

BYZANTINO-TAURICA

3

ЖУРНАЛ ВИЗАНТИЙСКИХ И СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2025



BYZANTINOTAURICA

ISSN 2949-6136



BYZANTINOTAURICA

THE JOURNAL OF BYZANTINE AND MEDITERRANEAN STUDIES

3

ISSN 2949-6136

VOL. 3

2025

Sevastopol,Simferopol
2025

СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И АРХЕОЛОГИИ ВИЗАНТИИ
И ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ВИЗАНТИНИСТОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

BYZANTINOTAURICA

ЖУРНАЛ ВИЗАНТИЙСКИХ И СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3

СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Н.Оріанда издательство

Севастополь, Симферополь
2025

УДК 94(100)«653»
ББК 63.3(0)4

Ежегодный журнал

Byzantinotaurica. Журнал византийских и средиземноморских исследований / Институт истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета; Национальный комитет византинистов Российской Федерации. — Севастополь; Симферополь: Н. Оріанда.

2025. Т. 3 / отв. ред. С.П. Карпов. — 2025. — 432 с., ил.

ISSN 2949–6136

В третьем томе журнала представлены работы, посвященные истории и культуре Византии, Причерноморья, Западного Средиземноморья и Руси, различным аспектам религиозной, политической, военной и культурной жизни этих регионов в позднеантичный и средневековый период, а также вопросам цифровой реконструкции архитектурных памятников и применения искусственного интеллекта в исторических исследованиях. Опубликованы статьи по всеобщей истории, археологии и методологии исторической науки. Для специалистов и широкого круга читателей, интересующихся историей Крыма, Причерноморья, Византии и Западной Европы.

УДК 94(100)«653»
ББК 63.3(0)4

ISSN 2949–6136
9 772949 613009 >

© Институт истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета, 2025
© Коллектив авторов, 2025
© «Н.Оріанда», макет, 2025

Редакционная коллегия

Сергей Павлович Карпов (ответственный редактор) — академик РАН, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой истории Средних веков исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; директор Института истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета;

Михаил Вячеславович Грацианский (заместитель ответственного редактора) — доктор исторических наук, ведущий научный сотрудник исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; заместитель директора Института истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета;

Сергей Геннадиевич Бочаров (заместитель ответственного редактора) — кандидат исторических наук, доцент, заместитель директора Института истории и археологии Византии и Причерноморья; заведующий кафедрой Археология Севастопольского государственного университета;

Николай Николаевич Болгов — доктор исторических наук, профессор кафедры всеобщей истории Белгородского национального исследовательского университета; главный научный сотрудник Института истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета;

Татьяна Викторовна Кущ — доктор исторических наук, профессор, заведующая кафедрой истории Древнего мира и Средних веков Уральского федерального университета (Екатеринбург); главный научный сотрудник Института всеобщей истории РАН.

Юрий Миронович Могаричев — доктор исторических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института археологии Крыма РАН; ведущий научный сотрудник; Институт истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета;

Александр Васильевич Подосинов — доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой древних языков исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова;

Николай Игоревич Быстрицкий (ответственный секретарь) — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник исторического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; заведующий Отделом цифровых методов и исторической картографии Института истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета.

Редакционный совет

Михаил Дмитриевич Бухарин — академик РАН; главный научный сотрудник Института всеобщей истории РАН (Москва);
Николай Николаевич Крадин — академик РАН; директор Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения РАН (Владивосток);
Андреа Нанетти — профессор; Венецианский институт наук, словесности и искусств (Венеция);
Владимир Дмитриевич Нечаев — доктор политических наук, ректор Севастопольского государственного университета (Севастополь);
Михаил Борисович Пиотровский — академик РАН; генеральный директор Государственного Эрмитажа (Санкт-Петербург);
Ирина Федоровна Попова — член-корреспондент РАН; директор Института восточных рукописей (Санкт-Петербург);
Алексиос Саввидис — профессор Пелопонесского университета (Триполи, Греция);
Славенко Терзич — действительный член Сербской Академии Наук (Белград).

Editorial Board
Editors

Sergey Karpov (Editor-in-Chief) — Full Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences (History), Professor, Head of the Chair for Medieval History of the Faculty of History of Lomonosov Moscow State University; Director of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region of Sevastopol State University;

Mikhail Gratsianskiy (Deputy Editor) — Doctor of Sciences (History), Leading Researcher of the Centre for Byzantine and Black Sea Studies in the Middle Ages of Moscow State University; Deputy Director of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region of Sevastopol State University;

Sergey Bocharov (Deputy Editor) — Candidate of Sciences (History), Associate Professor; Deputy Director of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region; Head department of Arcaeology of Sevastopol State University;

Nikolay Bolgov — Doctor of Sciences (History), Professor, the Chair for Universal History of Belgorod State University; Chief Researcher of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region of Sevastopol State University;

Tatiana Kushch — Doctor of Sciences (History), Professor, Head of the Ancient and Medieval History Department of Ural Federal University; Chief Researcher of the Institute of World History of the Russian Academy of Sciences;

Yuriy Mogarichev — Doctor of Sciences (History), Professor, Leading Researcher of the Institute of Archaeology of Crimea of the Russian Academy of Sciences; Leading Researcher Director of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region of Sevastopol State University;

Alexander Podosinov — Doctor of Sciences (History), Professor, the Head of the Department for Ancient Languages of the Faculty of History of Lomonosov Moscow State University; Chief Researcher of the Institute of World History of the Russian Academy of Sciences;

Nikolay Bystritskiy (Editorial Secretary) — Candidate of Sciences (History), Senior Researcher of the Centre for Byzantine and Black Sea Studies in the Middle Ages of Lomonosov Moscow State University; Head of the Department of Digital Methods and Historical Cartography of the Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region of Sevastopol State University.

Editorial Advisory Board

Mikhail Bukharin — Full Member of the Russian Academy of Sciences; Chief Researcher of the Institute of World History of the Russian Academy of Sciences (Moscow);

Sergey Kradin — Full Member of the Russian Academy of Sciences; Director of the Institute of History, Archaeology and Ethnology of the Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Vladivistok);

Andrea Nanetti — Professor; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Venice, Italy).

Vladimir Nechaev — Doctor of Political Sciences; Rector of Sevastopol State University (Sevastopol);

Mikhail Piotrovsky — Full Member of the Russian Academy of Sciences; General Director of the State Hermitage (Saint-Petersburg);

Irina Popova — Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Director of the Institute of Oriental Manuscripts of the Russian Academy of Sciences (Saint-Petersburg);

Alexios Savvides — Professor of the University of the Peloponnese (Tripolis, Greece);

Slavenko Terzić — Full Member of the Serbian Academy of Sciences (Belgrade, Serbia).

