезопасности, будет расти, поскольку игроки государственного и частного секторов стремятся снизить риск кибератак, внедрять решения для облачных вычислений и интернета вещей. Ожидается, что компании, работающие в ключевых секторах экономики, таких как энергетика и финансовые услуги, будут поддерживать высокий уровень расходов на ИТ-решения.

⁹ От англ. Intelligence for Threat Prevention (IT-P) – искусственный интеллект, который используется для предотвращения угроз в сфере информационной безопасности

¹⁰ Hardware infrastructure software – программно-аппаратные решения

¹¹ Hardware asset management – управление аппаратными активами

Финансовые компании в основном сосредоточены на покупке ИТ-решений, связанных с банковским делом, мобильным банкингом, платежными решениями, анализом данных клиентов, торговлей акциями и платформами управления активами. В частности, Банк Mashreq и Коммерческий банк Дубая (CBD) были одними из первых, начавшими цифровые преобразования. С другой стороны, нефтегазовые компании, скорее всего, будут тратить средства на решения ИИ для добычи полезных ископаемых для повышения операционной эффективности. Все больше компаний приобретают ИТ-решения, позволяющие отслеживать производительность сотрудников, существует большой спрос на услуги по сбору, анализу и автоматизации такой информации. Кроме того, ожидается, что ОАЭ увеличат объем инвестиций в решения ИИ и блокчейн.

Правительство стремится удержать за ОАЭ статус регионального делового и торгового центра за счёт внедрения передовых технологий. Для этого в 2010 г. была начата реализация программы Dubai Vision 2021 по диверсификации и цифровизации экономики. За регулирование и развитие сектора ИКТ ОАЭ отвечает Управление по регулированию телекоммуникаций (Telecommunications Regulation Authority), созданное в соответствии с Федеральным законом ОАЭ Постановлением № 3 Закона о телекоммуникациях от 2003 г., которое разрабатывает нормативно-правовую базу, публикует инструкции, учитывающие аспекты национальной безопасности и международной обстановки, выдает телекоммуникационные лицензии, устанавливает стоимость лицензий, определяет национальную ИКТ-стратегию для повышения конкурентоспособности отрасли. Цифровизация экономики ОАЭ и растущее внедрение технологий интернета вещей (IoT) определены регулятором в качестве ключевых факторов роста сектора ИКТ. Рост ИТ-рынка стимулировался реализацией стратегией «Видение 2021», растущим спросом со стороны предприятий розничной торговли и сферы недвижимости, строительством «умных городов».

В рамках новой программы технологического развития «Мы ОАЭ 2031» были адаптированы более высокие требования к государственной кибербезопасности, разработана Цифровая стратегия Правительства 2025, принят бюджет на капитальные вложения (с 2022 по 2026 гг.) в решения по информационной безопасности, ставший рекордно высоким в стране, что особенно важно на фоне активно притока иностранных инвестиций в страну (Напомним, что еще в 2021 г. Ахмед Фаласик, министр, курирующий развитие предпринимательства в ОАЭ, заявил о цели вырастить в стране 20 «стартапов единорогов» стоимостью свыше \$1 млрд каждый в течение следующих десяти лет) [17].

Отношения РФ с ОАЭ носят стратегический характер. РФ сотрудничает с суверенным фондом Арабских Эмиратов, предоставляет поддержку ОАЭ по вопросам космических технологий (полёт первого космонавта ОАЭ, майора Хаззаа аль-Мансури, стал возможен благодаря содействию России).

Оман

Удачное географическое расположение между Азией, Африкой и Европой, доступ к нескольким подводным кабельным системам, создают хорошие предпосылки для превращения провозгласившего в 1961 г. независимость Султаната Оман в важный технологический центр на Ближнем Востоке. При населении 5,3 млн чел., ВВП на душу населения составляет \$20630 [6].

Оман занимает довольно скромные позиции на рынке ИТ стран Персидского залива. До 2020 г. Оман оставался страной с самым низким показателем интернет-проникновения (78,5%) в регионе (за исключением вовлеченных в военные конфликты Ирака, Сирии, Йемена, Палестины). В течение 2021–2024 гг. увеличение расходов на ПО и ИТ-услуги стали основными драйверами ИТ-рынка Омана, что способствовало модернизации инфраструктуры, туризма, логистики. По оценкам Technavio, среднегодовой рост рынка ИТ в Омане составил 8,31% за 2014–19 гг., до \$4,2 млрд в 2019 г. и будет расти в среднем на 9,91% в год в период с 2023 по 2028 гг. (в итоге увеличившись на \$3,20 млрд) [18].

Наибольшая часть спроса на ИТ-услуги формируется финансово-банковским сектором и нефтегазовыми компаниями. Растущее использование электронного банкинга населением стимулирует спрос банков на новые ИТ-услуги. Развитие «электронного правительства», растущие риски, связанные с кибербезопасностью и компьютерным пиратством поддерживает спрос на ИТ-решения со стороны государственных организаций. На фоне диверсификации экономики и модернизации государственного сектора создаются приложения для анализа данных; нестабильная политическая обстановка в регионе стимулирует рост расходов на ИТ-решения по кибербезопасности. В 2015–2024 гг. основными игроками на ИТ-рынке в Омане оставались Gulf Business Machines, HP, IBM, Microsoft, Oman Data Park, Oracle и TCS. Поддержка привлечения инвестиций в облачные вычисления, большие данные, решения по кибербезопасности, технологии SMAC декларируется программой Oman Vision 2040.

Регуляторный орган электросвязи (TRA)¹² Омана была создан в 2002 г. для реализации государственной политики по либерализации сектора электросвязи и усилению конкуренции на ИКТ рынке. В 2012 г. правительство султаната опубликовало «Основы политики в области электросвязи», нацеленные на увеличение интернет-проникновения в стране, предоставление полного спектра телекоммуникационных услуг в сельской местности, и т.п. В 2013 г. правительство Омана утвердило Национальную стратегию широкополосной связи. Королевским указом от 14 октября 2019 г. в Омане было организовано Министерство технологий и коммуникаций (MTC), отвечающее за реализацию национальных проектов в области ИТ-инфраструктуры и мониторинг всех проектов, связанных с реализацией «Стратегии цифрового Омана», в том числе в области электронного управления.

В 2018 г. правительством был анонсирован запуск государственной программы Oman Vision 2040 («Видение будущего Омана на период до 2040 года»). Программа разработалась в течение четырех лет с привлечением 40000 оманских специалистов в разных сферах экономики страны. Oman Vision 2040 содержит прогнозы экономического роста (5% ежегодно в период с 2021 по 2040 гг., увеличение реального ВВП на душу населения на 90%, наращивание доли ПИИ в ВВП до 10%), меры по монетизации построенной современной инфраструктуры (дороги, аэропорты, морские порты), план цифровизации национальной экономики.

Ряд российских компаний осуществляют подрядно-сервисные работы на нефтегазовых предприятиях Султаната. В декабре 2010 г. в столице Омана, Маскате, впервые была проведена презентация российского бизнеса с участием бо-

¹² Telecommunications Regulatory Authority

лее 20 российских компаний, работающих в сфере информационной безопасности, разведки и добычи нефти и газа, радиоэлектроники, кораблестроения, производства труб и сельскохозяйственной техники. В мае 2006 г. была создан, и в июне 2011 г. реорганизован Российско-Оманский деловой совет.

Вывод

Развертывание современной инфраструктуры, обеспечивающей информационную безопасность и защиту системообразующих предприятий – основная задача продолжающейся цифровизации в странах Залива. Для этого в арабских странах Залива на государственном уровне разработаны и действуют программы цифрового и ИКТ развития: «Видение Бахрейна 2030», «Видение Катара 2030», «Видение Кувейта 2035», «Видение Омана 2040», «Мы ОАЭ 2031», «Видение Саудовской Аравии 2030», повышающие уровень цифровизации и информационной безопасности. Для предотвращения киберугроз правительствам стран Залива необходимо и далее акцентировать вектор своих государственных программ поддержки технологического развития по нижеследующим направлениям.

- Приведение законодательства в соответствие с актуальными требованиями защиты национальной инфраструктуры информационной безопасности, поскольку количество и масштаб последствий кибератак растет.
- Разработка инновационных предложений: корпорации все больше инвестируют в разработку таких инноваций, как ИИ (AI) и машинное обучение (ML) для повышения уровня кибербезопасности.
- Внедрение новых решений, оптимизация технологических процессов для предотвращения киберугроз на самых первых этапах возникновения.
- Международное сотрудничество в сфере подготовки специалистов по информационной безопасности, включая совместные программы университетов, проведение киберчемпионатов, киберучений на национальных и (или) корпоративных киберполигонах, проведение международных конференций по ИБ и кибербезу.

Цифровизация остается стратегической целью стран Персидского залива, позволяющая повысить долю производств с высокой добавочной стоимостью, сократить вес нефтегазодобычи в структуре ВВП, достичь большей степени диверсификации экономики.

Библиография / References

1. Middle East Cybersecurity Market Worth \$29.9 Billion by 2025. Markets Insider, Jun. 16, 2020. URL: <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/middle-east-cybersecurity-market-worth-29-9-billion-by-2025-exclusive-report-by-marketsandmarkets-1029311007> (дата обращения: 08.02.25).
2. Middle East Cybersecurity Market by Offering (Solutions and Services), Solution Type, Security Type, Deployment Mode (On-Premises, Cloud, Hybrid), Organization Size (Large Enterprises, SME), Vertical and Region – Forecast to 2028. Research and Markets. URL: https://www.researchandmarkets.com/report/middle-east-it-security-market?srsId=AfmBOooD-RmB2vqBHF2uJV_c0_fZyJDpdHVGkl91hRMWmy4kaBAooYPq3 (дата обращения: 08.02.25).

3. Актуальные киберугрозы на Ближнем Востоке: 2023–2024. Позитивные Технологии, 18.10.24. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-na-blizhnem-vostoke-2023-2024/> (дата обращения: 02.02.25).
4. Petrosyan, Ani. Average total cost per data breach worldwide 2024, by country or region. September 24, 2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/463714/cost-data-breach-by-country-or-region/> (дата обращения: 08.02.2025).
5. Чурсина А. Страны Персидского залива как товар на рынке преступных киберуслуг (анализ 2023–24 гг.). URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/gulf-countries-as-a-commodity-in-the-market-on-criminal-cyber-services-2023-2024/#id1> (дата обращения: 01.02.25).
6. World Economic Outlook database: October 2024. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2024/October> (дата обращения: 08.02.25).
7. Bahrain's IT market to hit \$185.64m. 12 May 2019. BMI Research. URL: [https://www.gulftoday.ae/business/2019/05/12/bahrains-it-market-to-hit-\\$185-64m](https://www.gulftoday.ae/business/2019/05/12/bahrains-it-market-to-hit-$185-64m) (дата обращения: 22.01.22).
8. Bahrain: 10.4 million digital transactions in 2023, 85 percent reduction in operational costs. 'SAMENA Daily' – News. 26th March, 2024. URL: <https://www.samenacouncil.org/samena-daily-news?news=100041> (дата обращения: 08.02.25).
9. Merani, Megha. Crypto exchange Rain suffers \$15m hack. AGBI, May 16, 2024. URL: <https://www.agbi.com/cybersecurity/2024/05/crypto-exchange-rain-suffers-15m-hack/> (дата обращения: 08.02.25).
10. Statistical Review of World Energy, 2024, 73rd edition. Energy Institute. URL: <https://www.energyinst.org/statistical-review> (дата обращения: 28.01.25).
11. IT Market in Qatar 2017-2021. August 2017. URL: <https://www.technavio.com/report/it-market-in-qatar> (дата обращения: 12.01.22).
12. ICT spending in Qatar will reach US\$9bn in 2024, says GlobalData. International Teletimes, March 10, 2020. URL: <https://teletimesinternational.com/2020/ict-spending-in-qatar/> (дата обращения: 08.02.25).
13. Балаков Г. Об отношениях с Россией и инвестициях для Катара: интервью с шейхом. Регнум, 05.12.2019. URL: <https://regnum.ru/news/economy/2799421.html> (дата обращения: 08.02.25).
14. Internet World Stats. Usage and Population Statistics. URL: <https://www.internet-worldstats.com/stats4.htm#europe> (дата обращения: 20.01.22).
15. Kuwait Ministry of Finance Battles Ransomware Attack, Assures Payroll Integrity, Sep 26, 2023. URL: <https://www.enterprisesecuritytech.com/post/kuwait-ministry-of-finance-battles-ransomware-attack-assures-payroll-integrity> (дата обращения: 08.02.25).
16. Computers and Peripherals in the United Arab Emirates. 27 August 2019. // Euromonitor International. URL: <https://www.marketresearch.com/Euromonitor-International-v746/Computers-Peripherals-United-Arab-Emirates-12617384/> (дата обращения 08.02.25).
17. The UAE's goal is to have 20 start-ups worth US\$1 billion by 2031, the minister said, November 10, 2021. URL: <https://uaetimes.ae/the-uaes-goal-is-to-have-20->

[start-ups-worth-us1-billion-by-2031-the-minister-said/](#) (дата обращения: 08.02.2025).

18. Oman – Information Technology (IT) Market by Type, End-user and Application - Forecast and Analysis 2024-2028. Technavio, Nov 2023. URL: <https://www.technavio.com/report/it-market-industry-market-analysis> (дата обращения: 09.02.25).

Разработка и внедрение методов рассуждений в ИИ-ассистента ИВ РАН: эксперименты с «адаптивным мышлением» агента

On the development and implementation of reasoning methods for the IOS RAS AI assistant: conducting experiments with an agent's adaptive thinking capabilities

Гарин Артем Алексеевич

Artyom A. Garin

Кандидат исторических наук, руководитель Лаборатории цифровых исследований современного Востока Института востоковедения Российской академии наук

PhD (History), Head of the Digital Research Laboratory of Contemporary East at the Institute of Oriental Studies of Russian Academy of Sciences

a.garin@ivran.ru

ORCID: 0000-0003-4677-7221

В современной науке возросла необходимость более высокой интенсивности исследовательской деятельности, уровень академической конкуренции растет. Тенденция обусловлена широким внедрением методов искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизации аналитики. ИИ-инструменты выполняют рутинные операционные задачи, помогают ученым наблюдать нестандартные корреляции и сложные паттерны в больших массивах данных, прежде ускользавшие из внимания при традиционном анализе. Ключевым моментом стало появление рассуждающих ИИ-помощников. Это позволяет формулировать более обоснованные гипотезы и проводить комплексный анализ, повышая значимость и качество ответов для специалистов. Прототип нового решения для построения интеллектуальных ассистентов создан на базе Лаборатории цифровых исследований современного Востока (ЛЦИСВ) ИВ РАН. Речь идет о более эффективной синхронизации цепочки рассуждений с возможностью обучения на лету. Новая версия ИИ-ассистента ИВ РАН может обучаться на собственном опыте (за счет накопления

Contemporary science is witnessing a growing demand for heightened research intensity, accompanied by an escalating level of academic competition. This trend is driven by the widespread integration of artificial intelligence (AI) methods for analytical automation. AI tools are capable of executing routine operational tasks and assist researchers in identifying non-standard correlations and complex patterns within large datasets, which previously eluded detection through traditional analysis. A pivotal development has been the emergence of reasoning AI assistants. This capability facilitates the formulation of more substantiated hypotheses and enables comprehensive analysis, thereby enhancing the relevance and quality of insights for specialists. A prototype of a novel solution for constructing such intelligent assistants has been developed at the Laboratory for Digital Research of the Contemporary East (LDRCE) within the Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences (IOS RAS). The system focuses on achieving more efficient synchronization of the reasoning chain, incorporating the capacity for real-time learning. The new version of the IOS RAS AI assistant can learn from its own experience through the accumulation of knowledge by a

знаний контроллером), постепенно улучшая выдачу ответов на запросы пользователя.

dedicated controller, progressively improving the quality of its responses to user queries.

Ключевые слова: ИИ, рассуждения, граф знаний, нейросети, графовые нейронные сети, Азия

Keywords: AI, reasoning, knowledge graph, neural networks, GNN, Asia

Проблема «поверхностного» ИИ

Почему востоковеды стремятся научить ассистента не цитировать, а переосмысливать качественные данные?

Ключевой задачей в современной аналитике как в экономике, так и в международных отношениях остается ее качество и скорость получения. Быстрый и комплексный анализ, обоснованные прогнозы, ведущие к конкретным результатам, — основа для принятия решений и извлечения выгоды как в бизнесе, так и в науке. Объемы информации в истории, антропологии, этнографии, лингвистике и других гуманитарных сферах также колоссальны. Однако на сегодняшний день простого, базового «поверхностного» ответа на запрос к ИИ-ассистенту уже недостаточно. Более того, в отличие от точных показателей, качественные данные сложнее поддаются формализации и анализу. Наблюдается спрос на более обдуманную выдачу. Именно с этой проблемой — необходимостью осмысливать социо-гуманитарную информацию, выявлять в ней скрытые взаимосвязи и получать глубокие, продуманные выводы — и столкнулась рабочая группа на базе Лаборатории цифровых исследований современного Востока ИВ РАН.

Целью было создание новых версий ИИ-ассистента, способных анализировать исторические процессы, выстраивать логистические маршруты, разрабатывать стратегии делового сотрудничества. Иначе говоря, решать сложные задачи. Такой помощник должен оперировать даже специфическими деталями: учитывать тоннаж судов, просчитывать морские грузоперевозки за заданные промежутки времени и организовывать, к примеру, торговые пути из Юго-Восточной Азии в Россию.

Параллельно требовалось решить еще одну практическую задачу — более эффективно расходовать ресурсы, в данном случае токены, в которых тарифицируется работа больших языковых моделей. Для этого были оптимизированы режимы рассуждений.

Методология и обзор достижений в исследованиях рассуждающих ИИ-ассистентов

Создание размышляющих ИИ-ассистентов — давняя задача в области искусственного интеллекта, которая недавно наконец начала получать решения, отвечающие ее сложности. Сведения о новых открытиях появляются регулярно. Наблюдается сдвиг от теоретических изысканий к прикладным решениям. Выходят десятки статей, посвященных созданию размышляющих интеллектуальных помощников. В них рассматривается, как соединить многоагентную систему с нейросетью, чтобы агенты вместе учились и принимали простые решения [1]. Особенный интерес привлекают эксперименты с развитием «внимания» у моделей, их умением смотреть на важные составляющие входной информации [2].

Другие авторы предлагают простую «долгую память» для ассистентов, чтобы те помнили прошлые факты и диалоги без лишних затрат [4]. Среди прочих важных вопросов: как многоагентные системы чувствуют контекст и подстраиваются под обстановку [5] или показывают, как делать нейросети устойчивее к сбоям и атакам, чтобы ассистенты не ломались [6]. Иногда и вовсе случается, что длинные рассуждения не нужны — параллельно сгенерировать и проверить ответ бывает быстрее и точнее [14].

Уже описан переход от «быстрой интуиции» к «поэтапному мышлению» у больших языковых моделей [10]. Дело в том, что в «интуитивном» режиме базовые БЯМ работают как автодополнитель текста, выдают ответ одним проходом, почти не строя явных промежуточных рассуждений. Режим поэтапного мышления, напротив, предполагает разложение задачи на последовательность шагов: модель сначала планирует ход решения, затем генерирует цепочку рассуждений и затем формирует финальный ответ. Такой переход оказался востребован, потому что «быстрый» режим хорошо справляется с простыми, одношаговыми задачами, но дает много ошибок на сложных задачах.