Содержание

От Римской империи к России:
цивилизационные аспекты византийского пространства

Н.Н. Болгов, А.М. Болгова (Белгород) 13
Ранневизантийский Крит: города, микрорегионы, изучение
В.А. Лихошерстов (Белгород, Севастополь) 46
Церковная политика императора Ираклия
в отношении яковитского епископата Сирии
К.В. Норкин (Севастополь) 63
Император Лев III Исавр в Хронографии
Феофана Исповедника: тактики оценки
А.М. Крюков (Москва, Севастополь) 75
«Осуждать невозможно...»: еще раз о гомеровской цитате
в «Хронографии» Михаила Пселла
А.А. Роменский (Севастополь) 93
Климент Римский, Владимир Великий и другие апостолы
на Руси: загадки церковного (не)почитания
В.Л. Мыц (Санкт-Петербург) 117
Три загадки «золотых» дверей Суздальского собора
Рождества Богородицы
Л.О. Гриненко (Севастополь) 140
«Повелите, Государь, и спасите для чести и славы России
древний Херсонес». Материалы научного архива
музея-заповедника «Херсонес Таврический»
о роли А.С. Уварова и П.С. Уваровой в
изучении и сохранении памятников Херсонеса

Западное Средиземноморье в поздней Античности
и в раннем Средневековье: география, письменность, религия, война

Е.С. Гришин, Д.А. Крутов (Севастополь) 159
Географический кругозор памятников историописания V в.
как показатель информационной связанности исторического
пространства (по материалам «Галльской хроники 452 г.»,
хроники Проспера Аквитанского и Идация)
Е.В. Литовченко (Белгород, Севастополь) 200
Портреты позднеантичной эпистолографии: Аманций —
курьер Сидония
М.В. Грацианский (Москва) 209
Взгляд на судебные полномочия римской кафедры
в апелляциях Флавиана Константинопольского,
Феодорита Кирского и Евсевия Дорилейского
по завершении Эфесского собора 449 г.

А.В. Мигальников (Севастополь)..... 228
Представления папы Григория Великого о Вселенских соборах в контексте его отношений с другими Церквами
И.И. Аникьев (Севастополь)..... 250
Паломничества в Рим и полемика вокруг них в каролингскую эпоху на примере сочинений Ионы Орлеанского
В.В. Прудников (Москва)..... 262
Норманны и пизанцы: союзники и/или соперники в «священной войне» против мусульман

Татарский и генуэзский Крым в XIII–XV вв.

С.Г. Бочаров (Севастополь), **А.Н. Масловский** (Азов)..... 278
Археологические материалы как основа для датировки поселенческих структур Золотой Орды второй половины XIII в.
И.В. Кравченко (Севастополь)..... 307
Татаро-генуэзские отношения в XIII–XV вв.: попытка периодизации
П.В. Кузенков (Севастополь),
Ю.М. Могаричев (Севастополь, Симферополь)..... 318
Причерноморские саксины/саксы в западных и восточных источниках XIII в.
Л.В. Яворская (Севастополь, Москва)..... 337
К вопросу об экономической роли сельских поселений округи золотоордынского Солхата по данным археозоологических исследований
З.В. Доде (Ставрополь)..... 350
От panni tartarici к velluto broccato riccio sopra riccio: роль текстильных источников в понимании исторического контекста

Дополненная реальность и искусственный интеллект в истории и археологии

Н.И. Быстрицкий (Москва, Севастополь)..... 396
Метавселенные для исторического знания
Э.Н. Карнаушенко, Л.К. Казеннова, А.Д. Карнаушенко (Севастополь)..... 423
Мозаика Загородного храма Херсонеса: находки, утраты, реставрация, реконструкция

Contents

From the Roman Empire to Russia: Civilizational Aspects of the Byzantine Space

N.N. Bolgov, A.M. Bolgova (Belgorod)..... 13
Early Byzantine Crete: Cities, Microregions, Research

V.A. Likhosherstov (Belgorod, Sevastopol) 46
The Ecclesiastical Policy of Emperor Heraclius towards the Jacobite Episcopate of Syria

K.V. Norkin (Sevastopol) 63
Emperor Leo the Isaurian in the Chronography of Theophanes the Confessor: Evaluation Techniques

A.M. Kryukov (Moscow, Sevastopol)..... 75
"There's Nothing Shameful...": the Homeric Citation in Michael Psellos' Chronographia Revisited

A.A. Romensky (Sevastopol) 93
Clement of Rome, Vladimir the Great and Other Apostles in Rus': the Mysteries of Church (Non-)Veneration

V.L. Myts (Saint-Petersburg) 117
Three Mysteries of the "Golden" Doors of the Suzdal Cathedral of the Nativity of the Virgin

L.O. Grinenko (Sevastopol)..... 140
"Command, Sovereign, and save ancient Chersonesos for the honour and glory of Russia". Materials from the Archive of the Museum-Reserve "Tauric Chersonesos" Concerning the Role of A.S. Uvarov and P.S. Uvarova in the Study and Preservation of the Monuments of Chersonesos

The Western Mediterranean in Late Antiquity and the Early Middle Ages: Geography, Writing, Religion, War

E.S. Grishin, D.A. Krutov (Sevastopol) 159
The Geographical Horizons of 5th Century Historiography as an Indicator of Informational Connectivity of the Historical Space (Based on the Materials of the Gallic Chronicle of 452, the Chronicles of Prosper of Aquitaine an d Hydatius)

E.V. Litovchenko (Belgorod, Sevastopol)..... 200
Portraits of Late Antique Epistolography: Amantius, Sidonius' Letter Bearer

M.V. Gratsianskiy (Moscow) 209
A View of the Judicial Powers of the Roman See in the Appeals of Flavian of Constantinople, Theodoret of Cyrus, and Eusebius of Dorylaeum after the Conclusion of the Council of Ephesus in 449

A.V. Migalnikov (Sevastopol) 228
Pope Gregory the Great's Views on the Ecumenical Councils in the Context of His Relations with Other Churches
I.I. Anikyev (Sevastopol) 250
Pilgrimages to Rome and the Controversy Around Them in the Carolingian Era, as exemplified by the Writings of Jonah of Orleans
V.V. Prudnikov (Moscow)..... 262
Normans and Pisans: Allies and/or Rivals in the "Holy War" against the Muslims

Tatar and Genoese Crimea in the 13th–15th Centuries

S.G. Bocharov (Sevastopol), **A.N. Maslovskiy** (Azov)..... 278
Archaeological Materials as a Basis for Dating the Settlement Structures of the Golden Horde in the Second Half of the 13th Century
I.V. Kravchenko (Sevastopol)..... 307
Tatar-Genoese Relations in the 13th–15th Centuries: An Attempt at Periodization
P.V. Kuzenkov (Sevastopol),
Y.M. Mogarichev (Sevastopol, Simferopol)..... 318
Black Sea Saxi / Saksin in Western and Eastern Sources of the 13th Century
L.V. Yavorskaya (Sevastopol, Moscow) 337
The Issue of the Economic Role of Rural Settlements in the Area of the Golden Horde Solkhat According to Archaeozoological Research Revisited
Z.V. Dode (Stavropol)..... 350
From panni tartarici to velluto broccato riccio sopra riccio: The Role of Textile Sources in Understanding the Historical Context

Augmented Reality and Artificial Intelligence in History and Archaeology

N.I. Bystritskiy (Moscow, Sevastopol)..... 396
Metaverse in Historical Studies
E.N. Karnaushenko, L.K. Kazennova, A.D. Karnaushenko (Sevastopol) 423
The Mosaics of the Suburban Church at Chersonesos: Discoveries, Losses, Restoration, and Reconstruction

BYZANTINOTAURICA
Журнал византийских
и средиземноморских
исследований
ISSN 2949–6136
2025. Т. 3
С. 396–422

BYZANTINOTAURICA
The Journal of Byzantine
and Mediterranean
Studies
ISSN 2949–6136
Vol. 3: 2025
P. 396–422



Научная статья

Метавселенные для исторического знания

Николай Игоревич Быстрицкий[1–2]

[1] Кандидат исторических наук, старший научный сотрудник; Лаборатория по изучению стран Причерноморья и Византии в Средние века; Исторический факультет; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Ломоносовский проспект, д. 27, кор. 4, 119192 Москва; nbystritskiy@yandex.ru
[2] Заведующий Отделом цифровых методов и исторической картографии; Институт истории и археологии Византии и Причерноморья; Севастопольский государственный университет; пр-т. Юрия Гагарина, д. 13, 299028 Севастополь.

Аннотация: В настоящее время передовым направлением цифровой визуализации является формирование цифровых миров — метавселенных. Метавселенная (metaverse) представляет собой среду трехмерных (3D) виртуальных связанных «миров (пространств)», которая воспринимается пользователями как аналог физического мира в полностью цифровой форме. Она предоставляет простор для широкого спектра совместных мультисенсорных действий людей в реальном времени, от развлечений до совместной работы и творчества. Потенциально использование метавселенных может принести явную пользу в области исторического образования и научных исследований. Метавселенные предлагают исследователям виртуальное пространство для реконструкции внешнего облика исторических мест, сохранения и изучения объектов историко-культурного наследия, путешествия в прошлое, исследования реальной социальной роли с точки зрения определенного исторического лица и моделирования событий и социальных процессов. Использование метавселенных для развития исторического знания пока еще

© Быстрицкий Н.И., 2025

находится на начальной стадии, но обладает заметным потенциалом и по мере становления и решения целого спектра проблем можно будет ожидать появления комплексного исследовательского инструментария для сохранения, исследования и распространения исторического знания.

Ключевые слова: историческое знание, цифровая история, методология истории, научная визуализация, историческая визуализация, информационные ресурсы, метавселенная, гиперреальность, виртуальная реальность, дополненная реальность, расширенная реальность

Финансирование: Исследование выполнено в рамках Государственного задания Института истории и археологии Византии и Причерноморья Севастопольского государственного университета «Комплексное историко-археологическое изучение Византии и Причерноморья в период поздней Античности и Средние века» (FEFM-2025-0002)».

Цитирование: *Быстрицкий Н.И.* Метавселенные для исторического знания // Byzantinotaurica. Журнал византийских и средиземноморских исследований. 2025 Т. 3. С. 396–422.

Original article

Metaverse in Historical Studies

Nikolay I. Bystritskiy[1–2]

[1] Candidate of Sciences (History), Senior Researcher; Centre for Byzantium and the Black See Region Studies; Historical Faculty; Moscow State University; 27/4 Lomonosov Ave., 119192 Moscow, Russian Federation; nbystritskiy@yandex.ru

[2] Head of the Department of Digital Methods and Historical Cartography; Institute of History and Archeology of Byzantium and the Black Sea Region; Sevastopol State University; 13 Yuriy Gagarin Ave., 299028 Sevastopol, Russian Federation.

Abstract: Currently, the cutting edge of digital visualization is the formation of digital worlds — metaverses. The metaverse is an environment of three-dimensional (3D) virtual connected "worlds (spaces)", which is perceived by users as an analogue of the physical world in a completely digital form. It provides scope for a wide range of collaborative multisensory actions of people in real time, from entertainment to collaboration and creativity. Potentially, the use of metaverses can bring clear benefits in the field of historical education and scientific research. Metaverses offer researchers a virtual space for: reconstructing the appearance of historical sites, preserving and studying objects of historical and cultural heritage, traveling into the past, exploring the real social role from the point of view of a certain historical person and modelling events and social processes. The use of metaverses for the

© Bystritskiy, N.I., 2025

development of historical knowledge is still at an early stage, but it has considerable potential, and as a whole range of problems are being developed and solved, we can expect the emergence of comprehensive research tools for storing, researching, and distributing historical knowledge.

Keywords: historical knowledge, digital history, methodology of history, scientific visualization, historical visualization, information resources, metaverse, hyperreality, virtual reality, augmented reality, extended reality

Funding: This research was carried out under the State Assignment of the Institute of History and Archaeology of Byzantium and the Black Sea Region, Sevastopol State University: "Comprehensive Historical and Archaeological Study of Byzantium and the Black Sea Region in Late Antiquity and the Middle Ages" (FEFM-2025-0002).

For citation: Bystritskiy, N.I. "Metaverse in Historical Studies." *Byzantinotaurica. Journal of Byzantine and Mediterranean Studies* 3 (2025). P. 396–422 (in Russian).

То, что мир вообще становится картинкой,
характеризует сущность современной эпохи.

Мартин Хайдеггер (1938)[1]

Цифровые технологии, сегодня меняют устоявшиеся правила человеческой жизни. Мог ли человек середины XX в. представить, что письма будут отправляться в электронной форме, телефоны станут мобильными, а доступ к информации будет возможен практически из любой точки мира? Цифровые трансформации затрагивают сейчас практически все области человеческой деятельности и люди уже не в состоянии отказаться от них.

Бурное развитие демонстрирует и область цифровой научной визуализации. Существенные достижения нейропсихологии в области восприятия, художественной культуры в направлении графического дизайна и возможности вычислительной техники в области машинной графики привело к зарождению во второй половине 80-х гг. XX в. нового междисциплинарного направления — компьютерной (цифровой) научной визуализации. Его появление связывают с публикацией в 1987 г. отчета «Визуализация в научных вычислениях»[2]. Дальнейший серьезный интерес к цифровой научной визуализации формировался благодаря тому, что человек лучше всего понимает и проникает в суть исследуемого явления, когда он может глубоко «погрузиться» в него[3].

---

[1] *Heidegger M.* Die Zeit des Weltbild // Heidegger M. Gesamtausgabe. Bd. 5 (Holzwege). Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1977. S. 90.

[2] Visualization in Scientific Computing / Ed. by B.H. McCormick, T.A. DeFanti, M.D. Brown. New York, 1987.

[3] *Блейк С., Пейп С., Чошанов М.А.* Использование достижений нейропсихологии в педагогике США // Педагогика. 2004. № 5. С.85–90.