Проведена систематизация подходов, которая показала, как несколько ИИ-ассистентов взаимодействуют и распределяют роли: в одних системах профили агентов заранее задаются разработчиком, в других — автоматически формируются самой моделью по описанию сценария или извлекаются из данных [8]. Вместе с тем изучением типов вывода и их «прокачкой» данными, обучением с подкреплением занимаются в том числе ученые из Университета Вестлейк, Чжэцзянского педагогического и Хайнаньского университетов [11]. Разбирались и способы рассуждать быстрее и дешевле — короче «думать», использовать меньшие модели и ускорять генерацию [6], или как ИИ-ассистенту раздавать подзадачи, спорить ради лучшего ответа, управлять памятью и внедрять всё это на практике [9]. Ученые из Чжэцзянского университета и компании Alibaba Group при этом учат ИИ-модели переключаться между режимами «быстро подумать» и «подумать основательно», получая лучшую точность при меньших тратах токенов [15].

Одним из самых значимых достижений стало появление агента Graph-R1, который строит лёгкий граф знаний и учится искать в нем и отвечать с помощью сквозного обучения с подкреплением [12]. Полную картину из чего вообще состоят ЛЛМ-агенты и где их применяют, дала команда специалистов из Китая, Сингапура и США [13].

Лидером по числу публикаций остается Китай. Названные работы оказали существенное влияние на разработку современных прикладных ИИ-решений. Рабочей группой на базе ЛЦИСВ ИВ РАН созданы три версии рассуждающих ИИ-ассистентов. Драйвером стало стремление добиться более глубокого и «осознанного» ответа от ИИ-модели, который бы устраивал ученых.

Для оптимизации процесса исследования и ускорения подбора эффективных комбинаций параметров кода, задействован в том числе генеративный искусственный интеллект. ИИ применялся как когнитивный усилитель в рамках контролируемого исследовательского процесса. На вход подавались детальные технические задания и критерии оптимизации, а его выводы подвергались критической оценке, корректировке ошибок и проверке. Основная цель применения ИИ заключалась в расширении исследовательских возможностей за счет его спо-

способности к быстрому перебору гипотез и многокритериальному анализу, служащих отправной точкой для дальнейшей экспертизы и экспериментальной проверки.

Эксперименты ЛЦИСВ ИВ РАН по автоматизации рассуждений ИИ-ассистента

В 2025 году в рамках разработки ИИ-ассистента ИВ РАН (работает на базе Yandex.Cloud [17]) сначала были созданы два базовых режима рассуждений, что соответствовало общемировым трендам в области искусственного интеллекта.

Рассуждающий режим **Reasoning (R.) AI Plus** (*предварительное название*) нацелен на полноту и качество ответа через промежуточные рассуждения. Иначе говоря, это средняя по «тяжести» версия рассуждающего ассистента. План ответа генерирует сама большая языковая модель (БЯМ). Для повышения надежности надстройка запрашивает у модели несколько вариантов такого плана (обычно состоящего из 3–5 пунктов), после чего выбирает самый полный и последовательно исполняет указанные шаги: сначала извлекает факты через генерацию, усиленную поиском (Retrieval-Augmented Generation, RAG), затем генерирует план из тезисов, потом проводит более глубокий анализ идей или вычислительные проверки и наконец сводит результаты в единый ответ. Чтобы «придумать» идеи, R. AI Plus строит древо рассуждений (Tree of Thought, ToT), в каждом узле которого может попробовать, например, разные варианты, а потом выбрать лучший. Если нужно что-то быстро посчитать или проверить, она использует программный метод мышления (Program-of-Thought, PoT) – запускает небольшой фрагмент кода на Python и получает точный результат. Этот подход обеспечивает более стройную аргументацию и опору на фактические данные, однако генерация самого плана, особенно при многократной попытке подбора наилучшего варианта, требует дополнительных токенов на сам процесс планирования и на форматирование ответа, что увеличивает суммарный расход токенов и задержку по сравнению с одношаговым ответом.

Режим **Reasoning AI Sprint** (*предварительное название*) — это облегченная рассуждающая версия, основная задача которой — дать максимально быстрый ответ с минимальными затратами. При получении запроса система анализирует ключевые слова, подбирает наиболее релевантный инструмент (например, модуль извлечения данных для поиска фактов или «мозговой штурм»), выполняет его и выдает результат. Весь процесс сводится к двум обращениям: к инструменту (если такой удалось подобрать) и к самой языковой модели. Это позволило достичь минимальной задержки и экономии токенов (в сравнении с «тяжелым» рассуждающим ассистентом), но сказывается на полноте ответа. R. AI Sprint подходит для простых вопросов и интеграции в сопутствующие приложения, где важна скорость и легкость выдачи.

Появление нового метода Graph-R1 и разработка режима Reasoning GraphMind в ИИ-ассистенте ИВ РАН

В течение 2025 г. планировалось развивать и анализировать два режима рассуждений ИИ-ассистента ИВ РАН, после чего подготовить итоговую статью. Однако динамика исследований в сфере искусственного интеллекта буквально вынуждает менять планы из-за регулярных технологических скачков и появления инновационных подходов. 30 июля 2025 г. на сайте препринтов arXiv.org вышла

статья «*Graph-R1: Towards Agentic GraphRAG Framework via End-to-end Reinforcement Learning*» [12], авторы которой предложили новый подход к генерации, усиленной поиском (RAG). Вместо одноразового извлечения фрагментов текста ученые из Китая предложили формировать гиперграф знаний и рассматривать процесс поиска и генерации как многошаговое взаимодействие агента с окружением. Иначе говоря, гиперграф — структура, где одно «гиперребро» может соединять сразу несколько сущностей. Это позволяет более точно передавать смысл сложных предложений. Модель работает как агент, который не просто один раз извлекает нужные данные, а может по шагам "думать, переформулировать запрос, извлекать новый контекст, снова думать — и только потом отвечать. Вся эта логика обучается от начала и до конца с помощью специально разработанного метода обучения с подкреплением под названием «групповая относительная оптимизация политики» (Group Relative Policy Optimization, GRPO), где для одного запроса генерируется несколько ответов, они сравниваются между собой, и агент получает относительное вознаграждение за более корректные, структурированные и логически обоснованные решения. Это позволяет не только снизить число нерелевантных запросов, но и повысить точность обоснований и качество сгенерированного текста. Эксперименты на стандартных RAG-датасетах показали, что Graph-R1 превосходит классические GraphRAG-методы и другие ускоренные RAG-подходы по точности, эффективности и качеству итоговых ответов.

Это достижение подтолкнуло к череде экспериментов, проведенных на базе Лаборатории цифровых исследований современного Востока ИВ РАН. Рабочая группа поставила перед собой ряд задач. Во-первых, облегчить этот механизм, чтобы использовать не только на мощной инфраструктуре, а сделать доступным для среднего «железа» и ИИ-ассистентов. Во-вторых, развитие получило внедрение графовых нейронных сетей (*Graph Neural Networks, GNN*), чтобы сделать рассуждение ИИ-ассистента более «динамичным». GNN пропускают информацию по графу, обучая представления каждого узла с учетом его окружения (состояние узлов обновляется в несколько проходов).

Такой режим рассуждающего ИИ-ассистента получил название R. AI GraphMind. Это «умный» сценарий размышлений, который на каждом шаге решает, что делать дальше, опираясь сразу на большую языковую модель и маленькую вспомогательную нейросеть. Последняя смотрит на краткое представление текущей ситуации и предлагает действие; итоговый выбор — это смесь ее предложения и совета большой модели, с небольшой долей случайного «исследования». Если становится понятно, что дальше думать не нужно, система досрочно завершает рассуждения и выдаёт ответ.

Процесс осуществляется следующим образом: сначала большая модель набрасывает короткий план. Затем система по шагам либо сразу формирует ответ, либо делает быстрый вычислительный ход (генерирует фрагмент Python и исполняет его), либо устраивает «мозговой штурм» — просит у модели несколько независимых идей. При необходимости подмешиваются факты из веб-поиска. Если новые шаги не дают пользы, Reasoning AI GraphMind останавливается и собирает финальный ответ. Чтобы не раздувать контекст повторами, в память не добавляются почти одинаковые куски, что экономит место. Маленькая сеть дообучается, «подражая» БЯМ — она учится выбирать так же, как выбирала боль-

шая модель на прошлых шагах. На простых запросах R. AI GraphMind чаще ограничивается короткими ходами и отвечает несколько быстрее. На сложных — добавляет «мозговой штурм» и/или вычисления и обычно дает более продуманный ответ, на который требуется больше времени. Количество затраченных токенов и временная задержка зависят от того, сколько вспомогательных шагов действительно потребовалось.

Вероятно, подобный механизм позволит снизить и риски галлюцинаций. Модель может меньше сбиваться, когда не нужно повторно генерировать похожие тексты. Чем всегда выполнять и «мозговой штурм», и расчеты, R. AI GraphMind может пропустить лишний шаг. Предыдущая версия, получив план от БЯМ, выполняла все узлы плана, даже если какие-то шаги могли оказаться избыточными. Новая версия пропускает ненужные действия: это снижает среднее число шагов без потери качества решения.

Однако впоследствии возникли опасения, что подобный подход негативно скажется на креативности ИИ-ассистента, который будет выдавать практически одинаковые ответы, вместо более глубоких выводов. Предприняв ряд шагов, удалось предотвратить жесткого следования выученной структуре, которое бы сделало ответы более однотипными. Например, при каждом срабатывании узла принятия решения R. AI GraphMind с вероятностью 10% и более вместо использования выученного правильного ответа система уходит на «исследование» и делает запрос к ИИ-модели. Кроме того, можно накапливать примеры в формате «контекст-действие», прежде чем переводить узел на «обученный» поиск и принимать решения без обращения к БЯМ. Иначе говоря, система запоминает, в какой ситуации она прежде была и что в этой ситуации решила делать. GNN-контроллер смотрит на накопленное множество пар «контекст – выбранное действие» и выбирает следующий шаг. Там, где GNN стабильно угадала много раз, узел (или кластер похожих состояний) можно считать «обученным». Можно изменять и температуру рассуждений.

Первые сравнения рассуждающих режимов ИИ-ассистента ИВ РАН (R. AI GraphMind, R. AI Plus и R. AI Sprint)

Первые тесты режимов рассуждений ИИ-ассистента проводились на этапе разработки и носили ограниченный характер. Далее будут представлены предварительные результаты, которые показали работоспособность подходов, однако для полноценной оценки их эффективности все равно потребуется больше информации.

Для работы ИИ-ассистента используется модель-эмбеддер paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 [16], которая превращает текст в числовые векторы. В режиме R. AI GraphMind, как подчеркивалось, поверх основной модели работает графовый модуль. Для сравнения разных режимов Reasoning AI использовались языковые модели, доступные в сервисе Yandex.Cloud (YandexGPT и YandexGPT Pro). В ходе проверки функционала ИИ-ассистенту ИВ РАН подавались запросы о странах Востока.

Первые тесты показали, что режим R. AI GraphMind сохраняет или повышает качество ответов относительно R. AI Plus и R. AI Sprint при сложных задачах. На базе Лаборатории цифровых исследований современного Востока ИВ РАН сравнили три рассуждающих режима ассистента на типовых заданиях (составление

аналитических текстов, прогнозов и тем для научных исследований). Ниже приведена сводная таблица с предварительными оценками качества ответа (оценивалось экспертом ЛЦИСВ ИВ РАН), временем ответа и количества затраченных токенов (предварительная оценка).

Рассуждающий режим	Ожидаемое качество (из трех)	Время ответа	Затраченные токены
Reasoning AI Plus	Хорошее	Среднее (14–18 сек.)	≈2300
Reasoning AI Sprint	Среднее	Самое быстрое из трех (4–8 сек.)	≈1900
Reasoning AI GraphMind	Высокое	Медленное (21–25 сек.)	≈2500

Таблица 1. Сравнение эффективности рассуждающих режимов ИИ-ассистента ИВ РАН

R. AI GraphMind показал себя как инструмент для выработки стратегических предложений. Он находит баланс между Plus и Sprint, но требует больших временных затрат.

Наблюдалась разница и в количестве затраченных токенов между тремя режимами ИИ-ассистента ИВ РАН. R. AI GraphMind использовал больше токенов, чем Plus и Sprint. Объем выходного текста как параметр был схожим, однако внутренние процессы их генерации и конечный результат различаются.

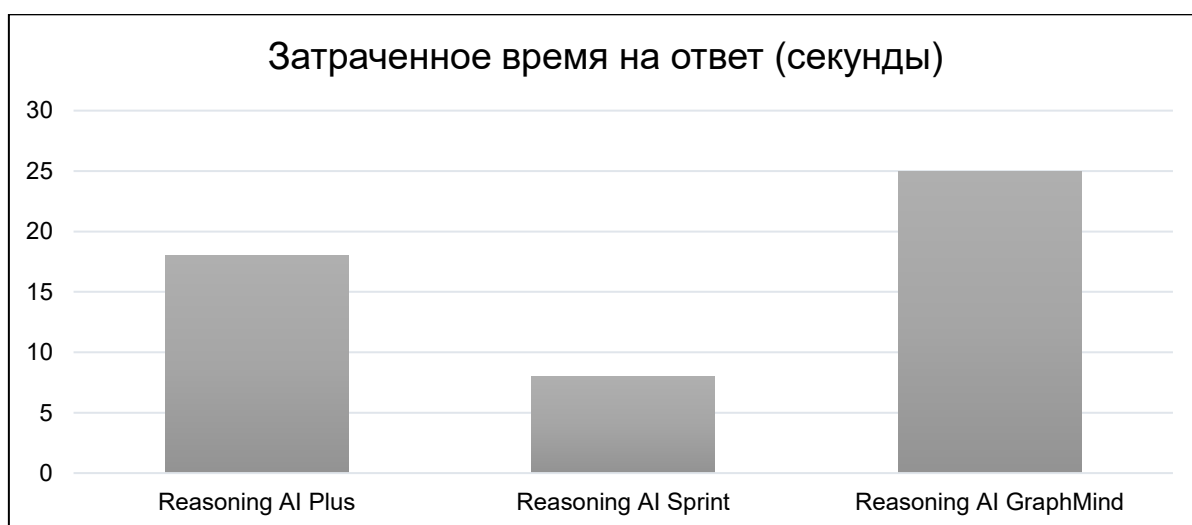


Рис. 1. Результаты измерений времени от отправки запроса до готового ответа. Составлено автором на основе механизма телеметрии, внедренного в рассуждающие режимы ИИ-ассистента ИВ РАН.

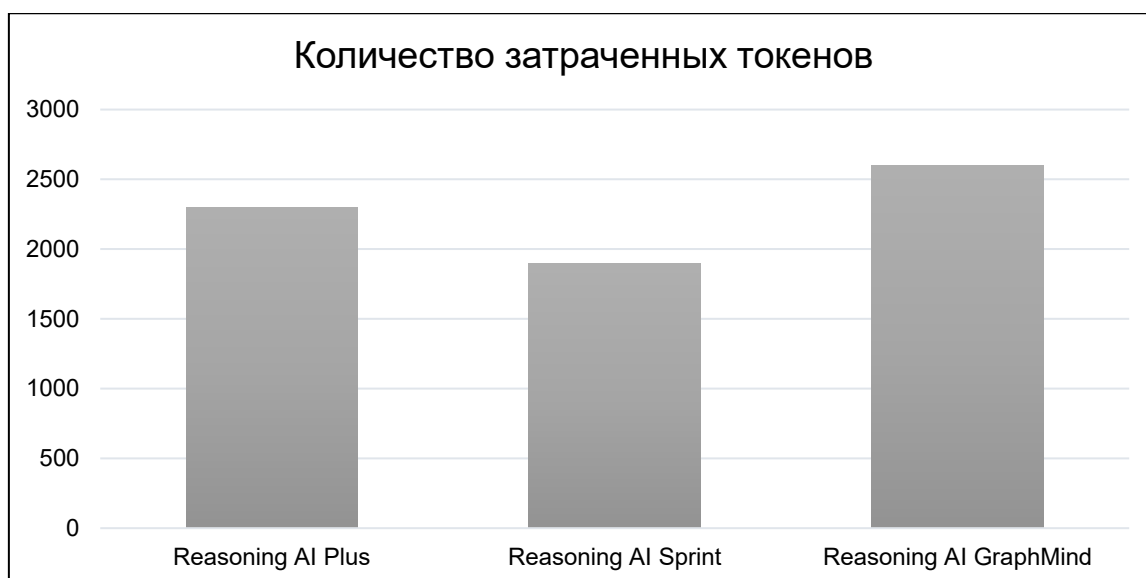


Рис. 2. Результаты измерений количества затраченных токенов от отправки запроса до готового ответа. Составлено автором на основе механизма телеметрии, внедренного в рассуждающие режимы ИИ-ассистента ИВ РАН.

Рассмотрим конкретный пример. При тестировании прототипа особое внимание уделялось изучению логистической связности в Юго-Восточной Азии. Все три режима проверялись запросом «Порты Юго-Восточной Азии», чтобы проверить, как они выстроят свой ответ, если не будет задано конкретных инструкций. Ответ R. AI GraphMind оказался наиболее релевантным из трех. Перечисленные им пять портов действительно географически относятся к Юго-Восточной Азии. Сингапур, Джакарта (Танджунг Приок), Лаем Чабанг в Таиланде и Хошимин во Вьетнаме — это ключевые морские логистические узлы региона. Однако порт Келанг в Малайзии в ответе представлен в первую очередь как «пассажирский круизный центр», хотя он выступает одним из самых загруженных грузовых контейнерных портов в мире. R. AI GraphMind также оказался единственным режимом, который сопровождал список портов небольшой справкой: *«Эти порты оснащены современной инфраструктурой и способны обрабатывать большие объёмы грузов, включая контейнеры, нефть и другие товары. Географическое положение портов Юго-Восточной Азии способствует их значимости как транспортных узлов, соединяющих Европу, Азию и Африку морскими путями. Развитие портов в регионе способствует экономическому росту и созданию рабочих мест, что делает их важными центрами для местных и международных инвесторов»*.

Ответ R. AI Plus оказался самым кратким, но при этом все три названных порта — Сингапур, Танджунг Приок и порт Келанг — абсолютно верны и выступают ядром портовой системы региона. При этом излишняя краткость одновременно стала его минусом. R. AI Sprint выдал ответ быстрее всех. Он предоставил список сразу из 11 портов, но допустил географические недочеты. R. AI Sprint включил в перечень портов Шанхай, Гонконг, Пусан и Токио, которые действительно являются одними из крупнейших в мире, но они расположены в Восточной Азии, а не в Юго-Восточной.

R. AI GraphMind также показал способность к более глубокой автономной работе с внутренней базой знаний, извлекая и структурируя информацию о портах

даже без доступа к веб-источникам, в то время как R. AI Sprint проявил большую predisposedность к работе с данными из сети.

Перспективы графового режима Reasoning AI GraphMind

Появление Graph R-1 стало важным этапом в эволюции искусственного интеллекта. Это новый комплексный взгляд, как модели могут взаимодействовать с внешними источниками знаний через RAG-архитектуру и оптимизировать свои действия. Работа китайских специалистов стала вдохновением для ЛЦИСВ ИВ РАН: она показала, что единый агент способен не просто последовательно извлекать информацию и генерировать текст, а выстраивать динамический гиперграф, по которому управляет своим поиском и формирует обоснованные ответы.

На базе лаборатории выдвинут ряд гипотез об оптимизации размышлений, а также создан прототип режима рассуждений ИИ-ассистента ИВ РАН под названием R. AI GraphMind. По сравнению с R. AI Plus, новый режим достигает более высокого качества ответов. А использование GNN стало шагом к «адаптивному мышлению» ИИ-ассистента ИВ РАН.

Однако это не значит, что каждый из режимов рассуждений будут использоваться лишь в одном чат-боте. Например, R. AI GraphMind можно потенциально использовать, чтобы контролировать сложные процессы или сформировать более глубокий отчет по документу, решая сложные задачи. R. AI Plus может подойти для более креативных запросов. В веб-приложениях перспективным выглядит режим Reasoning AI Sprint для быстрого отклика, в том числе при работе кнопок в различных сервисах.

Комбинирование способностей БЯМ с графовыми методами — крайне перспективное направление исследований, создания более умных и экономичных ИИ-систем, способных рассуждать и, учиться на лету.

Библиография | References

1. Asadi, R., Mustapha, N., & Sulaiman, N. A framework for intelligent multi agent system based neural network classification model. 2009. *arXiv preprint arXiv:0910.2029*
2. Bahdanau, D., Cho, K., & Bengio, Y. *Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate*. 2015. <https://arxiv.org/abs/1409.0473>
3. Casper, S., Bailey, L., Hunter, R., Ezell, C., Cabalé, E., Gerovitch, M., Slocum, S., Wei, K., Jurković, N., Khan, A., Christoffersen, P., Özişik, A. P., Trivedi, R., Hadfield-Menell, D., & Kolt, N. The AI Agent Index. 2025. <https://arxiv.org/html/2502.01635v1>
4. Chhikara, P., Khant, D., Aryan, S., Singh, T., & Yadav, D. Mem0: Building Production-Ready AI Agents with Scalable Long-Term Memory. 2025. <https://arxiv.org/abs/2504.19413>
5. Du, H., Thudumu, S., Nguyen, H., Vasa, R., & Mouzakis, K. A comprehensive survey on context-aware multi-agent systems: Techniques, applications, challenges and future directions. 2025. <https://arxiv.org/html/2402.01968v2>
6. Duddu, V., Pillai, N. R., Rao, D. V., & Balas, V. E. (2020). Fault tolerance of neural networks in adversarial settings. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(5), 5897–5907. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179677>
7. Feng, S., Fang, G., Ma, X., & Wang, X. Efficient Reasoning Models: A Survey. 2025. <https://arxiv.org/html/2504.10903v1>

8. Guo, T., Chen, X., Wang, Y., Chang, R., Pei, S., Chawla, N. V., Wiest, O., & Zhang, X. Large Language Model based Multi-Agents: A Survey of Progress and Challenges. 2024. <https://arxiv.org/html/2402.01680v2>
9. Han, S., Zhang, Q., Yao, Y., Jin, W., & Xu, Z. LLM Multi-Agent Systems: Challenges and Open Problems. 2025. <https://arxiv.org/abs/2402.03578>
10. Li, Z.-Z., Zhang, D., Zhang, M.-L., Zhang, J., Liu, Z., Yao, Y., Xu, H., Zheng, J., Wang, P.-J., Chen, X., Zhang, Y., Yin, F., Dong, J., Li, Z., Bi, B.-L., Mei, L.-R., Fang, J.-F., Liang, X., Guo, Z., Song, L., & Liu, C.-L. From System 1 to System 2: A Survey of Reasoning Large Language Models. 2025. <https://arxiv.org/abs/2502.17419>
11. Liu, H., Fu, Z., Ding, M., Ning, R., Zhang, C., Liu, X., & Zhang, Y. Logical Reasoning in Large Language Models: A Survey. 2025. <https://arxiv.org/abs/2502.09100>
12. Luo, H., E, H., Chen, G., Lin, Q., Guo, Y., Xu, F., Kuang, Z., Song, M., Wu, X., Zhu, Y., & Tuan, L. A. Graph-R1: Towards Agentic GraphRAG Framework via End-to-end Reinforcement Learning. 2025. <https://arxiv.org/abs/2507.21892>
13. Luo, J., Zhang, W., Yuan, Y., Zhao, Y., Yang, J., Gu, Y., Wu, B., Chen, B., Qiao, Z., Long, Q., Tu, R., Luo, X., Ju, W., Xiao, Z., Wang, Y., Xiao, M., Liu, C., Yuan, J., Zhang, S., Jin, Y., Zhang, F., Wu, X., Zhao, H., Tao, D., Yu, P. S., & Zhang, M. Large Language Model Agent: A Survey on Methodology, Applications and Challenges. 2025. <https://arxiv.org/abs/2503.21460>
14. Ma, W., He, J., Snell, C., Griggs, T., Min, S., & Zaharia, M. Reasoning Models Can Be Effective Without Thinking. 2025. <https://arxiv.org/abs/2504.09858>
15. Xiao, W., Gan, L., Dai, W., He, W., Huang, Z., Li, H., Shu, F., Yu, Z., Zhang, P., Jiang, H., & Wu, F. Fast-Slow Thinking for Large Vision-Language Model Reasoning. 2025. <https://arxiv.org/html/2504.18458v1>

Программное обеспечение и документация | Software and Manuals

16. Paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2 : [программное обеспечение]. – 2020. – URL: <https://huggingface.co/sentence-transformers/paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2>.
17. Yandex Cloud. Foundation Models : [электронный документ]. – 2023. – URL: <https://yandex.cloud/en/docs/foundation-models/>

ЦИФРОВАЯ ДИПЛОМАТИЯ | DIGITAL DIPLOMACY

Цифровые технологии на службе международной информационной безопасности и культурной дипломатии ИР Иран в преддверии подписания соглашения о всеобъемлющем сотрудничестве с Россией. Соглашение об информационной безопасности

Digital technologies at the service of international information security and cultural diplomacy. Iran ahead of signing a comprehensive co-operation agreement with Russia. Agreement on information security

Ракова Екатерина Дмитриевна

Rakova Ekaterina Dmitrievna

НОУ ВПО «Международная академия бизнеса и управления», департамент Международных отношений, РФ, студент

Non-profit Educational Institution of Higher Professional Education "International Academy of Business and Management", Department of International Relations, Russian Federation, Student

volama@bk.ru

ORCID: 0009-0000-9992-2029

РЕЗЮМЕ

В статье речь идет о взаимодействии Исламской Республики Иран с Российской Федерацией в киберпространстве, представленности Ирана в цифровом поле России, сотрудничестве в противодействии киберугрозам. Проведен обзор, вступившего в силу, документа о сотрудничестве, как первого шага на пути к глобальному соглашению по примеру соглашения Российской Федерации с Северной Кореей. Отражено развитие взаимоотношений в аспекте цифрового поля, в обеспечении цифровой безопасности, поскольку это направление является приоритетным, исходя из Договора об основах взаимоотношений и принципах сотрудничества между Российской Федерацией и Исламской Республики Иран. Данные события свидетельствуют о повышении уровня доверия между странами по итогам работы в культурной сфере, исходя из выбранной стратегии как Исламской Республики Иран, так и России. Данный договор подразумевает разработку совместных проектов и конечно обоюдное содействие

ABSTRACT

This article discusses the interaction between the Islamic Republic of Iran and the Russian Federation in cyberspace, Iran's representation in Russia's digital sphere, and co-operation in countering cyber threats. A review of the cooperation document, which has entered into force, is provided as a first step toward a global agreement similar to the agreement between the Russian Federation and North Korea. The development of relations in the digital sphere and in ensuring digital security is reflected in this article, as this area is a priority, based on the Agreement on the Fundamentals of Relations and Principles of Cooperation between the Russian Federation and the Islamic Republic of Iran. These developments indicate an increase in trust between the countries as a result of work in the cultural sphere, based on the chosen strategies of both the Islamic Republic of Iran and Russia. This agreement envisions the development of joint projects and, of course, mutual assistance in achieving the goals set forth in the agreement. These events were preceded by many years of work and cooperation in the cultural sphere, primarily,

в достижении поставленных в соглашении целей. Этим событиям предшествовала многолетняя работа и сотрудничество в культурной сфере прежде всего, так как культура является одним из самых действенных методов мягкой силы публичной дипломатии. Основной акцент был поставлен на взаимообмен прежде всего в информационном пространстве, проведение совместных культурных мероприятий и знакомство с культурами наших стран, а также устранения барьеров между населением наших стран путем онлайн лекций, мероприятий и тематических сайтов от представителей ИР Иран в России.

Ключевые слова: Россия, Иран, цифровая безопасность, соглашение о цифровой безопасности, соглашение о всеобъемлющем сотрудничестве, цифровая дипломатия, международная информационная безопасность, цифровые технологии, культурная дипломатия ИР Иран

as culture is one of the most effective methods of soft power in public diplomacy. The main focus was on mutual exchange, primarily in the information space, holding joint cultural events and familiarization with the cultures of our countries, as well as eliminating barriers between the populations of our countries through online lectures, events, and thematic websites from representatives of the IR Iran in Russia.

Keywords: Russia, Iran, digital security, digital security agreement, comprehensive cooperation agreement, digital diplomacy, international information security, digital technologies, cultural diplomacy of Iran

В связи с глобальным ростом интернет-технологий и необходимостью решать некоторые вопросы в достаточно сжатые сроки в режиме быстрого реагирования, а также положительным опытом работы в удаленном пространстве из-за ограничений, внесенным изначально эпидемиологической обстановкой в мире в начале 20-х годов нынешнего столетия, многие сферы деятельности были перенесены в цифровое пространство. К ним относятся, как культурные и информационных мероприятия, так и ведение активности в международном пространстве: удаленное ведение переговоров, участие в саммитах и встречах на высоком и высшем уровне с помощью онлайн-трансляций. Сюда же мы можем отнести и ведение официальных аккаунтов госструктур и российских представительств в социальных сетях с целью облегчения донесения информации и позиции Российской Федерацией как до граждан нашей страны и дружественных стран, так и до граждан стран, чьи правительства блокирует невыгодную им, пусть и правдивую информацию, с целью введения в заблуждение своего населения и тем самым формируя ошибочные выводы населения и негативное отношение к России и дружественным нам странам.

Как мы видим, не только значительные плюсы есть в цифровизации информации, но также и существенные отрицательные стороны. Используя иностранные неконтролируемые Российской Федерацией платформы для ведения аккаунтов в целях оповещения о позиции Российской Федерации и шагах по достижению многополярного мира, основанного на равноправии и уважении всех государств и их граждан независимо от религиозной, расовой, экономической и других принадлежностей, мы сталкиваемся с различными незаконными и неэтичными выпадами в сторону нашей страны и наших представителей, находящихся

как в России, так и за рубежом. Эти нападки могут носить как открытый, так и неявный характер. В отдельных случаях могут производиться также и хакерские точечные атаки.

Соответственно, Россия вынуждена противодействовать данным агрессивным цифровым атакам, и лучшим вариантом является борьба не в одиночку против «коллективного Запада», а поиск общих интересов в этой области с союзническими странами, такими, как Китай, Корея, Индия, Иран и другие. Исходя из вышеупомянутых причин, предпринимаются усилия по объединению дружественных РФ стран в борьбе с фейками и информационными угрозами от противостоящих нам стран и объединений.

Рассмотрим взаимодействие Исламской Республики Иран с Российской Федерацией в киберпространстве, представленность Ирана в цифровом поле России, сотрудничество в противодействии киберугрозам. Проведем обзор, вступившего в силу, документа о сотрудничестве, как первого шага на пути к глобальному соглашению по примеру Договора о всеобъемлющем сотрудничестве Российской Федерации с Северной Кореей, который был подписан сравнительно недавно.

Для начала хотелось бы отметить важность и приоритетность информационного взаимодействия в киберпространстве. Информационное взаимодействие связано с формированием, созданием, преобразованием, передачей, использованием и хранением информации, оно оказывает воздействие и на индивидуальное общественное сознание, и на информационную инфраструктуру, и саму информацию.

Уже довольно продолжительное время между Россией и Ираном идет планомерное наращивание сотрудничества в разных областях. Одним из приоритетных направлений Ирана в своей представленности в мировом сообществе является культурная дипломатия, проявленная прежде всего в цифровой информационной сфере. Иран активно использует информационное пространство в сети интернет для сохранения и продвижения своего культурного наследия, а также формирования устойчивого положительного отношения к государству жителей как своей, так и других стран. Подробнее про культурное взаимодействие в данной среде автор уже рассматривал в предыдущей статье [1], и сегодня хотелось бы сделать акцент именно на обеспечении информационной безопасности в глобальном пространстве, рассказать о конкретных предпринимаемых шагах как российского, так и иранского правительства, о повышении уровня доверия между указанными государствами.

Как уже упоминалось в одной из предыдущих работ автора [1]: «Сейчас активная работа ведется во взаимодействии с Исламской Республикой Иран: планомерно обсуждаются предложения, заключаются договоры и соглашения. На основании Доктрины по информационной безопасности Российской Федерации [4], научных исследований в области обеспечения информационной безопасности Российской Федерации [5], Договора об основах взаимоотношений и принципах сотрудничества между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран от 12 марта 2001 г. [2], 26 января 2021 года министры иностранных дел С. В. Лавров и М. Д. Зариф, в Москве подписали межправительственное соглашение между Россией и Ираном по информационной безопасности [7]» [1]. Уместно отметить, что подобные соглашения нами уже были подписаны и с другими дружествен-

ными странами, например, такими, как Китайская Народная Республика [8] на основании Договора о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой от 25 января 2002 г. [3]. Как неоднократно упоминалось, соглашение с Ираном длительное время не было ратифицировано, и вплоть до августа 2024 года не могло вступить в силу. Но, сейчас, когда эта повестка стала архиважной и в преддверии подписания соглашения о всеобъемлющем сотрудничестве, по примеру Северной Кореи, Российская Федерация и Исламская Республика Иран пришли к консенсусу и соглашению «дали ход». Фактически это соглашение стало одним из первых ратифицированным, после вступления в должность нового президента Ирана Масуда Пезешкиана, тем самым демонстрируя приоритет в отношении налаживания связей с Россией, в том числе и по информационной безопасности, как одного из важнейших направлений¹ Но и еще до ратификации этого соглашения, при предыдущем президенте Ибрахиме Раиси между Россией и Ираном велись переговоры в области цифрового сотрудничества и информационной безопасности. Например, как указывает сетевое издание «Коммерсантъ»: «в июне-июле 2023 г. Россия и Иран стали говорить о партнерстве в области IT и телекоммуникационных технологий. Россия Тегерану предложила обеспечить с технологической стороны транспортный коридор «Север – Юг», усилить мощность и защищенность каналов для передачи данных, поставить наши разработки программного обеспечения и возможность улучшения почтового сообщения между нашими странами. Происходило обсуждение экспорта в Иран российских IT-разработок, сотрудничества в области кибер-безопасности и информационной коммуникации. В части кибербезопасности Тегерану предложили воспользоваться опытом в анализе аудиоданных с использованием искусственного интеллекта, цифровизации бизнес-процессов, разворачивания центров реагирования на киберугрозы (Security Operations Center, SOC) и организации аутсорсинга услуг кибербезопасности» [6].

И так как сейчас устаревшие методы масштабного «вброса» информации и ограничение доступа своего населения на западные платформы социальных сетей уже недостаточны и не являются эффективными методами, то государства вынуждены искать другие решения противоборства с вредоносной западной политикой и повышения уровня защиты своих государственных объектов. Конечно, чтобы эта политика была более эффективной, нашим странам необходимо объединяться.

Остановимся на важных акцентах соглашения по информационной безопасности между Россией и Ираном [7]. Данное соглашение ставит такие декларируемые цели, как объединение усилий обоих государств в информационном противоборстве с «глобальным Западом». Стороны отмечают значительный прогресс, достигнутый в развитии и внедрении новейших информационно-коммуникационных технологий, большое значение ИКТ для социально-экономического развития на благо всего человечества. Ставят своими целями поддержание в современных условиях международного мира, безопасности и стабильности, выражая озабоченность по поводу угроз, связанных с возможностями использования таких технологий в целях, несовместимых с задачами обеспечения международного мира, безопасности и стабильности, для подрыва суверенитета и безопасности

¹ На момент написания статьи договор еще не был подписан

государств и вмешательства в их внутренние дела, дестабилизации внутривнутриполитической и социально-экономической обстановки, разжигания межнациональной и межрелигиозной вражды. Стороны стремятся добиться максимальной отдачи от информационно-коммуникационных технологий и уменьшить исходящие от них в свой адрес общие угрозы.

Опираясь на потребность соблюдения законов и прав государств, заключивших данное соглашение, Стороны убеждены в том, что дальнейшее укрепление доверия и развитие взаимодействия между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран в области использования информационно-коммуникационных технологий являются настоятельной необходимостью и отвечают их интересам, стремясь предотвращать угрозы информационной безопасности и бороться с ними, обеспечивать интересы государств Сторон в области обеспечения информационной безопасности в целях формирования мирной и безопасной международной информационной среды, стремясь к дальнейшей совместной работе в целях уменьшения уязвимости государств перед лицом возникающих угроз информационной безопасности, в целях предотвращения угрозы ограничения или блокировки использования ИКТ и доступа в Интернет, а также в целях правового урегулирования и разработки норм безопасности в том числе и посредством справедливого управления Интернетом.

Для определения рамок настоящего соглашения стороны определяют в качестве основных угроз в области обеспечения информационной безопасности использование информационно-коммуникационных технологий:

- 1) для осуществления актов, направленных на нарушение суверенитета, безопасности и территориальной целостности государств;
- 2) для нанесения экономического и другого ущерба, в том числе путем разрушительного воздействия на объекты критической информационной и другой соответствующей информационной инфраструктуры;
- 3) в террористических целях, в том числе для пропаганды терроризма, деятельности и вербовки для осуществления террористической деятельности;
- 4) для совершения преступлений, том числе связанных с несанкционированным доступом к компьютерной информации;
- 5) для вмешательства во внутренние дела государств, нарушения общественного порядка, разжигания межнациональной, межрасовой и межрелигиозной вражды, распространения расистских и ксенофобских идей, теорий, порождающих ненависть и дискриминацию, подстрекающих к насилию и нестабильности, а также для дестабилизации внутривнутриполитической и социально-экономической обстановки и вмешательства в государственное управление;
- 6) для распространения информации, наносящей вред общественно-политической и социально-экономической системам, а также духовной, нравственной и культурной среде других государств.

Отметим основные пункты направлений сотрудничества в рамках данного соглашения между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран по таким вопросам, как укрепление информационной безопасности, борьба с преступлениями, связанными с использованием информационно-коммуникационных технологий, оказание технической и технологической помощи, а также международное взаимодействие, в частности, по следующим основным направлениям:

- противодействие угрозам в области обеспечения информационной безопасности, указанным выше и в статье 2 настоящего Соглашения;
 - обмен информацией и взаимодействие в правоохранительной области в целях предупреждения, выявления, пресечения и расследования преступлений, связанных с использованием информационно-коммуникационных технологий в террористических и криминальных целях, а также уголовного преследования за такие преступления;
 - обмен информацией между компетентными органами государств Сторон в области информационной безопасности, включая сотрудничество между уполномоченными органами государств Сторон в области реагирования на компьютерные инциденты;
 - обмен информацией о законодательстве государств Сторон по вопросам обеспечения информационной безопасности;
 - содействие совершенствованию двусторонней нормативно-правовой базы и практических механизмов сотрудничества государств Сторон в обеспечении национальной и международной информационной безопасности;
 - углубление взаимодействия и координации деятельности государств Сторон в области международной информационной безопасности в рамках международных организаций и форумов, включая: Организацию Объединенных Наций, Международный союз электросвязи, Международную организацию по стандартизации, Интерпол, Шанхайскую организацию сотрудничества и другие соответствующие региональные и международные организации;
 - оказание содействия в соответствии с законодательством государств Сторон в области передачи информационных технологий и знаний, наращивания потенциала и развития профессиональной подготовки, а также изучение возможностей инвестирования в инфраструктуры информационной безопасности;
 - способствование взаимодействию научных и образовательных учреждений, а также частных секторов в области информационной безопасности;
- и другие пункты, включая возможность определять и другие направления сотрудничества по взаимной договоренности.

В соглашении также даются определения таким понятиям, как: информационная безопасность, международная информационная безопасность, информационное пространство, угрозы информационной безопасности, информационная инфраструктура, объекты критической информационной инфраструктуры, компьютерный инцидент и компьютерная атака.