В современный период цифровую научную визуализацию применяют во множестве научных областей. Силу визуализации в научных исследованиях невозможно переоценить, она особенно эффективна для постижения явлений, восприятие которых затруднено или невозможно вследствие ограничений человеческих органов чувств (сверхбыстрые, а также медленно протекающие процессы; микро- или гигантские объекты). Наряду с этим она повышает исследовательский потенциал, так как обеспечивает многомерный подход и позволяет с многих ракурсов изучать интересующий объект или явление[4]. Это объясняется высокой информативностью изображений: так, по сравнению с другими способами коммуникации, она позволяет одновременно (параллельно) передавать несколько сообщений в отличие, например, от речи, где сообщения артикулируются последовательно. Более того, визуальное представление позволяет доставлять информацию в более обобщенных, систематизированных образах, так сказать в «сжатом» виде, что всецело содействует скорости и легкости ее усвоения[5].

Современная визуализация характеризуется развитием таких технологических направлений объемного моделирования, как виртуальная реальность (Virtual Reality, VR) и дополненная реальность (Augmented Reality, AR), которые позволяют сформировать глубокие впечатления, улучшая исследование и осмысление исторического наследия[6]. Расширенная реальность (eXtended Reality, XR) сочетает в себе лучшее из VR и AR, предлагая динамическое взаимодействие, в котором виртуальные и реальные элементы могут влиять друг на друга, естественным образом объединяя реально существующие объекты и результаты информационного моделирования (Рис. 1)[7].

---

[4] См.: *Быстрицкий Н.И.* Историческая визуализация в музейно-выставочной практике // Роль музеев в информационном обеспечении исторической науки. М., 2015. С. 645–653; *Он же.* Историческая визуализация // Информационный бюллетень Ассоциации История и компьютер. 2015. Т. 44. С. 78–81.

[5] *Зенкин А.А.* Когнитивная компьютерная графика. М., 1991. С. 7.

[6] Виртуальная реальность — это искусственный, виртуальный визуальный интерфейс, в котором пользователь оказывается заключенным во всеобъемлющем трехмерном пространстве, которое изолировано от физической реальности. Дополненная реальность — это гибридный визуальный интерфейс, транслирующий пользователю с помощью цифровых устройств контекстуальный виртуальный контент и комбинирующий его с восприятием физической реальности в режиме реального времени. См.: *Быстрицкий Н.И.* Приложения визуализации и искусственного интеллекта для сохранения историко-культурного наследия // Исторические, культурные, межнациональные, религиозные и политические связи Крыма со Средиземноморским регионом и странами Востока: Материалы IX Международной научной конференции (Севастополь, 2–7 июня 2025 г.). В 2 т. Т. 1. М., 2025. С. 62–69.

[7] *Milgram P., Kishino F.* A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions on Information and Systems. 1994. Vol. 77. P. 1321–1329.

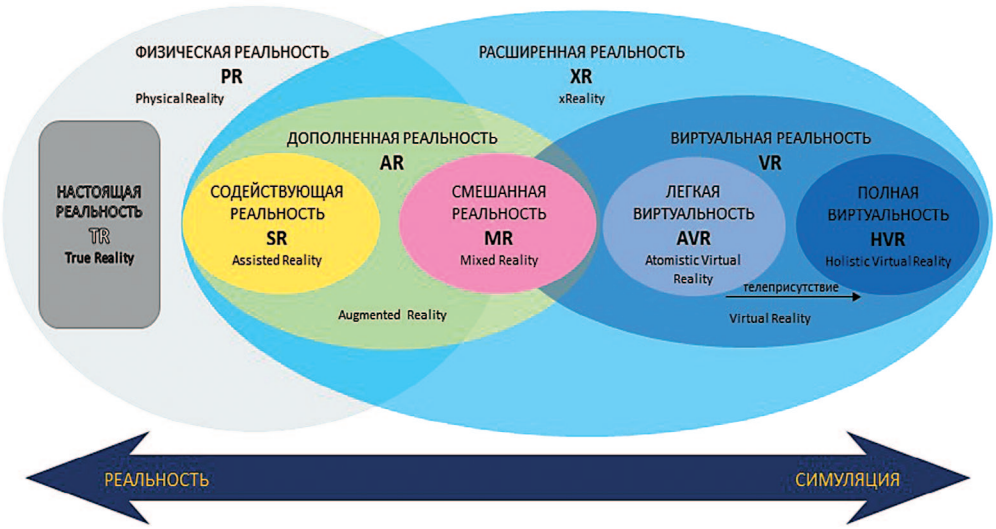

Рис. 1. Направления визуализации и их взаимосвязи[8]

Передовым краем визуализации является движение по формированию цифровых миров — метавселенных. Термин «метавселенная (metaverse)» приобрел значительную популярность в последние годы, перейдя из области научной фантастики в модное слово в ИТ-кругах. Словослияние «метавселенная» включает греческий префикс «мета-» (означающего «за пределами») и «вселенная», таким образом означая вселенную за пределами физического мира. Термин «метавселенная» впервые был употреблен писателем-фантастом Нилом Стивенсоном в романе «Лавина» (1992)[9].

Хотя он не приводит конкретного определения, метавселенная представляется им как непрерывно существующее виртуальное пространство, которое затрагивает практически все аспекты человеческого существования: где работают и отдыхают, занимаются творчеством и бизнесом, самореализуются, испытывают физические и эмоциональные ощущения.

Прообразы метавселенных проскальзывали в произведениях писателей-фантастов на протяжении всего XX в., например, в рассказах «Очки Пигмалиона» Стэнли Вейнбаума (1935 г.)[10], «Вельд» Рэя Брэдбери

---

[8] Адаптировано из: *Rauschnabel P.A.* What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality // Computers in Human Behavior. 2022. Vol. 133. 107289. P. 1–18 (здесь: P. 6).

[9] *Stephenson N.* Snow Crash. New York: Random House, 1992 (Рус. пер.: *Стивенсон Н.* Лавина / Пер. А. Комаринец. М., 2003).

[10] См.: *Weinbaum S.G.* Pygmalion's Spectacles // Wonder Stories. June 1935. P. 28–39 (Рус. пер.: *Вейнбаум С.* Очки Пигмалиона / Пер. Г. Усовой // *Вейнбаум С.* Черное Пламя. М., 2002. С. 583–599).

(1950 г.)[11], «Горе от шаров» Филипа Дика (1953 г.)[12], «Подлинные имена» Вернора Винджа (1981 г.)[13] и др. Французский философ и культуролог Жан Бодрийяр в своем трактате «Симулякры и симуляция» (1981 г.) описал «гиперреальность», как пространство, где реальность и симуляция интегрированы настолько органично, что становятся неотличимы друг от друга[14]. В 1984 г. канадский писатель Уильям Гибсон в романе «Нейромант» популяризировал термин «киберпространство», характеризуемый как «графическое представление данных, хранящихся в памяти каждого компьютера, включенного в общечеловеческую сеть»[15]. Как бы ни разнилась образность искусственно созданных миров у разных авторов, какие бы названия ни использовались (гиперреальность, гипермедийная компьютерно-опосредованная среда (HCME), захватывающая виртуальная среда (IVE), киберпространство и др.) интеллектуальные усилия по их сотворению продолжали множиться.