Стороны осуществляют сотрудничество в области обеспечения национальной и международной информационной безопасности в рамках настоящего Соглашения таким образом, чтобы такое сотрудничество способствовало социальному и экономическому развитию, было совместимо с задачами поддержания международного мира, безопасности и стабильности и соответствовало их национальным законам и нормативным актам, а также общепризнанным принципам и нормам международного права, включая принципы взаимного уважения суверенитета и территориальной целостности, мирного урегулирования споров и

конфликтов, неприменения силы и угрозы силой, невмешательства во внутренние дела, уважения прав человека и основных свобод. также принципам двустороннего сотрудничества и невмешательства и информационные ресурсы государств Сторон.

В данном соглашении отражено развитие взаимоотношений в аспекте цифрового поля, в обеспечении цифровой безопасности, как одно из основных положений в контексте будущего всеобъемлющего соглашения, поскольку это направление является приоритетным, исходя из Договора об основах взаимоотношений и принципах сотрудничества между Российской Федерацией и Исламской Республики Иран. События свидетельствуют о повышении уровня доверия между странами по итогам работы в культурной сфере, исходя из выбранной стратегии как Ирана, так и России.

Это соглашение подразумевает разработку совместных проектов и, конечно, обоюдное содействие в достижении поставленных в соглашении целей. Событиям предшествовала многолетняя работа и сотрудничество в культурной сфере прежде всего, так как культура является одним из самых действенных методов мягкой силы публичной дипломатии. Основной акцент был поставлен на взаимобмен прежде всего в информационном пространстве, проведение совместных культурных мероприятий и знакомство с культурами наших стран, а также устранения барьеров между населением наших стран путем онлайн лекций, мероприятий и тематических сайтов от представителей ИР Иран в России. Отметим, что Всеобъемлющий договор между Россией и Ираном, который будет являться следующим важным шагом, уже готовится, и будет охватывать партнерство государств в сфере обороны и безопасности. Он будет отвечать вызовам и требованиям современности, охватывать практически все актуальные перспективные сферы российско-иранского сотрудничества, включая оборону и безопасность. Подобные положения уже были описаны в аналогичном документе 2001 года, но из-за того, что за время с момента его подписания ситуация в мире изменилась, появилась необходимость изменить договор. В связи с этим сейчас утверждаются подводящие соглашения к глобальному договору. Ожидается, что данный договор будет призван «закрепить выход российско-иранских отношений на уровень стратегического партнерства».

Библиография

1. Ракова Е. Д. Цифровая публичная дипломатия между Россией и Ираном, *Digital Orientalia* 2023, Vol. 3, No. 3-4. С. 15–25.
2. Договор об основах взаимоотношений и принципах сотрудничества между Российской Федерацией и Исламской Республикой Иран от 12 марта 2001 г. <http://kremlin.ru/supplement/3290> (Дата обращения: 01.12.2024)
3. Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой от 25 января 2002 года <https://docs.cntd.ru/document/901792686?marker> (дата обращения 01.12.2024)
4. Доктрина по информационной безопасности Российской Федерации от 6 декабря 2016 года <http://kremlin.ru/acts/bank/41460> (дата обращения 01.12.2024)
5. Основные направления научных исследований в области обеспечения информационной безопасности Российской Федерации утверждены Секретарем Совета

Безопасности Российской Федерации Н.П. Патрушевым 31 августа 2017 г. <http://www.scrf.gov.ru/security/information/document155/> (дата обращения 01.12.2024)

6. Сетевое издание «Коммерсантъ» Тегеранская преференция. Технологический сектор России предложил Ирану партнерство, Т.Исакова, Н.Королев, Ю.Тишина, Н.Скорлыгина, <https://www.kommersant.ru/doc/6084928?ysclid=ltprrotwrn817378390> (дата обращения: 01.12.2024)
7. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в области обеспечения информационной безопасности от 26 января 2021 года https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_contracts/international_contracts/2_contract/59914/ (Дата обращения: 01.12.2024)
8. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области обеспечения международной информационной безопасности <https://docs.cntd.ru/document/420283259> (дата обращения 01.12.2024)

References

1. Rakova E. D. Digital public diplomacy between Russia and Iran, Digital Orientalia 2023, Vol. 3, No. 3-4. P. 15–25.
2. Treaty on the Fundamentals of Relations and Principles of Cooperation between the Russian Federation and the Islamic Republic of Iran of March 12, 2001 <http://kremlin.ru/supplement/3290> (date of access: 01.12.2024)
3. Treaty on Good-Neighborliness, Friendship and Cooperation between the Russian Federation and the People's Republic of China of January 25, 2002 <https://docs.cntd.ru/document/901792686?marker> (date of access: 01.12.2024)
4. Doctrine on Information Security of the Russian Federation of December 6, 2016 <http://kremlin.ru/acts/bank/41460> (date of access: 01.12.2024)
5. The main directions of scientific research in the field of ensuring information security of the Russian Federation were approved by the Secretary of the Security Council of the Russian Federation N.P. Patrushev August 31, 2017 <http://www.scrf.gov.ru/security/information/document155/> (date of access: 01.12.2024)
6. Online publication “Kommersant” Tehran preference. Russia's technology sector has proposed partnership with Iran, T. Isakova, N. Korolev, Yu. Tishina, N. Skorlygina, <https://www.kommersant.ru/doc/6084928?ysclid=ltprrotwrn817378390> (date of access: 01.12.2024)
7. Agreement between the Government of the Russian Federation and the Government of the Islamic Republic of Iran on cooperation in the field of ensuring information se-

curity dated January 26, 2021 https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/international_contracts/international_contracts/2_contract/59914/ (date of access: 01.12.2024)

8. Agreement between the Government of the Russian Federation and the Government of the People's Republic of China on cooperation in the field of ensuring international information security <https://docs.cntd.ru/document/420283259> (date of access: 01.12.2024)

Морской замок крестоносцев Мараклея (Хараб Маркия)**Crusader Sea Fortress Maraclea (Harab Markiya)****Лебединский Виктор Викторович****Lebedinsky Viktor Viktorovich**

кандидат исторических наук, Институт востоковедения Российской академии наук, Центр историко-археологических исследований Крыма и Средиземноморья, старший научный сотрудник

v_lebednski@mail.ru

PhD (History), Institute of Oriental Studies of Russian Academy of Sciences, Head of the Center for Historical and Archaeological Research of Crimea and the Mediterranean, Senior Researcher

ORCID: 0000-0002-6801-0497

Прудников Виталий Владимирович**Prudnikov Vitaly Vladimirovich**

кандидат исторических наук, Институт востоковедения Российской академии наук, Отдел истории Востока, старший научный сотрудник

gviskar@mail.ru

PhD (History), Institute of Oriental Studies of Russian Academy of Sciences, Department of Oriental History, Senior Researcher

ORCID: 0000-0002-0355-2324

Данная работа посвящена истории морской крепости Мараклея, которая, по мнению людей того времени, была мощнейшим фортификационным сооружением, не имевшим аналогов в мировой истории. Её остатки расположены у современного населенного пункта Хараб Маркия. Впервые на основании данных, полученных в ходе подводно-археологических исследований 2021–2022 гг. у берегов Сирийской Арабской Республики, приводится цифровая модель этого уникальнейшего сооружения эпохи крестоносцев.

Ключевые слова: подводно-археологические исследования, Сирийская Арабская Республика, Тартус, Хараб Маркия, затопленные сооружения, Мараклея

This work is dedicated to the history of the sea fortress of Maraclea, which, according to the people of that time, was the most powerful fortification structure that had no analogues in world history. Its remains are located near the modern settlement of Harab Markiya. For the first time, based on data obtained during underwater archaeological research in 2021–2022 off the coast of the Syrian Arab Republic, a digital model of this unique structure of the Crusader era is given.

Keywords: underwater archaeological research, Syrian Arab Republic, Tartus, Harab Markiya, submerged structures, Maraclea.

Введение

В январе и сентябре 2022 г. были продолжены исследования сирийско-российской подводной археологической экспедиции, которые проходят в акватории мухафазы (далее провинция) Тартус Сирийской Арабской Республики [3].

Работы выполнялись российскими специалистами Севастопольского государственного университета, Института востоковедения РАН, сирийскими учеными из Департамента древностей и музеев провинции Тартус при поддержке Русского географического общества и Экспедиционного центра МО РФ, на основании договора об учреждении совместной сирийско-российской миссии для проведения исследовательских подводных работ в акватории г. Тартус от 08.10.2019 № 13/2019. Руководители работ с российской стороны – доцент кафедры «Востоковедение» Севастопольского государственного университета, с.н.с Института востоковедения РАН, к.и.н. В. В. Лебединский, с сирийской стороны – директор Службы Древностей и музеев провинции Тартус доктор Марван Хассан.

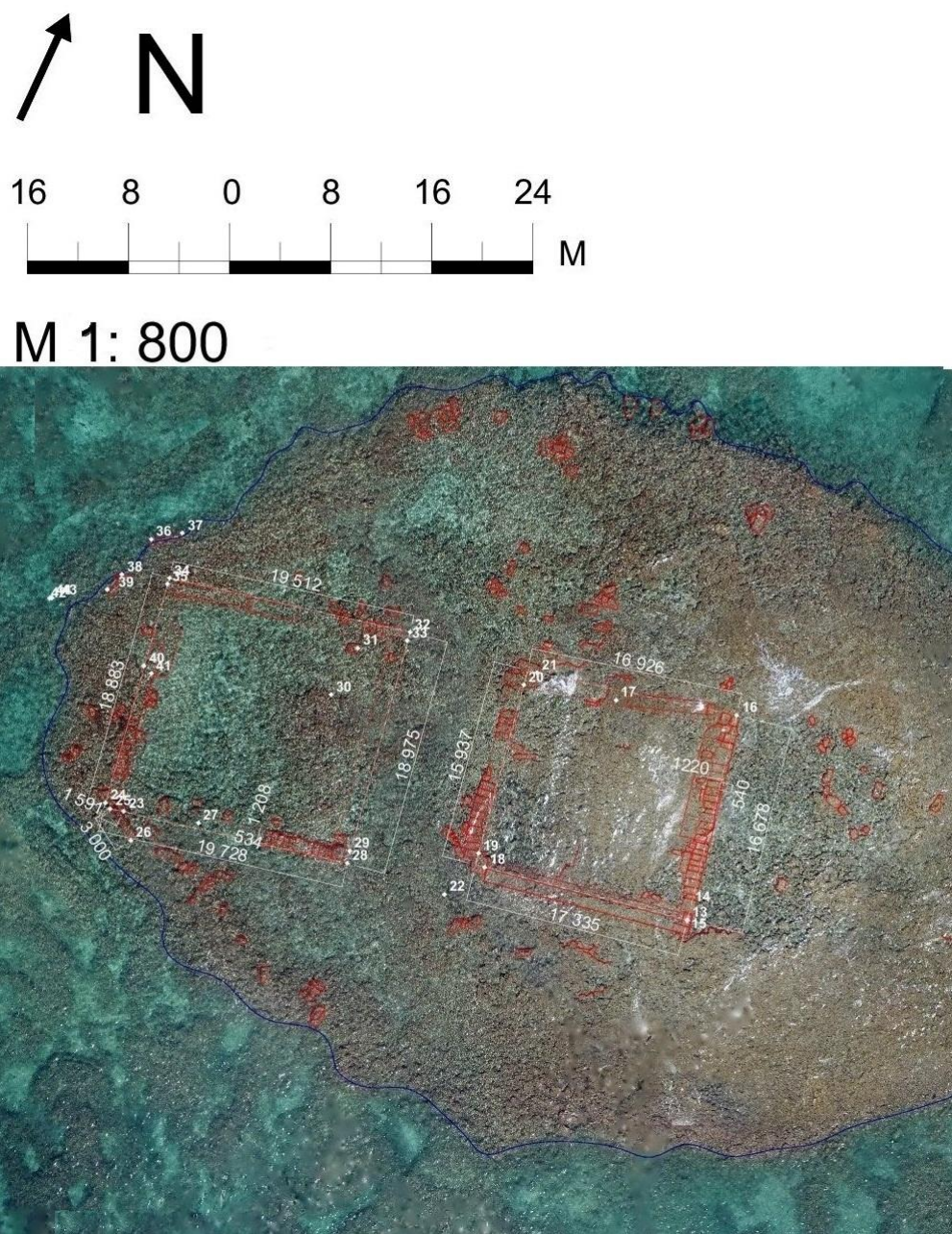
Исследования проводились в регионе, который на протяжении тысячелетий был ключевым местом в морских торговых путях Восточного Средиземноморья, – в районе города Тартус и острова Арвад, который упоминался еще в ветхозаветных библейских текстах и был крупным торговым городом-государством в финикийский, греческий и римский периоды, наравне с Тиром и Сидоном.

Целью исследовательских работ был поиск, фиксация и обследование подводно-археологических объектов в акватории провинции Тартус и острова Арвад. Обследование района проводилось с применением различных технических средств и водолазной группы.

В частности, исследовательской группой были проведены обследования целого ряда подводных археологических объектов. Одним из мест, где проводила изыскания международная экспедиция, стали уникальные сооружения морского замка эпохи крестоносцев: Мараклея, который находится у населенного пункта Хараб Маркия. Участниками экспедиции было проведено обследование и фиксация этих сооружений на морском дне. Целью исследований было создание общего плана и цифровой модели данных сооружений, анализ письменных источников об этих крепостных сооружениях для получения объективной информации и интерпретации выявленных объектов.

На данном объекте впервые были проведены исследования с применением аэрофотосъемки и с использованием самого современного оборудования. Так, для проведения подводно-археологической разведки использовались гидролокаторы бокового обзора различных типов. Разведка морского дна проводилась с использованием гидролокаторов бокового обзора (ГБО «Гидра»). Для привязки пройденных профилей и обнаруженных целей к карте применялись приемники спутниковых навигационных систем GPS, ГЛОНАСС и BeiDou. Также использовался комплект приемников навигации NovAtel (точность позиционирования 1 м) – основной источник планового позиционирования, а также приемник навигации U-blox Gns, как дополнительный (резервный) источник позиционирования. Привязка и картографирование объектов осуществлялась с помощью приборов спутниковой навигации GPS и ГЛОНАСС, в формате WGS 84. Для проведения аэрофотосъемки применялись квадрокоптеры DJI Mavic Pro Platinum Fly More Combo, и DJI Fly 2 More Combo (производитель DJI, КНР), а также морской квадрокоптер SplashDrone 2 (производитель Swellpro, КНР). Для работы водолазов использовались комплекты индивидуального водолазного снаряжения. Для определения глубины и рельефа дна непосредственно с плавсредств применялись эхолот Garmin 176. Для фото- и видеофиксации памятников под водой ис-

пользовались фотоаппараты Canon EOS 550d с боксом, рабочей глубиной до 60 м, видеокамера GoPro 10 с водонепроницаемым боксом [3, с. 32-38].



Ил. 1. Сооружения, находящиеся на каменном рифе у населенного пункта Хараб Маркия

Визуальное обследование объекта позволило выявить под водой в непосредственной близости от него целый ряд объектов – колонны и каменные блоки различной формы и размеров. Данные затонувшие сооружения расположены в 19,3 км к северу от города Тартус. В 82 м от берега находится каменный риф, на котором сохранились фундаменты двух сооружений размерами 16,7×17,4×16×17 м и 19×19,5×19,7×18,9 м. Их четырехугольные основания заложены в 184 м от берега. Средний размер блоков составляет 120×55 см. Объект расположен на глубинах от 0 до 0,6 и ориентирован по оси запад-восток (ил. 1, 2).



Ил. 2. План-схема фундаментов на каменном рифе

Чтобы интерпретировать полученные данные о затопленных сооружениях обратимся к письменным источникам. В частности, из них следует, что город известный как Мараклея, расположенный на сирийском побережье, был захвачен крестоносцами в феврале 1099 г. [3, с. 41; 4, с. 184]. Однако в первой декаде XII в. город все еще принадлежал грекам-византийцам до тех пор, пока регент Антиохии Танкред не взял под свой контроль этот прибрежный регион между 1109 и 1111 гг. После смерти графа Триполийского Бертрана в январе 1112 г., у него оставался сын Понс. Танкред позаботился о нем и передал ему во владение несколько городов: Тартус (Тортоза), Сафиту, Мараклею и Хосн аль-Акрад (Крак-де-Шевалье). После этих событий Мараклея прочно вошла в ядро владений графства Триполи в качестве его северного форпоста, где по утверждению Вильгельма Тирского, проходила граница между землями графства и княжества Антиохийского. Первым известным владельцем города был некий Гийом, который с 1140 г. упоминается среди магнатов Триполийского графства. Именно его потомки упоминаются в качестве сеньоров Тартуса (Тортозы), Нефина и Мараклеи [3, с. 44; 4, с. 185].

Поскольку город во все времена имел важное стратегическое положение, его обороной последовательно занимались сильные мира сего: рыцари ордена госпитальеров, правители Антиохийского княжества и другие. Наконец его вручили Пьеру де Равенделю вместе с рукой дочери Мейлора I – Агнес. С этих пор эта сеньория перешла в семью Равендел. Однако после смерти Боэмунда IV в 1233 г. госпитальеры снова потребовали этот город себе и обратились к папе римскому. Дело все еще затягивалось до 1241 г., когда был достигнут компромисс, который обеспечивал права молодого правителя Мараклеи сына Жана де Равенделя, пока ему не исполнится пятнадцатый год. После этого он мог свободно выбирать либо стать вассалом госпитальеров, либо Боэмунда V [3, с. 44; 4,

с. 186]. Жану де Равенделю наследовал его родной сын Мейлор II де Равендел. Однако во временном периоде между 1255 и 1262 гг. в источниках упоминается только его сын – Мейлор III [3, с. 44–46; 4, с. 187].

Вот что нам известно о Мараклее и ее владетелях из западных источников. Из источников восточного происхождения мы узнали о том, что в 1271 г. султан Бейбарс захватил и разрушил город. В арабских хрониках говорится о некоем Бартелеми из Мараклеи, о котором латинские тексты не упоминают. Возможно, что именно он отправился к монголам, и он же представлял Боэмунда VI перед сыном и преемником Хулагу, ханом Персии Абагой в надежде получить военную помощь. Бейбарс возненавидел Бартелеми и в 1271 г. попытался убить его руками ассасинов, но те потерпели неудачу. После смерти Бейбарса около 1277 г. он вернулся с намерением восстановить Мараклею, но, опасаясь, что не сможет защитить город от нападений мусульман, он решил построить поблизости замок и укрепил его со всей возможной тщательностью.

Известно, что этот замок был расположен напротив Мараклеи посреди моря всего в двух полетах стрелы от берега и представлял собой прямоугольную и продолговатую башню. Каждая сторона имела в длину двадцать пять с половиной локтей. Стены были толщиной в семь локтей, а сама башня имела семь этажей. В качестве основы для постройки послужили лодки, которые грузили камнями и полностью затапливали в море. Камни крепостных стен были связаны друг с другом с помощью железных прутьев. Каждое основание было покрыто слоем свинца. Внутри была устроена большая цистерна, которой вполне хватало для нужд гарнизона. Этот замок защищали около ста воинов, а за ним находилась еще одна прилегающая башня [3, с. 46; 4, с. 187–188].

После взятия Маргата (Маркаба) в мае 1285 г. султан Калаун якобы спустился на равнину и обратил все свое внимание на завоевание Мараклеи, но скоро он сам убедился в невозможности достигнуть желаемого, поскольку замок находился в море, и по причине отсутствия кораблей он не смог бы ни отрезать пути снабжения, ни помешать крестоносцам входить или выходить. Поэтому он написал графу Триполийскому о том, что ему известно об участии того в строительстве замка и потребовал его снести под угрозой неминуемого вторжения. После этого граф Триполийский приказал своему подчинённому снести замок, который был разобран совместными усилиями крестоносцев и мамлюков.