В начале XX в. понятие метавселенной перекочевало из научной фантастики в научные исследования и информатику[16]. В области исторических исследований стоит упомянуть о проекте итальянских ученых в области археологии и архитектуры «Терамо: город, виртуально облаченный», стартовавший в 2009 г. (Рис. 2), в котором реализовано цифровое приложение, названое «трехмерная метавселенная» — 3DMetaversity, и предна-

---

[11] См.: *Bradbury R.* The Veldt // *Bradbury R.* The Illustrated Man. New York, 1951. P. 9–15 (Рус. пер.: *Бредбери Р.* Вельд / Пер. Л. Жданова // Фантастика Рея Бредбери. М., 1963. С. 39–53).

[12] См.: *Dick Ph.K.* The Trouble with Bubbles // If. World of Science Fiction. September 1953. P. 52–65 (Рус. пер.: *Дик Ф.К.* Пузыри преткновения // *Дик Ф.К.* Золотой человек / Пер. Д. Старкова. М., 2024. С. 193–220).

[13] См.: *Vinge V.* True Names // Binary Star. 1981. № 5. P. 133–222 (Рус. пер.: *Виндж В.* Подлинные имена / Пер. Ю. Каллистратовой // *Виндж В.* Подлинные имена. М., 2021. С. 18–146).

[14] См.: *Baudrillard J.* Simulacres et Simulation. Paris, 1981 (Рус. пер.: *Бодрийяр Ж.* Симулякры и симуляция / Пер. А. Качалова. М., 2015).

[15] См.: *Gibson W.* Neuromancer. New York: Ace Books, 1984 (Рус. пер.: *Гибсон У.* Нейромант / Пер. М. Пчелинцева // *Гибсон У.* Нейромант. Трилогия «Киберпространство». М., 2024. С. 7–246).

[16] См.: *Loomis J.M., Blascovich J.J., Beall A.C.* Immersive Virtual Environment Technology as a Basic Research Tool in Psychology // Behavior Research Methods, Instruments, & Computers. 1999. Vol. 31. № 4. P. 557–564; *Jaynes C. et al.* The Metaverse — A Networked Collection of Inexpensive, Self-Configuring, Immersive Environments // Proceedings of the Workshop on Virtual Environments (Zurich, Switzerland, 2003), Eindhoven, 2003. P. 115–124; *Rădoiu D.* Virtual Organizations in Emerging Virtual 3D Worlds // Studia Universitatis Babes-Bolyai. Series Informatica. 2008. Vol. 53. № 2. P. 137–146; *Sonvilla-Weiss S.* (In)Visible: Learning to Act in the Metaverse. New York, 2009; Virtual Worlds and Metaverse Platforms: New Communication and Identity Paradigms. Hershey: IGI Global, 2012.



Рис. 2. Исследование модели римского театра Интерамнии в приложении 3DMetaversity[17]

значенное для виртуальной музеефикации объектов римского поселения Интерамния (совр. Терамо)[18].

Становление же технических возможностей для воплощения виртуальных миров эксперты относят еще к 50-м гг. XX в., когда с появлением компьютеров и компьютерных сетей пользователи впервые получили возможность обмениваться чисто цифровыми сообщениями. Наряду с этим, большинство ранних воплощений связывают с появлением в 70-х гг. XX в. видеоигр и многопользовательских игр (Multi-User Dungeon 1), в дальнейшем, с распространением графических (Habitat, Myst, Web World, Activeworlds) и сетевых (EverQuest, Ultima Online) игр. Этот ранний опыт показал потенциал виртуальной реальности в создании иммерсивного

[17] Источник: *Lercari N.* Simulating History in Virtual Worlds // Handbook on 3D3C Platforms. Cham, 2016. P. 337–352 (здесь: P. 347).

[18] В проекте «Teramo: A City Virtually “Dressed”» принимали участие специалисты суперкомпьютерного центра Болонского университета, Института технологий культурного наследия Национального исследовательского совета Италии и Калифорнийского университета в Мерседе. См.: *Forte M., Lercari N., Galeazzi F., Borra D.* Metaverse Communities and Archaeology: The Case of Teramo // EuroMed2010: 3rd International Conference Dedicated on Digital Heritage. Short Papers. Budapest, 2010. P. 79–84.

и интерактивного окружения для пользователей и вдохновил множество исследователей и разработчиков, в итоге стал отправной точкой для дальнейшего развития этой области. Интенсивное развитие в XXI в. игровых платформ «протометавселенных» (Second Life, World of Warcraft, Minecraft, Roblox, Fortnite) сопровождалось устойчивым совершенствованием технологий трехмерных виртуальных сред, которые становились по-настоящему популярными у широкой пользовательской аудитории. Их востребованность продолжает увеличиваться: так, по состоянию на 2024 г. ежемесячное число пользователей Fortnite уже составляло более 100 млн, Minecraft (Microsoft) — 182 млн, а Roblox — 210 млн.[19]

Тем не менее широкое признание концепции метавселенной наступило только в 20-е гг. XXI в.[20], когда многие мировые технологические компании стали серьезно воспринимать ее возможности и включились в процесс ее реализации. И неспроста в 2021 г. глава Facebook Марк Цукерберг инвестировал в эту область 10 млрд долларов и принял на работу более 10 тыс. разработчиков, а самое главное — сменил название компании Facebook на Meta[21], что стало отражением полного разворота бизнеса в сторону метавселенных[22]. Примерно в это же время Microsoft анонсировала свою «корпоративную метавселенную», а крупнейшая компания Китая Tencent представила концепцию собственной «гиперцифровой реальности». Китайские интернет-гиганты Alibaba, Baidu и ByteDance (TikTok) также инвестировали в разработку собственных метавселенных. Правительства и бизнес Южной Кореи и Японии создали альянсы по развитию национальных метавселенных. В России в 2024 г. создана Ассоциация участников рынка метавселенных (АРМЕТ), компании МТС (MTCVerse) Сбер (КоМета), ВТБ, Ростелеком создают собственные среды, ВкусВилл и Дикси, Магнит, Пятерочка, Самокат, Сбер Спасибо, Союзмультфильм, Sela осваивают Roblox, реализуются культурные метапроекты — МетаВДНХ, «Метавселенная Пушкин» и др.[23]

---

[19] Activate Consulting Technology & Media Outlook 2025. Video Gaming. Activate Inc., 2025. P.11.

[20] По мнению аналитиков, т.н. «пик интереса» цикла зрелости технологий Gartner для метавселенных пришелся на 2022 год. См. отчет: Beyond the Hype Cycle: The Metaverse Matters Now More Than Ever. Activate Inc., 2023. P. 4.

[21] MetaPlatforms (Facebook) признана в РФ экстремистской организацией.

[22] *Newton C.* Mark in the Metaverse: Facebook's CEO on Why the Social Network Is Becoming a Metaverse Company // The Verge. 22.07.2021. URL: https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview

[23] *Иванова-Достоевская Н.* Место России в метавселенной: от емкости рынка до коммуникации в виртуальных мирах // Sostav.ru. 08.07.2025. URL: https://www.sostav.ru/publication/mesto-rossii-v-metavselennoj-ot-emkosti-rynka-do-kommunikatsii-v-virtualnykh-mirakh-76471.html?ysclid=mfcbhmvv5969838127
См.: https://metamsk.ru/, https://pushkin.cubemeta.ru/

Показательно оптимистичное видение компании-гиганта Nvidia о том, что «экономика в метавселенной... будет крупнее экономики в физическом мире»[24]. Так само по себе количество и имена компаний, которые сегодня приступили к созданию метавселенных и нашли в этом экономическую целесообразность, говорит о серьезности и перспективности данной технологической новации. Метавселенные уверенно развиваются и обещают стать важным двигателем цифровой экономики. Как прогнозируют аналитики, рыночный доход от метавселенных достигнет $ 800 млрд к 2028 г., а ¼ населения планеты будет проводить в них не менее одного часа в день[25]. К 2035 г. 90 % пользователей цифровых устройств в мире будут использовать метавселенные в качестве альтернативы реальному миру, а 70 % из них будут проводить там большую часть дня. Ее адепты даже предсказывают: «Метавселенная будет гораздо более всепроникающей и мощной, чем любая другая структура в мире. Если какая-либо одна компания получит над ней контроль, она станет могущественнее любого правительства, своего рода богом на Земле»[26].

При всей увеличивающейся популярности концепции метавселенной у этого термина, как, впрочем, и у других новаций, до сих пор не существует единого общепринятого определения или четкого описания. Масса специалистов и разработчиков говорят о ней в соответствии со своим личным пониманием или спецификой собственных компетенций[27]. Например, автор книги «Метавселенная и то, как Она произведет революцию во всем» венчурный инвестор Мэтью Болл дает такое определение: «Это широкомасштабная интероперабельная сеть трехмерных виртуальных миров, визуализируемых в реальном времени, в которой фактически неограниченное число одновременных пользователей могут получать синхронный и персистентный опыт с ощущением личного присутствия и с непрерывностью данных, таких как идентичность, история, права, объекты, коммуникации и платежи»[28]. Марк Цукерберг полагает, что «это станет Святым Граалем социальных взаимодействий — “Интернет воплощения”,

---

[24] *Hyman J.* Nvidia CEO: The metaverse will be ‘much, much bigger than the physical world’ // Yahoo!finance. 12.11.2021. URL: https://finance.yahoo.com/news/nvidia-ceo-the-metaverse-will-be-much-much-bigger-than-the-physical-world-174256652.html

[25] *Wiles J.* What Is a Metaverse? And Should You Be Buying In? // Gartner, Inc. 21.10.2022. URL: https://www.gartner.com/en/articles/what-is-a-metaverse

[26] *Takahashi D.* The DeanBeat: Epic Graphics Guru Tim Sweeney Foretells How We Can Create the Open Metaverse // Venture Beat. 09.12.2016. URL: https://venturebeat.com/games/the-deanbeat-epic-boss-tim-sweeney-makes-the-case-for-the-open-metaverse/

[27] *Hackl C.* Defining the Metaverse Today // Forbes. 02.05.2021. URL: https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2021/05/02/defining-the-metaverse-today/

[28] См.: *Ball M.* The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything. New York, 2022. P. 37 (Рус. пер.: *Болл М.* Метавселенная. Как она меняет наш мир / Пер. И. Евстигнеевой, О. Лисенковой. М., 2023).

внутри которого вы находитесь, где аватары и цифровые объекты играют центральную роль в самовыражении и ведут вас к совершенно новому опыту и возможностям»[29]. Иные эксперты считают, что метавселеная — «новая компьютерно-опосредованная среда, состоящая из виртуальных "миров", в которых люди действуют и общаются друг с другом в режиме реального времени с помощью цифровых представителей, называемых аватарами»[30], «децентрализованная, совместимая, устойчивая и захватывающая цифровая экосистема с неограниченными возможностями для пользователей. Полностью развитая Метавселенная объединится с реальной жизнью и коренным образом изменит наше общество и то, как мы общаемся, работаем, живем и взаимодействуем с брендами»[31], или «следующий этап эволюции Интернета — совместимая, децентрализованная и постоянно действующая в реальном времени сеть виртуальных трехмерных миров, которая позволяет сколь угодно большому числу пользователей вести виртуальную жизнь со всеми ее аспектами (работа, отдых, культура, образование, дружеские отношения и т.д.) синхронно с одной и той же идентичностью, а также с несколькими идентичностями (аватарами)»[32].

Как можно понять, метавселенная (metaverse) представляет собой среду трехмерных виртуальных связанных «миров (пространств)», которая воспринимается пользователями как аналог физического мира в полностью цифровой форме[33]. Она предоставляет простор для широкого спектра совместных мультисенсорных действий людей в реальном времени, от развлечений до совместной работы и творчества[34]. Концептуально виртуальные миры могут быть:

---

[29] По мысли Цукерберга, «Интернет воплощения» представляет собой сетевую среду цифровой реальности, где человек может воплотиться для того чтобы «испытать чувство присутствия, которое гораздо более естественно для того способа взаимодействия», к которому человек лучше приспособлен и где можно находиться в желаемой окружающей среде, «телепортироваться» в разные места, чтобы чувствовать себя ближе с значимыми людьми: родными, друзьями, коллегами. См.: *Newton C.* Mark in the metaverse: Facebook's CEO on why the social network is becoming 'a metaverse company' // The Verge. 22.07.2021. URL: https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview ; *Q.Ai.* What, Exactly, Is The Metaverse? // Forbes. 05.12.2021. URL: https://www.forbes.com/sites/qai/2021/11/05/what-exactly-is-the-metaverse/

[30] *Hennig-Thurau T. et al.* Social Interactions in the Metaverse: Framework, Initial Evidence, and Research Roadmap // Journal of the Academy of Marketing Science. 2023. Vol. 51. P. 889–913.

[31] Positionspapier „Metaverse". Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW), 2022. P. 2.

[32] *Kreutzer R.T., Klose S.* Next Stop Metaverse. A Quick Guide to Concepts, Uses, and Potential for Research and Practice. Wiesbaden, 2023. P. 10.

[33] *Xia M. et al.* The Museum: From Digital to Metaverse // Cambridge Explorations in Arts and Sciences. 2023. Vol. 1. № 2. Article 17.

[34] *Hennig-Thurau T. et al.* Social Interactions... P. 891.

● реалистичными — точно воспроизводящими (копирующими) реальный мир (являться т. н. цифровыми двойниками);

● расширенными, олицетворяющие собой творчески дополненную (переработанную) версию реальности;

● фантомными, представляющими полностью вымышленную или смоделированную реальность, где невозможное в обычном мире становится возможным.

По степени историчности виртуальные миры бывают:

● полностью персистентными — все, что происходит внутри них, сохраняется навсегда;

● темпоральными, когда история не сохраняется и каждый раз при каждой новой регистрации пользователя в системе его «жизненный путь» начинается заново;

● спутанными, когда какие-то элементы остаются постоянными, а какие-то «рождаются» заново. Чаще всего реализуемые виртуальные миры обеспечивают именно этот вид историчности.