Большой интерес представляет историография по этому вопросу. В частности, Поль Дюшам выразил мнение, что известные данные о строительстве морского замка вполне согласуются с указаниями арабских источников и наиболее вероятными датами строительства считал период времени между 1277 и 1285 гг. [3, с. 48 и сл.; 4, с. 189].

Открытым остается вопрос в историографии о том, кого считать строителем замка: Мейлора II, Мейлора III де Равенделей или некоего Бартелеми, о котором мы знаем только от арабских авторов. В новейшем исследовании Ганса Майера рассмотрены все существующие в историографии версии о том, кто мог быть строителем столь необычного морского укрепления: от сеньоров Нефина и Мараклеи до представителей феодального рода Джебель-Порселе. Последняя версия выглядит наиболее убедительной, т.к. среди её представителей в данный период времени действительно был известен некий Бартелеми де Джебель. В любом случае, те и другие были вассалами Боэмунда VII, а именно к нему обра-

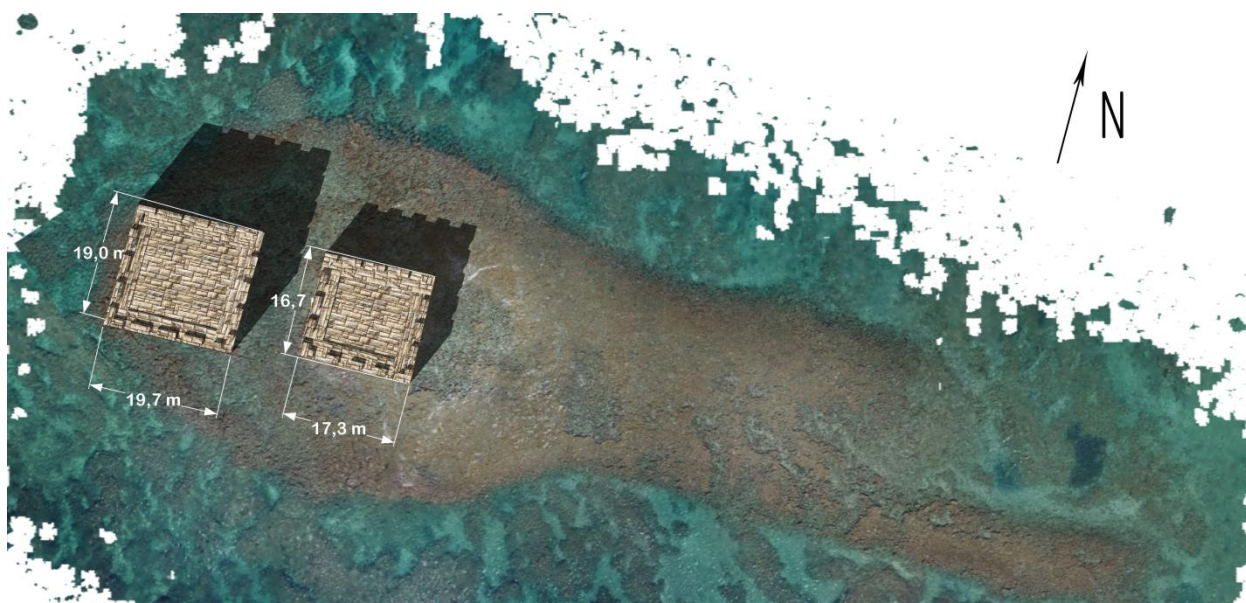
тился султан Калаун с обвинениями в строительстве замка и требованиями его разобрать [3, с. 51 и сл.; 4, с. 191].

Ганс Майер произвел расчеты, в соответствии с которыми каждая сторона башни, составлявшая 25,5 локтя, равнялась 13,77 м., а толщина стен в 7 локтей равнялась соответственно 3,78 м. При таких данных длина и ширина внутреннего пространства башни соответствовала бы 11,5 локтям, что было бы равно 6,21 м., а полезная внутренняя площадь пола при этом составляла бы всего $6,21 \times 6,21 = 38,56 \text{ м}^2$. Данные расчеты, по его мнению, противоречат той информации, которую предоставляют арабские источники и дают повод усомниться в их верности. Ведь рассчитанная им полезная площадь не позволяла организовать вторую внутреннюю систему обороны, а также значительно уступала по своим размерам окрестным фортификационным сооружениям [3, с. 50; 4, с. 191].

Действительно, возможно ли было эффективно обороняться, имея в своем распоряжении средневековое вооружение и сотню воинов, на столь ограниченных площадях? Если учесть, что башня не одна, а также ее расположение в море, которое позволяло обойтись без протяженных стен, т.е. доступ к ней перекрыт самой стихией, а также тот факт, что совокупная полезная площадь башни, даже с учетом того, что один этаж будет отведен под цистерну с водой, составит около $231,36 \text{ м}^2$. Даже если всех солдат поместить в одной башне, то на каждого приходилось бы до $2,31 \text{ м}^2$. Это при том, что целиком гарнизон мог бы находиться в замке не только в военное время. Все это говорит не в пользу того, что данным арабских авторов можно было бы полностью доверять.

Наиболее близкую аналогию башням Мараклеи можно найти в городе на северо-западе Сирии провинции Тартуса: Сафите, где расположен Кастель Бланк. От него сохранился прямоугольный по форме донжон $30 \times 18 \text{ м}$ высотой 28 м. Под ним была выбита в скале цистерна для воды. Толщина его стен достигает около 3 м. Внутри башня состоит из трех уровней. На первом этаже находится часовня св. Михаила, стены которой поднимаются на 17 м в высоту. В центре зала в полу находится отверстие цистерны, вырубленной в скале под самой башней. В юго-западном углу часовни устроена лестница, которая ведет на верхний этаж. Высота зала здесь почти в полтора раза ниже первого. Свод зала поддерживается тремя парами колонн. При орденских рыцарях здесь находился зал совета. Из него лестница ведет на открытую верхнюю площадку башни.

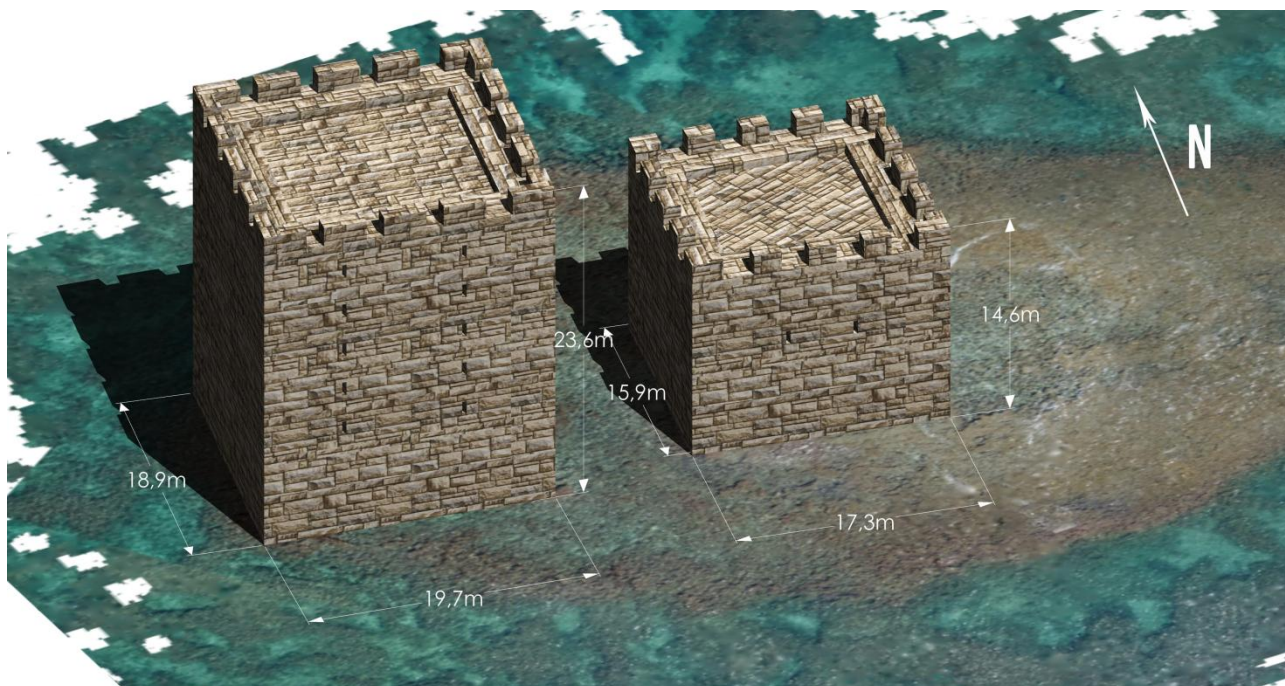
Благодаря новейшим археологическим исследованиям в нашем распоряжении имеются приведенные выше обмеры фундаментов затопленных сооружений на искусственном рифе. По предварительным расчетам площадь фундамента одного сооружения (башни) составляет около 290 м^2 , а другого объекта (башни) около 385 м^2 . Площадь донжона замка в Сафите составляет около 540 м^2 , что не сильно отличается от рассчитанных нами площадей фундаментов морского замка Мараклеи, которые в сумме даже превосходят его размеры. Если предположить, что морской замок, как и донжон Сафиты имел трехметровые стены, то даже в этом случае рассчитываемая полезная площадь башен исчисляется в сотнях метров, которых было вполне достаточно для создания эффективных систем обороны.



Ил. 3. Общий вид морского замка Мараклеи сверху
(выполнила А. А. Башенкова)

Со второй половины XII в. крестоносцы при возведении укреплений стали использовать новую фортификационную технологию известную в литературе под условным названием: «концентрические замки» [5, р. 236]. Наиболее яркими примерами подобных замков в провинции Тартуса можно считать Маргат (Маркаб) и Хосн аль-Акрад (Крак-де-Шевалье). Суть этой технологии сводилась к тому, чтобы максимально эффективно выдерживать осады мусульман, которые в предшествующие времена редко длились более недели или десяти дней. А также более успешно противостоять бомбардировкам различными снарядами и подкопам под фундаменты оборонительных сооружений. И дело было не только в наличии двойных или тройных стен как принято полагать, а скорее в новом подходе, который позволял перейти от пассивной обороны к более активным действиям наступательного характера, а также продолжать сражение даже при утрате одного из ключевых элементов «концентрической» обороны: стен, рва или одной из башен.

Ответом на увеличение сроков осады мусульманами твердынь крестоносцев, совершенствование их «тяжелой артиллерии», саперных технологий и техник стрельбы из лука стало увеличение толщины стен до 3 м и более, а также наращивание высоты укреплений зачастую более 20 м. [5, р. 239-242]. Если в первом случае преимущества вполне очевидны, то высота укреплений позволяла защитникам эффективно наносить удары из катапульт и прочего оружия по врагу под идеальным углом поражения, а также на максимально удаленном расстоянии. В этих условиях наиболее ценным для защитников замка ресурсом была самая верхняя площадка башни, на которой в массовом порядке могли быть размещены лучники и метательные машины [5, р. 247].



Ил. 4. Общий вид морского замка Мараклеи с юго-запада
(выполнила А. А. Башенкова)



Ил. 5. Общий вид морского замка Мараклеи с северо-запада
(выполнила А. А. Башенкова)

На ранних этапах строительства башен подобное отношение крестоносцев выразилось в том, что строители зачастую закладывали внутренние помещения камнями ввиду их бесполезности в их глазах [5, р. 248]. Также если в XI–XII вв. размер эффективной боевой зоны верхних площадок башен исчислялся несколькими десятками метров, то к XIII в. он насчитывал уже не одну сотню мет-

ров [5, р. 249]. Ровно та же тенденция прослеживается в отношении высоты башен, которая в некоторых случаях переваливала за отметку в 40 м.

Надо заметить, что в свете данных историографии наличие семи уровней башни Мараклеи не выглядит преувеличением арабских авторов. Скорее всего, такое количество этажей было продиктовано необходимостью иметь значительные запасы продовольствия на случай длительной осады. То же мнение справедливо и в отношении цистерны или скорее цистерн для воды, которые могли располагаться не только в одной, но и в другой башне. Их совокупный объем, исчисляемый сотнями кубических метров, оказался бы вполне достаточным для поддержания нужд гарнизона из ста человек в течение длительного периода времени из расчета потребности одного из них от 4 до 8 л воды в день [5, р. 254].

На основании приведенных данных источников и литературы можно утверждать, что морской замок Мараклеи состоял из двух башен, построенных в соответствии с передовыми фортификационными технологиями своей эпохи, и представлял собой довольно мощное оборонительное сооружение.

На современном этапе развития науки и техники появилась возможность полученные исследователями результаты представить при помощи цифровой научной визуализации [2, р. 14, 17]. Это необходимо было сделать не только ради лучшего восприятия и популяризации полученных данных, но и с целью попытаться максимально точно реконструировать облик уже более семисот лет несуществующего исторического объекта для последующей научно-исследовательской работы и мероприятий по сохранению данного памятника. По этой причине все результаты фиксации, переведенные в цифровой формат, и полученные в ходе научных исследований данные прошли обработку в компьютерных программах, среди которых можно упомянуть Agisoft PhotoScan (<https://www.agisoft.com/ru/>) [1, р. 11]. Таким образом, впервые появилась 3D модель морского замка крестоносцев Мараклея (ил. 3, 4, 5).

Библиография

1. Башенкова А. А. Создание цифровых моделей историко-археологических объектов. Актуальность перехода от 3D к 4D моделированию в подводной археологии // Digital Orientalia 2024, Vol. 4, № 1–2. С. 8–19.
2. Быстрицкий Н. И. Цифровая визуализация для сохранения историко-культурного наследия // Проблемы сохранения объектов культурного наследия и новейшие цифровые технологии: Сб. мат-лов круглого стола. — М.: ИВ РАН, 2025. С. 10–34.
3. Лебединский В. В., Марван Хассан. Результаты исследований международной сирийско-российской подводноархеологической экспедиции в акватории провинции Тартус Сирийской Арабской Республики в сезон 2021–2022 годов: Ин-т востоковедения Росс. Акад. наук: отв. ред.: Пронина Ю. А. Пер. на англ. яз.: Большакова М. Г., Саган С. Н., пер. на араб. яз.: Башиер Нижуд Хассан. М.: ФГБУН ИВ РАН, 2023. 270 с.: ил.
4. Лебединский В. В., Прудников В. В. Результаты исследований остатков морской крепости Мараклея (Хараб Маркия) в акватории Сирийской Арабской Республики в 2021–2022 // Археология Евразийских степей. 2023. № 5. С. 182–195.

5. Ellenblum R. Crusader Castles and Modern Histories. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 376 p.

References

1. Bashenkova A. A. Creating Digital Models of Historical and Archaeological Sites. The Importance of the Transition from 3D to 4D Modeling in Underwater Archaeology // Digital Orientalia 2024, Vol. 4, No. 1–2, pp. 8–19.
2. Bystritsky N. I. Digital Visualization for the Preservation of Historical and Cultural Heritage // Problems of Preserving Cultural Heritage Sites and the Latest Digital Technologies: A Collection of Round Table Proceedings. Moscow: Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences, 2025, Pp. 10–34.
3. Lebedinski V. V., Marwan Hassan. Results of Research of the International Syrian-Russian Underwater Archaeological Expedition in the Waters of the Tartus Province of the Syrian Arab Republic in the 2021-2022 season. / Edited by Pronina J.A. English translation: Bolshakova M.G., Sagan S.N. Arabic translation: Negood Hassan. – Moscow: Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences, 2023. — 270 p.: ill.
4. Lebedinsky V. V., Prudnikov V. V. Results of studies of the remains of the sea fortress Marakleya (Harab Markiya) in the waters of the Syrian Arab Republic in 2021–2022 // Archaeology of the Eurasian Steppes. 2023. No. 5. pp. 182–195.
5. Ellenblum R. Crusader Castles and Modern Histories. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 376 p.

ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ В ЛИНГВИСТИКЕ | DIGITAL METHODS IN LINGUISTICS

От российской синологической лингвистики XX в. к нейросетевым моделям XXI в.: градуальная природа китайского слова**From Russian Sinological Linguistics of the 20th Century to 21st-Century Neural Models: The Gradience of the Chinese Word****Кожа Ксения Анатольевна****Koža Ksenia**

Кандидат филологических наук, Институт востоковедения Российской академии наук, Отдел языков, научный сотрудник

PHD (linguistics), Institute of Oriental Studies of Russian Academy of Sciences, Languages Department, Researcher

ksenia.kozha@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2717-6156

В статье рассматривается проблема выделяемости слова в китайском языке в контексте верификации теоретических разработок советской востоковедной лингвистики с применением современных методов обработки естественного языка. Анализируется теоретическое наследие советских синологов (Е. Д. Поливанова, Ю. В. Рождественского, В. М. Солнцева), которые одними из первых отказались от европоцентричного подхода и предложили концепцию континуума между морфемой, словом и словосочетанием в изолирующих языках. Показано, что их идеи о кросс-уровневой природе китайского слова и градуальности словности находят эмпирическое подтверждение в современных корпусных исследованиях и нейросетевых моделях сегментации. Опыт конфликта стандартов разметки, успехи мультикритериального обучения и эффективность методов *Whole Word Masking* демонстрируют, что слово в китайском языке представляет собой не дискретную единицу, а многомерный узел признаков с градиентными значениями. Делается вывод о продуктивности обращения к классическому теоретическому наследию для решения актуальных задач вычислительной лингвистики.

Ключевые слова: китайский язык, слово, градуальность словности, изолирующие

This article examines the problem of word delimitation in Chinese in the context of continuity between classical linguistic approaches and modern natural language processing methods. The theoretical legacy of Soviet sinologists (E. D. Polivanov, Yu. V. Rozhdestvensky, V. M. Solntsev) is analyzed; they were among the first to reject the Eurocentric approach and propose the concept of a continuum between morpheme, word, and phrase in isolating languages. It is shown that their ideas about the cross-level nature of the Chinese word and the gradience of wordhood find empirical confirmation in contemporary corpus studies and neural segmentation models. The experience of conflicting annotation standards, the success of multi-criteria training, and the effectiveness of *Whole Word Masking* methods demonstrate that the word in Chinese is not a discrete unit but a multidimensional feature bundle with gradient values. The conclusion is drawn that returning to classical theoretical heritage is productive for solving current computational linguistics challenges.

Keywords: Chinese language, word, wordhood gradience, isolating languages, text

языки, сегментация текста, корпусная лингвистика, NLP, нейросетевые модели, лихэци

segmentation, corpus linguistics, NLP, neural models, liheci

Введение

Теоретическое наследие советских китаистов-языковедов продолжает оказывать влияние на современную лингвистику. Многие идеи, такие как теория «инкорпораций» Е. Д. Поливанова, взгляды на природу китайского слова Ю. В. Рождественского, построение теории о частях речи А. А. Драгунова, типологические изыскания В. М. и Н. В. Солнцевых в обширном поле изолирующих языков, диахронические исследования С. Е. Яхонтова находят подтверждение и развитие в современных подходах, включая корпусные методы, компьютерную лингвистику и языковой анализ с применением моделей искусственного интеллекта. Настоящая статья имеет целью продемонстрировать значимость обращения «к истокам» на примере одной из классических проблем востоковедной лингвистики – проблемы выделения слова.

Вопрос о выделимости слова в китайском языке на протяжении последнего столетия остается одной из центральных методологических проблем общих и востоковедных исследований. Отсутствие графических пробелов между словами в китайской письменности, преимущественно моносиллабическая морфология с высокой степенью лексикализации и аналитизма, широкая зона переходных явлений между словом и словосочетанием, а также функционально-прагматическая вариативность единиц на стыке морфемы и слова – все это системно усложняет определение статуса слова как универсальной единицы языка.