Видимо, по возможностям пользователей путешествия во времени миры метавселенных можно подразделить на:

● контемпоральные, где пользователь может находится только в настоящем времени виртуального мира;

● экстратемпоральные, где пользователь может перемещаться во времени виртуального мира, например, изучая его прошлое.

Как комплексная инновация, метавселенная требует для своего устойчивого функционирования совместного применения и совершенствования множества современных технологий и веяний, таких как: виртуальная, дополненная и расширенная реальности (VR, AR и XR), головные дисплеи (Head-Mounted Display, HMD) (очки, шлемы)[35], высокоточные датчики (сенсоры)[36], Интернет вещей (Internet of Things, IoT), мобильные сети передачи данных (5G, 6G), искусственный интеллект (ИИ, AI) [37], простран-

---

[35] *Быстрицкий Н.И.* Цифровая визуализация для сохранения историко-культурного наследия // Проблемы сохранения объектов культурного наследия и новейшие цифровые технологии. Сборник материалов круглого стола (Санкт-Пеербург, 22 мая 2025 г.). М., 2025. С. 10–34; *Williams R.* What's next for smart glasses. AI agents, power struggles, and more apps from third-party developers: Here's what's coming in 2025 and beyond // MIT Technology Review. 05.02.2025. URL: https://www.technologyreview.com/2025/02/05/1110983/whats-next-for-smart-glasses/

[36] *Kim H. et al.* Recent Advances in Wearable Sensors and Integrated Functional Devices for Virtual and Augmented Reality Applications // Advanced Functional Materials. 2021. Vol. 31. № 39.

[37] *Быстрицкий Н.И.* Применение искусственного интеллекта для развития исторического знания: перспективы и ограничения // Byzantinotaurica. Журнал византийских и средиземноморских исследований. 2024. Т. 2 С. 303–316.

ственные вычисления (Spatial computing)[38], распределенные вычисления, хранилища и реестры (блокчейн, криптовалюты, NFT)[39], децентрализованные веб-приложения Web3[40], гибкие подходы к организации рабочего процесса (Flexible Working)[41] и пр.

Следует отметить основные характерные черты метавселенной:

- Объемная иммерсия.
- Синхронная социальная сеть.
- Аватары.

Объемная иммерсия (от лат. immersio — «окунание», «погружение») означает полное «погружение» пользователя в трехмерный виртуальный мир (или в комбинацию физического и виртуального мира). Объемность является имманентной характеристикой метавселенной: трехмерное (3D) пространство необходимо, чтобы полностью соответствовать особенностям человеческого восприятия, таким образом обеспечивая трансформацию аспектов человеческого бытия из физического мира в цифровой. Программные средства 3D моделирования помогают создавать фотореалистичные объекты, такие как здания и предметы, трехмерное окружение и движения, соответствующие основным законам природы. Объемная иммерсия обеспечивается естественными и реалистичными

---

[38] Пространственные вычисления — концепция специализированного интерфейса пользователя, в котором применена технология пространственной (3D) визуализации для организации восприятия пользователем взаимодействия как происходящего в реальном окружающем его пространстве, а не в экране компьютера (смартфона). Пространственные вычисления обеспечивают для пользователя «слияние» физического и цифрового пространств, где взаимодействие людей облегчается с помощью сенсорных и тактильных технологий, способных определять и использовать пространственные взаимосвязи. Благодаря ей люди теперь могут взаимодействовать с цифровым миром более естественным и увлекательным образом. См.: *Cronin I., Scoble R.* The Infinite Retina: Spatial Computing, Augmented Reality, and how a Collision of New Technologies are bringing about the Next Tech Revolution. Packt Publishing, 2020. P. 63.

[39] *Bystritskiy N.* Blockchain and the Historical Studies // Digital Orientalia. 2022. Т. 1. № 2. P. 33–47.

[40] Web3 — концепция 3-го поколения Интернета, основанная на децентрализованных технологиях, где каждый пользователь может владеть, управлять и монетизировать свои ресурсы. См.: *Tapscott A.* Web3: Charting the Internet's Next Economic and Cultural Frontier. New York, 2023.

[41] Гибкие подходы к организации рабочего процесса подразумевает различные условия, которые позволяют сотрудникам выбирать, как, когда и где они будут работать или каким образом выполнить задание, способствуя лучшему балансу между работой и свободным временем. См.: *Dale G.* Flexible Working: How to Implement Flexibility in the Workplace to Improve Employee and Business Performance. London, 2021; *Ignatius A.* Microsoft's Satya Nadella on Flexible Work, the Metaverse, and the Power of Empathy // Harvard Business Review video. 28.10.2021URL: https://hbr.org/2021/10/microsofts-satya-nadella-on-flexible-work-the-metaverse-and-the-power-of-empathy

цифровыми пространствами метавселенной, позволяя пользователям с помощью расширенной реальности и аватаров наслаждаться новыми ощущениями, максимально приближенными к реальному миру.

Метавселенная — это прежде всего социальная сеть для активного и синхронного взаимодействия пользователей. Общение — инструмент, который мы используем, чтобы понять окружающий мир, найти ответы на жизненные вопросы или справиться с задачами и проблемами. Потребность в человеческой близости, будь то дружба, родственные связи или пристрастия, являются мощным мотиватором социальной активности. Здесь метавселенная может выступить новой социальной инфраструктурой, которая объединит людей поверх географических, языковых и культурных барьеров. Она окажется особенно полезной для людей, живущих в удаленных от центров культуры местностях или имеющих инвалидность, поскольку может предоставить новый уровень доступности, который ранее был недостижим. Метавселенная может служить платформой для образования и творческого самовыражения, позволяя людям создавать и распространять знания, произведения искусства, музыку и другой контент удобными и оригинальными способами. Синхронность метавселенной позволяет в реальном времени взаимодействовать одновременно неограниченному числу людей. Платформа, в которой каждый человек может действовать без тесной связи с другими пользователями, не сможет удовлетворить фундаментальной потребности людей в близости и социальном взаимодействии.

В метавселенных, как и во многих цифровых приложениях, для репрезентации пользователей используют графические аватары. Слово «аватар» заимствовано из санскрита, древнеиндийского литературного языка, которое означало нисхождение божества, воплощение его в земных существах. В наше время термин «аватар» стал использоваться для указания на некоторое символическое изображение, которое обозначает пользователя и которое размещают в цифровых сервисах (социальных сетях, форумах, блогах, мессенджерах) рядом со своим сетевым именем. Он может быть как двухмерным изображением (иконкой, юзерпиком), так и трехмерной моделью. В широком же смысле, аватаром (аватаркой, avatar) можно считать любую форму представления, которая обозначает определенного человека (пользователя). Аватары в метавселенной — это цифровые объекты обычно с антропоморфной внешностью (виртуальные персонажи), управляемые человеком или программным обеспечением, которые обладают способностью взаимодействовать с другими цифровыми объектами. Основные функции аватара в метавселенной — репрезентировать пользователя и при этом сохранить анонимность, обратить внимание других пользователей, обеспечить возможность управления впечатлением о себе, способствовать

общению и др. По сути, аватар может использоваться для обеспечения средств идентификации, распознавания и оценки другими пользователями в цифровом мире удаленного общения. Не вызывает сомнения, что разные типы аватаров могут использоваться для различных целей и по-разному влияют на восприятие человека.