В современных прикладных областях (корпусная лингвистика, автоматическая сегментация текста, *lexicon induction*) эта проблема дополнительно обостряется, поскольку алгоритмам необходимо устойчивое множество признаков для сегментации и токенизации. Лингвистическая теория в ответ предлагает многокритериальные модели «словности» (*wordhood*), комбинирующие фонологические, морфологические, синтаксические, семантические, а также дискурсивно-прагматические или психолингвистические критерии, и, применительно к китайскому, неизбежно сталкивается с тем, что эти критерии расходятся. Для лингвистического анализа используются статистические и нейросетевые модели, которые, строго говоря, лишь имитируют человеческую метаязыковую интуицию, а не извлекают слово как лингвистическую универсалию. Для описания принципов работы таких моделей и полученных с их применением выводов необходимо снова и снова обращаться к теоретическим основаниям, и пересмотр этих оснований в свете новейших данных позволяет по-новому осознать теоретическую интуицию наших соотечественников – лингвистов-синологов прошлого столетия.

Китайское слово в трактовке советских лингвистов.

Примечательно, что в своих работах языковеды советского периода стремились не к теоретическому обоснованию идеального «слова» по меркам, выработанным для индоевропейских языков, а к построению универсальной типологической рамки, с помощью которой можно было бы адекватно описать специфику изолирующих языков. Классические подходы, основанные на материале флективных языков, часто приводили либо к отрицанию существования слова как такового, либо к его искусственному обнаружению через механическую интерпретацию статистически частотных двусложных сочетаний. В этом контексте отечественная школа синологической лингвистики сыграла революционную роль, предложив принципиально иную методологию.

Столетие тому назад Евгений Дмитриевич Поливанов (1891—1938), выдающийся советский лингвист и востоковед, внес значительный вклад в изучение китайского

языка, предложив оригинальный подход к анализу его базовых единиц. В частности, в «Грамматике современного китайского языка» (1930), созданной в соавторстве с А. И. Ивановым, Поливанов выдвинул тезис о том, что соответствие языковых единиц разных уровней (фонема/морфема/слово/словосочетание) между европейскими и китайским языками носит «далеко не эквивалентный характер» [2, с. 7]. Как справедливо отмечает в своём исследовании В. М. Алпатов, концепция Поливанова подразумевала «нетрадиционный подход к разграничению морфологии и синтаксиса в китайском языке» [1, с. 184]. При этом советский языковед широко задействовал акцентуационные (просодические), формальные (аффиксация, анализ структур предикации), диахронические признаки.

Поливанов одним из первых в отечественной лингвистике отказался от прямого переноса критериев, выработанных на основе анализа индоевропейских языков. Его ключевой тезис заключался в том, что словарная единица и синтаксическая конструкция образуют непрерывный спектр или континуум. Для китайского языка определяющим признаком являлась семантическая цельность и смысловая целостно-оформленность значения. Он последовательно сближал словообразование и синтаксис, фиксируя в качестве базовых описательных единиц устойчивые двусложные комплексы (чуть позже И. М. Ошанин назовет их «биномами», этот термин разовьёт и А. А. Драгунов¹).

Новизна интерпретации соотношения языковых уровней проявляется, например, в разделе о так называемых раздельно-слитных словах китайского языка 离合词 *líhécí* лихэци – глагольно-именных комплексах, обладающих признаками как слова, так и словосочетания в виду возможности постановки различных элементов между компонентами комплекса. Поливанов рассматривал их в числе «инкорпораций»² – сочетаний двух и более лексических морфем. В частности, он отмечал, что для слов типа 吃饭 *chīfàn* «принимать пищу», 睡觉 *shuìjiào* «спать», 说话 *shuōhuà* «говорить», 知道 *zhīdào* «знать» вторая морфема как бы «привлекается» в виде «пустого, формально лишь обусловленного, а логически излишнего объекта», стремясь к компенсации двусложной нормы китайского слова, которая «является (на правах принципиального минимума) организующей нормой китайской морфологии» [2, с. 8]. Таким образом, «инкорпорация из 2х лексических морфем соответствует, с одной стороны, «простым единым словам русского языка («есть», «спать», «сказать» и т. д.), а с другой стороны – и словосочетаниям (комплексам из двух слов) русского языка» [2, с. 9]. Иначе говоря, «классификационные пороги в области морфологических величин (каковыми являются слово, с одной стороны, и словосочетание с другой) опять-таки принципиально не совпадают между русским и китайским языками, точно так же как не совпадают в этих языках и фонетические критерии элементарной фонетической величины» [2, с. 9].

¹ В своём докладе на XXV Международном конгрессе востоковедов Н. Н. Коротков представлял категорию «бинома» так: «Внутри категории бинома, как мы видели, выделяются две полярные противоположности – бесспорное слово и бесспорное словосочетание; между ними располагаются комплексы, в которых это разграничение принципиально невозможно. Однако, поскольку бином функционирует в предложении как единое целое, для китайской речи такое разграничение, видимо, и не является существенным» [6, с. 106]. И далее, рассуждая о экспонентах значимого однослога и бинома: «Между этими двумя структурными единицами, характеризующимися одновременно и количественными и качественными признаками, наблюдается известный параллелизм: значимый однослог может выступать в качестве: а) полного слова, б) неполного слова (величины, пограничной между словом и морфемой), в) части слова (морфемы). Бином может выступать в качестве: а) единого слова, б) протяженного слова (величины, пограничной между словом и словосочетанием), в) соединения слов (словосочетания лексического или синтаксического). Обе эти основные структурные единицы представляют, таким образом, более общие категории, чем слово и морфема (в первом случае), слово и словосочетание (во втором), и включают их в себя вместе со всеми промежуточными явлениями» [6, с. 107]

² Термин «инкорпорация» у Поливанова – это эвристический ярлык для композитов, так он называл все сложные слова вообще; в современной типологии «инкорпорация» имеет более узкое значение (включение имени в глагольный комплекс).

Совсем недавно проблема *лихэци* была детально исследована П. О. Кисель в её кандидатской диссертации [4], а вопрос о «пустом дополнении» рассматривался, в частности, в отдельной статье чуть ранее [3]. Автор опиралась, главным образом, на новейшие разработки китайских и других зарубежных лингвистов об этом дискуссионном классе единиц, а также на эмпирические данные, полученные на основе работы с корпусом китайского языка Пекинского университета [7]. В заключении этого исследования высказана мысль о том, что «вопрос уровневой принадлежности *лихэцы* звучит в контексте общетеоретической проблемы универсального определения слова и идей европейской лингвистики, в результате чего он до сих пор не получил однозначного решения, хотя сущность двусложных комплексов в китайском языке очевидно не соответствует представлениям о слове в языках иной структуры. Возможность дистантного функционирования компонентов двуслога в современном китайском языке, для которого не актуален словоцентрический подход, не представляет собой уникальный феномен, а, напротив, является характерной чертой данной языковой системы» [3, с. 121].

Важно подчеркнуть, что феномен *лихэци* не исчерпывает проблематику оценки природы слова в китайском языке, а лишь наглядно иллюстрирует ее. На современном этапе исследований различных параметров слова и его функционального поведения для большинства авторов очевидна общая закономерность: в китайском языке слово представляет собой градуальную и контекстно-зависимую категорию, реализуемую через совокупность разноуровневых признаков, а не через набор морфологических критериев. Такая градуальность или континуум постулируются, например, такими исследователями китайской морфологии, как Arcodia 2012 [15]; Bisang 2004 [17]; Myers 2022 [24]. Так, например, Аркодия, ссылаясь на предшественников, считает, что «словообразование [в китайском] это категория с размытыми границами, как в плане флексий, так и в плане словосложения. Как отмечают Науманн и Фогель [25, с. 929], «словоизменение, словообразование и лексика как таковая, по-видимому, представляют собой лишь центральные точки на протяжении более общего континуума, простирающегося от грамматики к лексике»; в плоскости такого континуума словообразование ближе к лексике, тогда как словоизменение – к грамматике (cf. Bybee 1985: 82)» [15, с. 11; 18, p. 82].

Эта мысль естественным образом переадресует нас к трудам Е.Д. Поливанова, который, подводя итоги теоретических рассуждений во вступительной части своей «Грамматики», писал: «вместо двух принципиально отличных систем формально-семантического оформления материала – *морфологии* и *синтаксиса*, как в европейских языках (русском, например), в китайском мы имеем нечто *одно* – одни и те же общие схемы сочетания (соположения) значимых единиц, будь то единицы порядка *морфемы* или единицы порядка *слов* (и в том числе именно многосложные инкорпорации, доходящие даже до нашего понятия предложения)» [2, с. 22].

Несколько десятилетий спустя, Ю. В. Рождественский в своих работах развивал компромиссную теорию, сочетавшую структурные и функциональные аспекты анализа китайского языка. Предвосхищая современные интегративные подходы, он подчеркивал, что морфологическая специфика китайского должна рассматриваться во взаимосвязи с фонологией, синтаксисом и семантикой. Природа слова долгое время оставалась ключевой темой его исследований. В своей работе, посвященной понятию формы слова в китайском, он резюмирует: «в результате исторического развития научных представлений в современном китаеведении, в общем говоря, складываются два различных понятия формы слова: 1) форма слова как его морфологическая членимость, то есть способность распадаться на знаменательную и формальную части, где формальная часть служит базой для выражения грамматического значения слова, 2) форма слова как его категориальная отнесенность, принадлежность к какой-либо грамматической категории. В последнем случае базой для выражения грамматического значения служит все

слово в целом. Категориальное значение слова проявляется в разных формальных приметах, в основном синтаксических и отчасти морфологических»³ [8, с. 136].

Иными словами, интерпретируя этот вывод Рождественского в контексте основной темы данного обзора, можно говорить о кросс-уровневом распределении формы слова в китайском – на морфологическом и синтаксическом уровнях одновременно. Примечательно, что, говоря об условности границ морфемного и синтаксического поля в китайском, и Поливанов, и Рождественский одновременно стремились подчеркнуть универсальный статус слова и значимость самого понятия для сохранения возможности системного подхода к описанию языка.

Наиболее мощный толчок языковой теории в направлении кросс-уровневого анализа китайских языковых единиц в широком типологическом контексте дал В. М. Солнцев – один из выдающихся архитекторов общей теории изолирующих языков в отечественной традиции. Для нашей темы важны два его принципа: 1) слово – универсальная единица языка, но его, говоря языком современной лингвистики, «признаковый пучок» (*feature bundle*) варьирует типологически; 2) критерии «словности» (*wordhood*) многомерны и лежат на разных уровнях: фонетическом/просодическом, морфологическом, синтаксическом, семантическом⁴. В изолирующих языках, по Солнцеву, доминируют синтактико-семантические критерии при редукции собственно морфологических. Наблюдения над китайским, вьетнамским, тай-кадайскими и др. послужили материалом к формированию общей идеи «размытости» границ между уровнями в языках аналитического строя: «Преобладание в индоевропейских языках производных слов, которые, как мы знаем, имеют четкое отличие и от морфемы, и от словосочетания, делает проблему отграничения слова в этих языках от других единиц не столь острой, как в формоизолирующих языках, где как раз преобладают те структурные разновидности слов (простые слова и сложные слова), которые далеко не всегда лучшим образом отграничиваются от смежных единиц. <...> Именно в силу преобладания в этих языках структурных категорий слов, которые находятся как бы по краям (верхнему и нижнему) словесной сферы, т.е. словесного уровня, где возможна размытость границ слов, у многих, чаще всего у неспециалистов по формоизолирующим языкам, создается впечатление размытости категории слова в формоизолирующих языках вообще» [12, с. 132].

«Словность» по Солнцеву это поле признаков с градиентными значениями. Это означает наличие широких промежуточных зон между морфемой, словом и словосочетанием в китайском языке. Такая экстраполяция понятия формы слова на смежные уровни позволяет выйти за рамки классической дискуссии о правомерности наличия слова в китайском⁵.

И Рождественский, и Солнцев развивали идею о том, что определение границ сложного слова в китайском должно осуществляться в речевой цепи, а не в языковой статике.

³ В работах по китайской грамматике середины XX в. подход Рождественского поддерживался. В лексикографической практике реализация этой концепции не была доведена до конца. В ряде советских словарей середины XX века границы между словом и словосочетанием колебались, что связано не столько с теорией, сколько с методикой ее применения.

⁴ Интересно привести здесь сравнение с наиболее современным подходом Паккарда, который выделяет для китайского восемь различных уровней/определений слова: орфографический, социологический, лексический, семантический, фонологический, морфологический, синтаксический, психолингвистический [26, р. 7-13].

⁵ Заметим, что эта позиция сегодня, как и столетие назад, разделяется не всеми лингвистами-типологами. Например, норвежский исследователь Х. Эйфринг (Halvor Eifring) радикально подошел к вопросу о неприменимости традиционного понятия «слова» к китайскому языку как к терминологическому ярлыку, ограничивающему применение альтернативных подходов. В работе 2013 г. он выдвинул гипотезу, что китайская речевая цепь может обходиться без слов как обособленных единиц, а состоит преимущественно из морфемных комбинаций разной степени спаянности. По наблюдениям Эйфринга, многие традиционные критерии слова (ударение, изменение формы, возможность изолированного употребления) в китайском «не срабатывают», что вызывает необходимость пересмотра подходов к описанию китайского языкового слова вне «словности» как таковой [20].

Так, Рождественский отмечал: «Возникает вопрос: не объясняется ли неудача в определении границ китайских сложных слов тем, что они вольно или невольно приравнивались к словам индоевропейских языков, которые по грамматической организации являются единицами языка? Ведь применявшиеся до сих пор критерии – ударение, морфемный анализ, подстановка и т. п. – суть критерии для выделения единицы, грамматически организованной как индоевропейское слово. Если же признать, что китайское сложное слово по своей грамматической форме – единица речи, значит, нужны иные критерии» [9, с. 180]. Солнцев позже системно обобщит это наблюдение: «Поиски границ сложного слова и словосочетания становятся бессмысленными уже лишь по установлении факта, что во многих языках при определенных условиях сложное слово и словосочетание принципиально неразличимы в силу того, что в самом языке между этими единицами различия нет. Максимально, что можно сказать по поводу таких образований, – это являются ли они единицами языка или единицами речи» [11, с. 173].

Таким образом, представление о границах сложного слова в китайском языке, выработанное на этой теоретической базе, подчеркивает необходимость ориентироваться на речевую цепь, а не только на грамматические критерии, часто перенесённые из индоевропейской языковой теории. Это создало предпосылки для современных исследований, развивающих понимание слова как динамической единицы речи, не всегда совпадающей с единицей языка.

Проблема слова в общетеоретической лингвистике начала XXI в.

Важно отметить, что к началу «цифровой эпохи», когда применение корпусных методов приняло глобальные масштабы, идеи о градуальности и многомерности слова уже активно обсуждались в мировой теоретической лингвистике. Дискуссия вышла за рамки типологического противопоставления языков и сфокусировалась на универсальности самого понятия «слово».

Представляется естественным, что конфликт различных параметров для выделения слова не является уникальной чертой китайского языка. Рассогласование морфологических, просодических и синтаксических критериев «словности» наблюдается в самых разных языковых семьях. Так, классические примеры включают немецкие композиты, которые сохраняют внутреннюю синтаксическую структуру фразы⁶ или французские местоимения-клитики, которые фонологически примыкают к глаголу (аффиксы), но синтаксически являются самостоятельными аргументами (отдельными словами). В тюркских языках длинные агглютинативные цепочки морфем могут синтаксически вести себя как единое целое, но фонологически делиться на несколько просодических единиц и т.д.

По мере увеличения объёма данных о языках различной структуры нарастала тенденция фундаментальной критики «слова» как кросс-языковой универсалии. Мартин Хаспельмат (Martin Haspelmath) в своей ставшей флагманской работе [23] последовательно доказывает, что не существует единого набора необходимых и достаточных критериев (будь то «потенциальная пауза» (potential pause), «свободное употребление» (free use), «мобильность» (mobility) или «непрерываемость» uninterruptibility [23, p. 39–45] для универсального определения морфосинтаксического слова. Он приходит к выводу, что граница между морфологией и синтаксисом является нечеткой и, возможно, представляет собой континуум (Morphology-Syntax Continuum) без явных кластеров [23, p. 31–80].

Развивая эту идею, другие исследователи, например Адам Толман (Adam J. Tallman), подчеркивают необходимость выходить за рамки бинарного противопоставления «грамматического» и «фонологического» слова и использовать многофакторные

⁶ Напр., Flughafensicherheitskontrolle «служба безопасности аэропорта» и др.

модели (multi-factor model), в которых несовпадение разных критериев рассматривается не как исключение, а как системная характеристика языка: «многофакторная модель выделения слова, в которой статус слова (wordhood) является кластерным понятием, определяемым совокупностью типологически независимых признаков» [30, р. 297]. Основной вклад Толмана заключается в том, что он систематизирует множество независимых критериев (мобильность, непрерываемость, просодическая целостность, автономное употребление и т.д.), демонстрируя, что они редко совпадают. Эти критерии являются не просто инструментами для выделения слова, а типологически независимыми признаками, каждый из которых вносит свой вклад в полноту «словности» определенной единицы. Это позволяет отойти от поиска идеальной, универсальной единицы и сосредоточиться на том, как эти разные свойства распределяются в языках мира, образуя пучки свойств (bundles of properties) вокруг концепта слова. Толман приходит к замечательному выводу: «объект с неопределенными границами является нормой для языков, а идеально определяемое слово – исключением» [30, р. 317].

Таким образом, теоретическая лингвистика первой четверти XXI века подтверждает и независимо развивает те выводы, к которым интуитивно пришли советские синологи на материале китайского языка: «слово» – это не дискретная единица, а, скорее, «пучок признаков», узел на пересечении различных уровней, и китайский язык является одним из наиболее ярких системных примеров этой общей закономерности.

С развитием цифровых технологий и применением методов обработки естественного языка (NLP), корпусной лингвистики и ИИ, вопрос о слове в китайском языке получил практическое измерение: автоматизация и создание алгоритмов требуют чётких критериев для идентификации слова без пробелов на письме и при высокой вариативности конструкции. В связи с этим представленные выше теории о необходимости поиска новых, речевых критериев, обрели новый смысл, получив развитие в современных прагматических подходах к обработке и описанию китайского языка.

Критерии «словности» в контексте современных методов сегментирования

В последние два десятилетия вопрос о слове в китайском языке переместился из области теоретической типологии в конкурирующую среду систем обработки естественного языка (NLP), корпусной лингвистики и ИИ-моделирования. Практические задачи (создание словарей, разметка корпусов, автоматическая сегментация текста) продолжают стимулировать выработку рабочих определений слова. Отсутствие пробелов на письме вынуждает специалистов задавать критерии «словности» явно, а масштабные корпуса и предобученные модели предоставили инструменты для проверки этих критериев в автоматизированной обработке. Большинство современных лингвистов сходятся на том, что понятие слова в китайском необходимо для описания языка – хотя бы в лексикографическом и когнитивном плане [21; 33; 19].

В начале 2000-х годов сообщество разработчиков систем автоматической обработки китайского языка столкнулось с необходимостью унификации базовых представлений о том, что считать словом. Эта проблема стала особенно очевидной в рамках серии соревнований SIGHAN Bakeoff (Special Interest Group for Chinese Language Processing, Association for Computational Linguistics), где различные исследовательские группы сопоставляли результаты алгоритмов сегментации китайского текста. Несмотря на общую задачу – выделение словных границ, – участники использовали различные корпусные стандарты, каждый из которых базировался на собственных лингвистических предположениях и правилах аннотации. Различия между этими стандартами касались, прежде всего, того, как трактовать сложные числительные и сочетания с классификаторами (например, 一只鸟 yī zhī niǎo «одна-CLF-птица»): для одних корпусов это одно слово, для других – три отдельных элемента. Ещё одно расхождение касалось лексикализованных сочетаний, прежде всего типичных конструкций типа глагол-объект (VO), таких как 睡

觉 shuìjiào «спать», 吃饭 chīfàn «есть». Некоторые корпуса аннотировали их как единые слова, другие – как два самостоятельных компонента [14, с. 40-43]. Аналогичные расхождения наблюдались в трактовке именных композитов и имён собственных. Очевидно, что модель, обученная на корпусе, использующем один стандарт словных границ, демонстрировала заметное падение точности при применении к данным, размеченным по другому стандарту. В теоретическом осмыслении это означало, что «словность» в китайском языке проявляется не как универсальное свойство языка, а как результат конкретного операционального решения – того, как исследовательская группа определяет границы слов в своём корпусе.

На следующем этапе определённую доминанту задали такие корпуса, как Chinese Treebank (CTB) и, особенно, Universal Dependencies (UD). Эти ресурсы закрепили синтаксический подход, согласно которому предпочтение отдаётся синтаксическим словам [33]. Даже устойчивые лексемы типа VO (睡觉 shuìjiào «спать») разбиваются на глагол и зависимое имя. Такая стратегия облегчает синтаксическое аннотирование, поскольку делает структуру предложения более прозрачной, однако она вступает в противоречие с интуицией лексемной целостности часто употребляемых композитов. В инженерной системе корпусов именно эта «тонкая» сегментация стала де-факто стандартом. Она удобна для синтаксического анализа структур и совместима с универсальными аннотационными схемами, но не всегда отражает лексикализованные единицы и устойчивые выражения. Как отмечают в своей статье Хуе и др., разработчики *The Penn Chinese Tree-Bank*: «Лингвистические основания для определения того, какой должна быть правильная сегментация, довольно условны. «Правильная» сегментация может быть определена только в контексте конкретного применения. Для лексических композитов, имеющих лингвистически обоснованные внутренние структуры, наш подход заключается в присвоении им иерархической структуры. Например, результативный глагольный композит типа 走 zǒu / 过来 guòlái «идти через» мы рассматриваем как состоящий из двух сегментов, но на этапе расстановки скобок мы присваиваем метку глагольному композиту в целом. Такой подход позволяет пользователю выбирать желаемый уровень детализации» [33, р. 219].

В результате на практике сосуществуют конкурирующие стандарты – лексико- и синтаксико-ориентированные, а практическая универсальность применения теоретических инструментов остаётся по-прежнему ограниченной.

С точки зрения типологии слова, опыт корпусного определения границ слова выявляет два важных фактора: во-первых, становится очевидно, что сегментация – это не нейтральный/линейный процесс обработки текста, а конкретный теоретический выбор; во-вторых, разногласия стандартов говорят не о недостатке данных, а отражают многомерность понятия слова как такового, когда разные критерии «подсвечивают» разные грани одного феномена. *Этот практический вызов, по сути, стал эмпирической верификацией теоретических положений о градуальности: именно потому, что слово в китайском – это «многомерный узел признаков», и стало возможным сосуществование нескольких лингвистически обоснованных, но несовместимых стандартов сегментации. Алгоритмы не могут найти «истинное» слово, поскольку его критерии расходятся, что и предсказывали теоретики.*

На этапе подключения нейронных моделей к проблеме сегментации (Chinese Word Segmentation, CWS) эта задача решается путем последовательной разметки: каждому иероглифу приписывается метка, обозначающая его положение в слове: начало (B), внутренняя позиция (I), конец (E) или одиночное слово (S). Таким образом, система должна определить, где именно проходят словные границы в непрерывной последовательности символов. С начала 2010-х годов стандартом стали нейронные модели, основанные на архитектуре BiLSTM (bidirectional Long Short-Term Memory) с условными случайными полями CRF (conditional random field), а позднее – на трансформерах, таких как

BERT, также с CRF-слоем на выходе. Эти модели обучаются на больших размеченных корпусах и предсказывают вероятностное распределение границ слов. Идея мультикритериального (multi-criteria) обучения состоит в том, чтобы тренировать одну базовую модель одновременно на нескольких корпусах, каждый из которых следует своему стандарту [32; 22; 27]. В архитектуре таких моделей выделяют общий слой, отвечающий за извлечение инвариантных признаков, то есть таких свойств последовательности знаков, которые устойчивы при смене стандарта (например, частые биграммы, морфологические шаблоны, типичные синтаксические контексты). Поверх него располагаются специализированные слои, адаптированные под конкретный стандарт. В результате образуется модель, способная переключаться между наборами данных и сохранять разумную точность даже на новых схемах аннотации. Алгоритм, обученный на множестве стандартов, *по сути, учится распознавать устойчивые структурные сигналы, которые не зависят от смены аннотационного критерия* (например, двусложные комбинации с фиксированным порядком следования компонентов и высокой частотностью совместного употребления).

В типологическом смысле такой опыт нейронной обработки текста указывает на то, что признаки «словности» в китайском языке обладают градуальной природой: они не располагаются линейно на оси сегментации, а распределены спектрально.

Скажем здесь несколько подробнее о предобученных языковых моделях для китайского, таких как Chinese BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*). Они работают на уровне иероглифов или субсловных единиц: каждый иероглиф рассматривается как самостоятельный токен словаря. При этом такие модели демонстрируют высокие результаты в самых разных задачах даже без явного введения понятия слова. Однако модификация процедуры предобучения под названием *Whole Word Masking* (WWM) показала, что включение словных индикаторов способно повысить качество модели. При WWM система не маскирует случайные отдельные иероглифы, а заменяет маской все символы, составляющие одно слово согласно внешнему сегментатору. Таким образом, модель учится предсказывать сразу целую словную единицу, а не её фрагменты. Эмпирически оказалось, что такая стратегия повышает точность в задачах распознавания имён собственных, ответов на вопросы и даже самой сегментации [19, р. 6–7]. С теоретической точки зрения это означает, что добавление словного слоя как индуктивной подсказки способствует лучшему усвоению распределительных и морфосемантических связей между иероглифами.

В то же время универсальные токенайзеры на основе субсловных алгоритмов (SentencePiece, BPE, Unigram) продолжают демонстрировать сильные результаты и без опоры на явные словные границы [29, р. 70]. Это показывает, что «слово» в классической трактовке не является единственным путём к высоким метрикам, однако WWM остаётся убедительным эмпирическим свидетельством того, что добавление словной информации помогает моделям улавливать те *лексико-семантические и дистрибутивные связи, которые участвуют в формировании лексемы* в языке.

В заключение

Безусловно, опыт последних двух десятилетий в сфере NLP не отменяет классических споров о слове в китайском. Он *не столько «доказывает» ту или иную теорию, сколько операционализирует теоретические наработки и предоставляет эмпирические аргументы* в пользу тех положений, верификация которых была ранее невозможна на доступных объёмах печатных текстов. Тот факт, что сегментация является «практической задачей», зависящей от цели, не противоречит этому выводу, а, напротив, подтверждает его: сама необходимость выбирать между разными (лексическими, синтаксическими) стандартами разметки является практическим отражением теоретической многомерности китайского слова.

Конфликт стандартов сегментации, успехи мультикритериального обучения, эффективность Whole Word Masking и психолингвистические данные о восприятии речевой цепи носителями сходятся в одном: **слово в китайском – не объект ступенчатой иерархии, а многоуровневый узел признаков**. Именно такую картину предвосхитили Поливанов, Рождественский, Коротков, Солнцев, настаивая на кросс-уровневой форме, учете спектра признаков и градиентной словности. Говоря на языке современной лингвистики, их практические рекомендации для сегодняшних систем могли бы быть условно сформулированы так: работать **со слоями (лексемным, морфосинтаксическим, семантическим)**, оценивать словность непрерывно и учиться сразу на нескольких стандартах, подкрепляя решения диахроническими данными и когнитивными экспериментами, а в перспективе – и данными автоматической сегментации устной речи, что позволило бы верифицировать и просодические критерии, на важность которых указывали Поливанов и Солнцев. Таким образом, «возврат к истокам», к комплексному анализу природы китайского слова синологами-предшественниками, несмотря на свою кажущуюся консервативность, представляется продуктивным инструментом: теоретическая интуиция классиков становится схемой данных, архитектурой модели и протоколом эксперимента.

В своё время Н. В. Солнцева отмечала: «существующие типологические понятия являются тем стандартом, сопоставление с которым позволяет дать ту или иную оценку явлению или явлениям изолирующих языков. В то же время особенности изолирующих языков требуют уточнения в некоторых случаях и пересмотра самого этого стандарта. Иначе говоря, типологические стандарты, сложившиеся в условиях неравномерной изученности разносистемных языков, выполняя свою роль как меры сопоставления этих языков, должны видоизменяться и уточняться по мере выравнивания степени изученности сопоставляемых языков» [13, с. 7]. Очевидно, что сегодняшние разработки в области NLP, разметки корпусов, лингвистического анализа с применением ИИ-моделей в значительной мере способствуют выравниванию степени изученности разносистемных языков, внося существенные корректировки в принятые типологические стандарты.

На материале данного обзора мы стремились показать, что теоретическое наследие советских китаистов-языковедов 1930–1990-х годов по-прежнему актуально своей концептуальной смелостью и поразительной научной интуицией. Работы Е. Д. Поливанова, Н. Н. Короткова, И. М. Ошанина, Ю. В. Рождественского, А. А. Драгунова, В. М. и Н. В. Солнцевых, О. М. Готлиба, созданные в докомпьютерную эпоху, на основе скрупулезного анализа языкового материала, заложили основы неклассического, динамического понимания природы китайского слова. Они первыми системно описали его как единицу не столько морфологически монолитную, сколько функционально и семантически целостную, границы которой могут быть проницаемы и контекстуально зависимы.

Надеемся, что представленный анализ спектра теоретических подходов не только поможет начинающим и продолжающим лингвистам сориентироваться в калейдоскопе разрозненных воззрений на устройство китайского языка, но и подскажет пути дальнейших исследований с опорой на вдумчивое и внимательное прочтение работ выдающихся ученых отечественной синологической школы.

Библиография

1. Алпатов В. М. Е. Д. Поливанов о китайском и японском языках // Письменные памятники Востока. 2021. Т. 18. № 3. С. 179–186. DOI: 10.17816/WMO77362
2. Иванов А. И., Поливанов Е. Д. Грамматика современного китайского языка. М.: Ин-т востоковед., 1930. 304 с.
3. Кисель П. О. К вопросу о «пустом дополнении» в раздельно-слитных словах лихэцы глагольно-именной модели в современном китайском языке // Вестник

- РГГУ. Серия «Литературоведение. Языкознание. Культурология». 2021. № 2. С. 32–63. DOI: 10.28995/2686-7249-2021-2-32-63
4. Кисель П. О. Раздельно-слитные слова лихэцы глагольно-именной модели в современном китайском языке: дис. ... канд. филол. наук. СПб., 2023.
5. Кисель П. О. Раздельно-слитные слова лихэцы в современном китайском языке: к вопросу уровневой принадлежности // Известия Восточного института. 2023. № 2. С. 138–147. DOI: 10.24866/2542-1611/2023-2/138-147.
6. Коротков Н. Н. К проблеме морфологической характеристики китайского литературного языка. – Труды XXV Международного конгресса востоковедов. Т. V. М., 1963., стр. 101–108.
7. Корпус китайского языка Пекинского университета [Электронный ресурс]. URL: http://ccl.pku.edu.cn:8080/ccl_corpus/ (дата обращения: 17.10.2025).
8. Рождественский Ю. В. Понятие формы слова в истории грамматики китайского языка: Очерки по истории китаеведения / Ин-т междунар. отношений. – Москва: Изд-во ИМО, 1958.
9. Рождественский Ю. В. О границах сложного слова в китайском языке. – Труды XXV Международного конгресса востоковедов. Т. V. М., 1963, стр. 176–181.
10. Рождественский Ю. В., Коротков Н. Н., Солнцев В. М., Сердюченко Г.П. Китайский язык. М.: Наука, 1969.
11. Солнцев В. М. Типологические свойства изолирующих языков (на материале китайского и вьетнамского языков) // Языки Юго-Восточной Азии. Проблемы морфологии, фонетики и фонологии. – М., 1970. С. 11–19.
12. Солнцев В. М. Введение в теорию изолирующих языков в связи с общими особенностями человеческого языка. – М.: Восточная литература, 1995.
13. Солнцева Н. В. Проблемы морфологии изолирующих языков в типологическом освещении: диссертация ... доктора филологических наук: 10.02.20. – Москва, 1984. – 419 с.
14. Huang Chu-Ren, Hsieh Shu-Kai, and Chen Keh-Jiann. Mandarin Chinese Words and Parts of Speech: A corpus-based study. London: Routledge. 2017.
15. Arcodia G.F. Lexical Derivation in Mandarin Chinese. Wenhe chuban youxian gongsi (文鹤出版有限公司), 2012.
16. Arcodia G.F., Basciano B. Morphology and the lexicon // Chinese Linguistics: An Introduction. Oxford Univ. Press, 2021.
17. Bisang W. Grammaticalization without coevolution of form and meaning. In: Bisang, Himmelmann & Wiemer (eds.) What makes grammaticalization? B. & W. Bisang, 2004.
18. Bybee J.L. Morphology: A Study of the Relation between Meaning and Form. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1985.
19. Cui, Y. et al. 2021. Pre-Training with Whole Word Masking for Chinese BERT. IEEE/ACM TASLP, Nov. 2021. <https://arxiv.org/pdf/1906.08101>
20. Eifring H. The Chinese Word Reconsidered. Oslo: University of Oslo, 2013.
21. Emerson, T. 2005. The Second International Chinese Word Segmentation Bakeoff. In: Proc. 4th SIGHAN Workshop, pp. 123–133.
22. Gong, J. et al. 2019. Switch-LSTMs for Multi-Criteria Chinese Word Segmentation. In: Proc. 33rd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-19), pp. 6457–6464.
23. Haspelmath, Martin. 2011. The indeterminacy of word segmentation and the nature of morphology and syntax. Folia linguistica 45(1). 31–80. DOI: 10.1515/flin.2011.002
24. Myers J. Wordhood and Disyllabicity in Chinese. In: Huang C-R, Lin Y-H, Chen I-H, Hsu Y-Y, eds. The Cambridge Handbook of Chinese Linguistics. Cambridge University Press, 2022: 47–73.
25. Naumann B., Vogel I. Prosodic Word Formation: Derivation and Lexicon. 2000.

26. Packard, J. L. *The Morphology of Chinese: A Linguistic and Cognitive Approach*. Cambridge University Press, 2000.
27. Qiu, X. et al. A Concise Model for Multi-Criteria Chinese Word Segmentation. Findings of EMNLP. 2020.
28. SIGHAN Bakeoff Reports (Special Interest Group for Chinese Language Processing, ACL) [Электронный ресурс].
29. Taku Kudo and John Richardson. 2018. SentencePiece: A simple and language independent subword tokenizer and detokenizer for Neural Text Processing. In: Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations, Brussels, Belgium. Association for Computational Linguistics. pp. 66–71, <https://doi.org/10.18653/v1/D18-2012>, <https://aclanthology.org/D18-2012.pdf>
30. Tallman, Adam JR. 2020. Beyond grammatical and phonological words. *Language and Linguistics Compass* 14(2). e12364. DOI: 10.1111/lnc3.12364
31. Xia, F. 2000. The Segmentation Guidelines for the Penn Chinese Treebank (3.0). IRCS Tech. Report 00-06, Univ. of Pennsylvania: <https://repository.upenn.edu/handle/20.500.14332/37641>
32. Xinchu Chen, Zhan Shi, Xipeng Qiu, and Xuanjing Huang Adversarial Multi-Criteria Learning for Chinese Word Segmentation. In: Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), . 2017, pp. 1193–1203, Vancouver, Canada. Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/P17-1110>
33. Xue, N., Xia, F., Chiou, F-D., Palmer, M. 2005. The Penn Chinese Treebank: Phrase structure annotation of a large corpus. *Natural Language Engineering*. 11(2): 207–238. doi:10.1017/S135132490400364X
34. Zhang, Q. et al. Neural Networks Incorporating Dictionaries for Chinese Word Segmentation. 32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-18). 2018. <https://cdn.aaai.org/ojs/11959/11959-13-15487-1-2-20201228.pdf>

References

1. Alpatov, V. M. (2021). E. D. Polivanov on Chinese and Japanese Languages. *Pis'mennye pamyatniki Vostoka* (Written Monuments of the Orient), 18(3), 179–186. DOI: 10.17816/WMO77362
2. Ivanov, A. I., & Polivanov, E. D. (1930). *Grammar of the Modern Chinese Language*. Moscow: Institute of Oriental Studies Press.
3. Kisel, P. O. (2021). On Case of the “Empty Object” in Separable Words *liheci* of the Verb-Noun Model in Modern Chinese. *Vestnik RGGU. Seriya «Literaturovedenie. Yazykoznanie. Kul'turologiya»* (RSUH/RGGU Bulletin. "Literary Theory. Linguistics. Culturology" Series), (2), 32–63. DOI: 10.28995/2686-7249-2021-2-32-63
4. Kisel, P. O. (2023). *Separable Words 'liheci' of the Verb-Noun Model in Modern Chinese* [PhD Dissertation]. St. Petersburg.
5. Kisel, P. O. (2023). Separable Words *liheci* in Modern Chinese: On the Question of Level Affiliation. *Izvestiya Vostochnogo instituta* (Oriental Institute Journal), (2), 138–147. DOI: 10.24866/2542-1611/2023-2/138-147
6. Korotkov, N. N. (1963). On the Problem of the Morphological Characteristics of the Chinese Literary Language. In *Trudy XXV Mezhdunarodnogo kongressa vostokovedov* (Proceedings of the 25th International Congress of Orientalists) (Vol. V, pp. 101–108). Moscow.
7. Peking University Center for Chinese Linguistics. (n.d.). *CCL Corpus*. Retrieved October 17, 2025, from http://ccl.pku.edu.cn:8080/ccl_corpus/

8. Rozhdestvensky, Yu. V. (1958). *The Concept of Word Form in the History of Chinese Grammar: Essays on the History of Sinology*. Moscow: IMO Publishing House.
9. Rozhdestvensky, Yu. V. (1963). On the Boundaries of the Compound Word in the Chinese Language. In *Trudy XXV Mezhdunarodnogo kongressa vostokovedov* (Proceedings of the 25th International Congress of Orientalists) (Vol. V, pp. 176–181). Moscow.
10. Rozhdestvensky, Yu. V., Korotkov, N. N., Solntsev, V. M., & Serdyuchenko, G. P. (1969). *The Chinese Language*. Moscow: Nauka.
11. Solntsev, V. M. (1970). Typological Features of Isolating Languages (on the data of Chinese and Vietnamese languages). In *Yazyki Yugo-Vostochnoy Azii. Problemy morfologii, fonetiki i fonologii* (Languages of Southeast Asia. Problems of Morphology, Phonetics, and Phonology) (pp. 11–19). Moscow.
12. Solntsev, V. M. (1995). *Introduction to the Theory of Isolating Languages in Connection with the General Features of Human Language*. Moscow: Vostochnaya literatura.
13. Solntseva, N. V. (1984). *Problems of Morphology of Isolating Languages in a Typological Perspective* [Doctoral Dissertation]. Moscow.
14. Huang Chu-Ren, Hsieh Shu-Kai, and Chen Keh-Jiann. Mandarin Chinese Words and Parts of Speech: A corpus-based study. London: Routledge. 2017.
15. Arcodia G.F. Lexical Derivation in Mandarin Chinese. Wen he chu ban you xian gong si, 2012.
16. Arcodia G.F., Basciano B. Morphology and the lexicon // Chinese Linguistics: An Introduction. Oxford Univ. Press, 2021.
17. Bisang W. Grammaticalization without coevolution of form and meaning. In: Bisang, Himmelmann & Wiemer (eds.) What makes grammaticalization? B. & W. Bisang, 2004.
18. Bybee J.L. Morphology: A Study of the Relation between Meaning and Form. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 1985.
19. Cui, Y. et al. 2021. Pre-Training with Whole Word Masking for Chinese BERT. IEEE/ACM TASLP, Nov. 2021. <https://arxiv.org/pdf/1906.08101>
20. Eifring H. The Chinese Word Reconsidered. Oslo: University of Oslo, 2013.
21. Emerson, T. 2005. The Second International Chinese Word Segmentation Bakeoff. In: Proc. 4th SIGHAN Workshop, pp. 123–133.
22. Gong, J. et al. 2019. Switch-LSTMs for Multi-Criteria Chinese Word Segmentation. In: Proc. 33rd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-19), pp. 6457–6464.
23. Haspelmath, Martin. 2011. The indeterminacy of word segmentation and the nature of morphology and syntax. *Folia linguistica* 45(1). 31–80. DOI: 10.1515/flin.2011.002
24. Myers J. Wordhood and Disyllabicity in Chinese. In: Huang C-R, Lin Y-H, Chen I-H, Hsu Y-Y, eds. *The Cambridge Handbook of Chinese Linguistics*. Cambridge University Press, 2022: 47–73.
25. Naumann B., Vogel I. Prosodic Word Formation: Derivation and Lexicon. 2000.
26. Packard, J. L. The Morphology of Chinese: A Linguistic and Cognitive Approach. Cambridge University Press, 2000.
27. Qiu, X. et al. A Concise Model for Multi-Criteria Chinese Word Segmentation. Findings of EMNLP. 2020.
28. SIGHAN Bakeoff Reports (Special Interest Group for Chinese Language Processing, ACL) [Электронный ресурс].
29. Taku Kudo and John Richardson. 2018. SentencePiece: A simple and language independent subword tokenizer and detokenizer for Neural Text Processing. In: Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations, Brussels, Belgium. Association for Computational Linguistics. pp. 66–71, <https://doi.org/10.18653/v1/D18-2012>, <https://aclanthology.org/D18-2012.pdf>
30. Tallman, Adam JR. 2020. Beyond grammatical and phonological words. *Language and Linguistics Compass* 14(2). e12364. DOI: 10.1111/lnc3.12364

31. Xia, F. 2000. The Segmentation Guidelines for the Penn Chinese Treebank (3.0). IRCS Tech. Report 00-06, Univ. of Pennsylvania: <https://repository.upenn.edu/handle/20.500.14332/37641>
32. Xinchu Chen, Zhan Shi, Xipeng Qiu, and Xuanjing Huang Adversarial Multi-Criteria Learning for Chinese Word Segmentation. In: Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), . 2017, pp. 1193–1203, Vancouver, Canada. Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/P17-1110>
33. Xue, N., Xia, F., Chiou, F-D., Palmer, M. 2005. The Penn Chinese Treebank: Phrase structure annotation of a large corpus. Natural Language Engineering. 11(2): 207–238. doi:10.1017/S135132490400364X
34. Zhang, Q. et al. Neural Networks Incorporating Dictionaries for Chinese Word Segmentation. 32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-18). 2018. <https://cdn.aaai.org/ojs/11959/11959-13-15487-1-2-20201228.pdf>

ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ В ИСТОЧНИКОВЕДЕНИИ
DIGITAL METHODS IN SOURCE STUDIES

Некоторые новые возможности цифрового критического издания латинского источника на примере хроники Гауфреда Малатерры

Some new possibilities of the digital critical edition of the Latin source based on the chronicle of Gaufred Malaterra

Прудников Виталий Владимирович

Prudnikov Vitaly Vladimirovich

Кандидат исторических наук, Институт востоковедения Российской академии наук, Отдел истории Востока, старший научный сотрудник

PhD (History), Institute of Oriental Studies of Russian Academy of Sciences, Department of Oriental History, Senior Researcher

gviskar@mail.ru

ORCID: 0000-0002-0355-2324

В современную эпоху цифровые технологии продолжают оказывать всё большее влияние на нашу жизнь. В этой связи растущую популярность приобретает формирование баз данных и электронных библиотек на основе архивных материалов и документальных источников. Среди них особое место занимают цифровые публикации источников, в которых важны научно-критические издания исторических хроник. Вместе с тем, для неспециалистов в области цифровых технологий до конца не совсем понятно какие новые возможности таят в себе подобные публикации с точки зрения учёных и читателей.

In the modern era, digital technologies continue to have an increasing influence on our lives. In this regard, the formation of databases and electronic libraries based on archival materials and documentary sources is becoming increasingly popular. Among them, a special place is occupied by digital publications of sources, among which a special place is occupied by scientific-critical editions of historical chronicles. At the same time, for non-specialists in the field of digital technologies, it is not entirely clear what new possibilities such publications conceal from the point of view of scientists and readers.

Ключевые слова: цифровое критическое издание, Гауфред Малатерра

Keywords: digital critical edition, Latin sources, Gaufred Malaterra

Хроника Гауфреда Малатерры известна в исторической литературе под названиями, которые в разные времена ей давали издатели. Во второй половине XVI ст. с легкой руки И. Зуриты (1578) его труд было принято именовать: «*Roberti Viscardi Calabriae ducis et Rogerii ejus fratris Calabriae, et Siciliae ducis principum Normannorum, et eorum fratrum rerum in Campania, Apulia, Bruttii, Calabris et in Sicilia gestarum Libri IV*» (Деяния правителей норманнов герцога Калабрии Роберта Гвискара и его брата графа Калабрии и Сицилии Рожера в Кампании, Апулии, Бруттии, Калабрии и Сицилии в четырех книгах) [11]. Под тем же или похожим названием эта хроника была опубликована в начале XVII в. во Франкфурте И.

Писториусом (1606) [12], а в XVIII в. П. Бурманом (1723) [4] и Ж.Б. Карузо (1723) [2].

В то же время, Ж. Б. Карузо и Л. А. Муратори решили, что данное сочинение должно быть известно как «История Сицилии» (1724) [9]. Установленной ими традиции последовали такие издатели древних исторических хроник и документов как М. Буке (1876) [3] и Ж. П. Минь (1853) [8]. Это продолжалось до тех пор, пока Э. Понтиери в первой половине XX в. не выпустил наконец научно-критическое издание источника, которое получило всеобщее признание научного сообщества: «*De rebus gestis Rogerii Calabriae et Siciliae comitis et Roberti Guiscardis ducis fratris eius*» (О деяниях графа Калабрии и Сицилии Рожера и его брата герцога Роберта Гвискара, 1928) [10].

На современном этапе французская исследовательница Мари-Аньес Люка-Авенель предложила еще одну версию научно-критического издания хроники Гауфреда Малатерры «История великого графа Рожера и его брата Роберта Гвискара», которую она опубликовала как в печатном виде [5], так и в электронной версии на сайте университета Кан-Нормандия [6].

В предисловии к электронному изданию М.-А. Люка-Авинель сообщила читателям ряд важных сведений об изданной ей хронике и своей работе над данной книгой. В частности, она писала, что это сочинение о сыновьях Танкреда де Отвиля (итал. Альтавилла) было создано Малатеррой по заказу графа Калабрии и Сицилии Рожера I де Отвиля. В нем рассказывается о том, как норманнские рыцари, покинув полуостров Котантен (Нормандия), прибыли в Южную Италию, где отличились при завоевании расположенных там земель, одержав многочисленные победы над лангобардами в Кампании, византийцами в Апулии и Калабрии, а еще над сарацинами на Сицилии [6].

М.-А. Люка-Авинель отмечала, что данное произведение было создано по горячим следам сразу после умиротворения территории, на завоевание которой де Отвилям потребовалось более полувека. По структуре данное сочинение подразделяется на два послания, предшествующие основному тексту, который, в свою очередь, разделен на четыре книги, следующие хронологическому порядку событий, начиная от завоевания Нормандии предводителем викингов Роллоном вплоть до момента предоставления графу Рожеру I права «апостольской миссии» Урбаном II в 1098 г. [6].

Далее исследовательница указывает, что с появлением на сцене младшего из сыновей Танкреда – графа Рожера I, изложение истории норманнских завоеваний приобретает в хронике Малатерры все более панегирический оттенок. А сам процесс покорения Сицилии, якобы поставленной графом на службу Богу, предопределен свыше, о чем и было заявлено ранее в самом начале повествования [6].

В представлении издательницы, сама хроника являет собой важный, зачастую уникальный источник знаний об истории завоевания, его основных участниках и населении Южной Италии. В ней также находит место и выражение мыслей автора о власти норманнов с основой на античную и христианскую традиции. Ничего странного она в этом не усматривает, поскольку подобный ход мыслей автора хроники вполне укладывается в рамки летописания при дворах норманнских правителей и был характерен для Западной Европы в начале «Эпохи возрождения» двенадцатого столетия [6].

Со ссылкой на статью Джанвито Ресты 1964 г., исследовательница поделилась своими мыслями о том, что подготовленное ей научно-критическое издание первых двух книг наконец-то предоставило научной общественности именно тот новый вариант латинского текста, о необходимости издания которого уже давно были слышны призывы после открытия итальянским ученым рукописи Z, сохранившейся в библиотеке Барселоны [6; 7].

Справедливости ради, необходимо отметить, что латинский текст действительно снабжен критическим аппаратом, филологическими примечаниями и указанием параллельных источников; он сопровождается французским переводом, примечания к которому призваны просветить читателя в историческом и литературном контексте или позволить провести сравнение с другими источниками фактических данных.

По мнению М.-А. Люка-Авинель, цифровая публикация хроники на сайте университета Кан-Нормандия призвана дополнить критическое издание, опубликованное в печатной форме университетским издательством «Presses universitaires de Caen». Оно также содержит введение, в котором представлены автор, произведение (его содержание и основные характеристики), история текста, а также принципы издания. Сайт издания сопровождается функционалом, адаптированным к цифровой среде. Он дает возможность читателю ознакомиться с «Историей великого графа Рожера» во французском переводе и в аннотированной латинской версии. Латинский текст создан преимущественно на основе нескольких первичных вариантов рукописей и двух критических изданий, которые ознаменовали собой историю текста: И. Зуриты и издания Э. Понтиери [6].

Сама возможность подобных цифровых изданий на базе университета Кан-Нормандия появилась благодаря союзу исследователей Центра Мишеля де Буара и Центра древних и средневековых археологических и исторических исследований, которые представляют собой объединенное исследовательское подразделение (Le Centre Michel de Boüard, Centre de recherches archéologiques et historiques anciennes et médiévales est une Unité Mixte de Recherche или сокращенно GRAHAM).

В 2009 г. при университете Кан-Нормандия был создан многопрофильный центр и техническая платформа: Отдел гуманитарных исследований (Maison de la Recherche en Sciences Humaines или сокращенно MRSH) и Центр цифровых документов (Pôle Document numérique или сокращенно PDN) для проектирования, разработки, внедрения цифровых инструментов и методов управления.

В отдельной работе французские исследовательницы М. Биссон и М.-А. Люка-Авинель представили свои размышления о том, какие возможности предлагают цифровые технологии в области хранения данных и новых методов поиска информации. Изначально планировалось сделать данный проект доступным для читателя. Для этой цели предполагалось издавать источник в двух форматах: печатном и цифровом. Такой подход к делу, по мнению авторов, предполагал обеспечение в первую очередь не только сохранение данных, но их совместимости, а также возможность мультимедийной публикации сложных данных из единого закодированного потока (single encoded flow). Помимо этого, подобный подход предоставлял читателю удобный и адаптируемый доступ к результатам исследований и источникам, расширяя типы запросов из закодированного текста [1].

В тоже время исследовательницы выражают некоторые опасения по поводу того, что, несмотря на очевидные преимущества для широкого круга читателей, которые появляются после публикации, для некоторых учёных, которые занимаются созданием научно-критических изданий, они могут показаться не столь привлекательными. Особенно данное утверждение с их точки зрения справедливо в отношении научных работников в том случае, если работа по кодированию занимает слишком много времени и не подходит для их собственных исследований.

Для того чтобы усовершенствовать инструменты для экдотической фазы¹ работы, М. Биссон и М.-А. Люка-Авинель применили формат кодирования XML-TEI², с помощью которого стало удобнее не только безопаснее и быстрее производить кодирование, но и сравнивать данные, а затем вводить текст и снабжать его научно-критическим аппаратом [1].

В Центре цифровых документов был разработан новый плагин с TEI P5, что позволило применить модуль критического аппарата в соответствии с методом параллельной сегментации. С точки зрения исследовательниц, данная разработка позволила достигнуть следующие цели: упрощение интеграции данных и снижение риска ошибок при внесении данных; значительное улучшение условий работы по составлению текста за счёт одновременного обращения к разным источникам и возможности выделять разными цветами варианты; это позволяет в полуавтоматическом режиме создавать в классическом виде научно-критический аппарат [1; 6].

Исследовательницы констатировали тот факт, что в тексте хроники Гауфреда Малатерры встречается большое количество проблем и вопросов, напрямую связанных с необходимостью научно-критического редактирования латинских источников. Они посчитали, что ученому будет достаточно бесплатно скачивать XML-файлы и документацию, в которой описана схема и методология критического редактирования источников в формате XML-TEI и после этого приступить практически к самостоятельной работе над текстом источника [1].

Таким образом, благодаря подобному новаторскому подходу к публикации источника читатель и исследователь получает доступ одновременно ко всем отредактированным ранее изданиям и вместе с тем возможность непосредственно сравнивать самому все существующие варианты прочтения всех возможных интерпретаций рукописных списков.

Библиография | References

1. Bisson M., Lucas-Avenel M.-A. Why Make a Digital Critical Edition of a Latin Source? The Histoire du Grand Comte Roger et de son frère Robert Guiscard by Gaufrédus

¹ Выражение «экдотическая фаза» в данном случае является позаимствованной из литературы калькой с французского термина *phase ecdotique*, который обозначает процесс редактирования источников, в основном текстов греческой и латинской литературы, а также данных эпиграфики. Суть данного процесса сводится в основном к сопоставлению различных версий текста источника.

² Данный стандарт разработан прежде всего как средство формального кодирования наиболее значимых текстологических свойств документа. Его использование дает ряд возможностей: кодирование физических параметров рукописи; кодирование критического аппарата; кодирование лингвистической информации; кодирование выходных данных; кодирование сведений об авторе, обстоятельствах публикации и первоисточнике.

- Malaterra in Context. <https://classics-at.chs.harvard.edu/classics18-bisson-and-lucas-avenel/> [Дата доступа: 07.03.2025]
2. Caruso J. B. Roberti Viscardi Calabriae ducis, et Rogerii ejus fratris Calabriae et Siciliae ducis principum Normannorum et eorum fratrum rerum in Campania, Apulia, Brutiis, Calabris, et in Sicilia gestarum Libri IV. Auctore Gaufrido Malaterra monacho Rogerii ipsius hortatu // Bibliotheca historica regni Siciliae, sive historicorum qui de rebus Siculis a Saracenorum invasione usque ad Aragonensium principatum illustriora monumenta reliquerunt, amplissima collectio. Opera et studio brevibusque annotationibus Joannis Baptistae Carusii. Tomus primus, Giovanni Battista Caruso (éd.), Panormi, Typis Francisci Cichè Impress. SS. Cruciatæ [Palerme, F. Cichè], 1723, t. I, p. 191 [151]–248.
3. Bouquet M. Ex Gaufredi Malaterrae historia Sicula // Recueil des historiens des Gaules et de la France, dom Martin Bouquet (éd.), édition poursuivie par d'autres mauristes, nouvelle édition publiée sous la direction de Léopold Delisle, Paris, V. Palmé, t. XI, 1876, p. 138–141.
4. Burman, P. Gaufredi Malaterrae,... de Rebus gestis Roberti Guiscardi, ducis Calabriae et Rogerii, comitis Siciliae, libri quatuor... Editio novissima... // Thesaurus antiquitatum et historiarum Siciliae, quo continentur... scriptores, qui nobilissimarum insularum Siciliae, Sardiniae, Corsicae et adjacentium, situm, res gestas, antiquitates et imperiorum vicissitudines memoriae prodiderunt : digeri coeptus cura et studio Joannis Georgii Graevii... cum praefationibus Petri Burmanni..., Johann Georg Graevius, Peter Burman (éd.), Lugduni Batavorum, excudit Petrus Van der Aa [Leyde, P. Van der Aa], vol. V, 1723.
5. Lucas-Avenel M.-A. Geoffroi Malaterra, Histoire du Grand Comte Roger et de son frère Robert Guiscard (vol.1, livres 1 & 2), Caen: Presses Universitaires de Caen, 2016. 447 p.
6. Lucas-Avenel M.-A. Geoffroi Malaterra, Histoire du Grand Comte Roger et de son frère Robert Guiscard (vol. 1, livres 1 & 2) // <https://www.unicaen.fr/puc/sources/malaterra/accueil.html> [Дата доступа: 23.12.2024].
7. Lucas-Avenel M.-A. Édition critique sur double support du De rebus gestis Rogerii comitis de Geoffroi Malaterra // https://www.menestrel.fr/IMG/pdf/Malaterra_Menestrel.pdf [Дата доступа: 12.03.2025].
8. Migne J.-P. Gaufredi Malaterrae historia Sicula ad fidem veterum manuscriptorum a Joanne Baptista Carusio edita ; nunc iterum cum prioribus editionibus collata, multisque mendis espurgata (apud Muratorium, Rerum Ital. Script., tom. V, pag. 537.) // Patrologia Latina, Jacques-Paul Migne (éd.), t. CXLIX, 1853, col. 1093–1210.
9. Muratori L. A. Gaufredi Malaterrae monachi benedictini historia Sicula ad fidem veterum Mstorum a Joanne Baptista Carusio edita; Nunc iterum cum prioribus editionibus collata, multisque mendis expugnata // Rerum Italicarum scriptores, Lodovico Antonio Muratori (éd.), t. V, 1724, p. 537–606.
10. Pontieri E. De rebus gestis Rogerii Calabriae et Siciliae comitis et Roberti Guiscardi ducis fratris ejus, auctore Gaufrido Malaterra monacho benedictino, Ernesto Pontieri (éd.) // Rerum Italicarum scriptores. Raccolta degli storici italiani. — Bologna: N. Zanichelli, 1928. — T. 5. — 172 p.
11. Zurita G. Roberti Viscardi Calabriae ducis et Rogerii ejus fratris Calabriae, et Siciliae ducis principum Normannorum, et eorum fratrum rerum in Campania, Apulia,

Bruttiis, Calabris et in Sicilia gestarum Libri IV. Auctore Gaufreddo Malaterra monacho Rogerii ipsius hortatu // Indices rerum ab Aragoniae regibus gestarum ab initiis regni ad annum MCDX, a Hieronymo Surita tribus libris parati et expositi, Gerónimo Zurita (éd.), Caesaraugustae, ex officina Dominici a Portonariis de Ursinis [Saragosse, Domingo de Portonariis y Ursino], 4 juin 1578, p. 5–95.

12. Pistorius J. Roberti Viscardi Calabriae ducis, et Rogerii ejus fratris Calabriae, et Siciliae ducis principum Normannorum, et eorum fratrum rerum in Campania, Apulia, Bruttiis, Calabris, et in Sicilia gestarum Libri IV // Hispaniae illustratae seu rerum in Hispania et praesertim in Aragonia gestarum scriptores varii, in Germania numquam hactenus excusi: ex bibliotheca reverendissimi domini Ioannis Pistorii..., t. III, Joannes Pistorius (éd.), préface d'Andreas Schott, Francofurti, Apud Claudium Marnium et Haeredes Johannis Aubrii [Francfort, C. Marne et héritiers de J. Aubry], 1606, p. 282–344.