Типологию аватаров можно строить на основе изучения таких вопросов, как: для каких целей и в каких сервисах используются? Кем они управляются и в качестве кого они представляют? Аватары могут использоваться для представления человека в блогах, мессенджерах, социальных сетях, играх, виртуальной реальности и др.[42] Принципиально поведение аватара может контролироваться как человеческими действиями, так и, например, поведением животного, либо программной симуляцией. Таким образом, по субъекту контроля за деятельностью аватара их можно подразделить на:

- личностный аватар (человеческий аватар, human-avatar, virtual human) — цифровое изображение (визуализация), управление поведением которого осуществляется конкретным человеком, как правило, в режиме реального времени;
- био-аватар (биологический аватар, bio-avatar) — цифровое изображение (визуализация), поведение которого привязано к поведению животного или растения;
- агентный аватар (воплощенный агент, аватар-бот, agent-avatar) — созданное и управляемое компьютером представление действующего объекта (агента), поведение которого реализует программный алгоритм, разработанный для достижения определенной цели или набора целей;
- гибридный аватар (hybrid avatar) может представлять некую комбинацию личностного аватара и воплощенного агента, где, например, человек управляет сознательно генерируемыми вербальными сообщениями и невербальными жестами, а агент управляет более обыденным автоматическим поведением[43].

В виртуальных мирах пользователь (человек) практически не ограничен в выборе своего представления — он может быть визуализирован в форме, как полностью реалистичной трехмерной собственной копии, так и в качестве любого животного (например, льва, воробья или гусеницы), предмета (например, танцующего стола или барабана с палочками) или машины (например, крана или робота). Следовательно, по форме представления цифровые аватары можно еще классифицировать на **(Табл. 1)**:

---

[42] *Сильченко В.Ю.* Формы реализации аватара в виртуальном пространстве // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2021. № 6. С. 82–88.

[43] *Bailenson J.N, Blascovich J.J.* Avatars // Berkshire Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Vol. 1. Great Barrington, 2004. P. 64–68 (здесь: P. 65).

Табл. 1. Соотносимая типология аватаров

	Личностный	Био	Агентный
Антропоморфный	x	?	x
Биоморфный	x	x	x
Прагмаморфный	x	?	x
Техноморфный	x	?	x
Фантазийный	x	?	x

● антропоморфный аватар — аватар, который имеет внешний вид и/или поведение человека, обладающий человеческими чертами и свойствами[44];

● биоморфный (зоо-, фитоморфный) аватар — внешний вид животного или растения;

● прагмаморфный аватар (аватар) — внешний вид вещи (предмета);

● техноморфный — внешний вид технического объекта;

● фантазийный — внешний вид вымышленного существа или предмета, включая мифологических гибридных сущностей.

По степени отражения фигуры антропоморфные аватары могут быть головные, бюстовые, полуфигурные, полнофигурные (статуйные).

Аватары могут быть такими же простыми, как фотографии профиля, или такими же сложными, как точная цифровая копия тела пользователя. Разновидности цифровых аватаров допустимо различать по реалистичности внешнего вида (формы) и поведения[45]:

● примитивный (simplistic) — мало похожая внешность (например, статичное, мультяшное, карикатурное, низкополигональное изображение) плюс простое поведение;

● поверхностный (superficial) — достаточно реалистичный внешний вид (например, трехмерное, динамичное изображение) и простое поведение;

● интеллектуальный (intelligent unrealistic) — мало похожая внешность, но обладающий сложным интеллектуальным поведением (например, наличие когнитивного и эмоционального интеллекта);

● цельный (digital human) — цифровой двойник человека (DToP) — аутентичный внешний вид плюс сложное интеллектуальное поведение.

Аватары пользователя могут различаться по степени его владения (оперирования) в текущий момент времени и могут быть:

● собственными (личными, private) — когда пользователь оперирует представляющим его и похожим на него аватаром;

● сторонними (чужими, alien) — когда личность получает в пользование чужой аватар, который позволяет, например, исследовать других лич-

[44] *Nowak K.L., Rauh C.* The Influence of the Avatar on Online Perceptions of Anthropomorphism, Androgyny, Credibility, Homophily, and Attraction // Journal of Computer-Mediated Communication. 2006. Vol. 11. P. 153–178 (здесь: P. 155–156).

[45] *Miao C.F. et al.* An Emerging Theory of Avatar Marketing // Journal of Marketing. 2021. Vol. 86. № 1. P. 67–90.

ностей из любопытства или с научной целью, либо чтобы просто узнать, каково это — быть «другим»;

● вымышленными (фантомными, fictional) — когда оперирует не похожим на оригинал, творчески созданным или сгенерированным изображением.

Выбор аватара в виртуальном мире в некотором смысле аналогичен процессу выбора одежды для ношения в физическом мире. Многие цифровые среды позволяют пользователям легко выражать элементы своей индивидуальности с помощью собственных аватаров (например, можно выбрать аватар, который показывает принадлежность к группе или соответствует возрасту, расе/этносу, полу). По сравнению с «живым» общением, виртуальные среды, как правило, предоставляют пользователям большую гибкость и возможности при изменении своей саморепрезентации. Одной из сильных сторон виртуальной реальности становится возможная реализация желаний или устремлений человека, неосуществленных в его повседневности в силу различных причин. Такой процесс выборочной самопрезентации позволяет пользователям адаптировать свое воплощение к определенному контексту или собеседнику, чтобы раскрыть или сокрыть аспекты истинного или желаемого «Я», которые неудобно или нежелательно показывать в реальной жизни.

Подбирая характеристики аватара или создавая нескольких аватаров пользователи способны создавать «нового себя», перемещаясь в нескольких «Я»[46]. Оперирование сторонними аватарами — т. н. аватар-туризм — предлагает цифровое перевоплощение изменяя диапазон и характер возможных переживаний пользователя и, вероятно, позволяет лучше понять окружающий нас мир. Так, например, представляясь морским планктоном, перемещающимся в воде, можно лучше изучить функционирование морской биосистемы.

Вымышленные аватары также позволяют почувствовать себя «другим», в воображаемых, несуществующих в реальности теле и характере, включающем фантазийные элементы. Так, например, японская компания Crypton Future Media создала вымышленную певицу (вокалоид) Хацунэ Мику, регулярно выступающую на концертах в формате 3D-голограммы и приносящую приличные сборы. Несомненно, что в отличие от личной встречи, когда первое физическое впечатление прочно связано с его владельцем, в опосредованной среде характеристики аватара могут быть выбраны таким образом, чтобы вызвать любое количество желаемых впечатлений и реакций.

Метавселенная меняет то, как мы взаимодействуем со всем цифровым. Полагают, что к 2032 г. у каждого человека будет возможность с легкостью

[46] *Turkle S.* Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet. New York, 1995. P. 178.

создавать свои собственные места обитания в Метавселенной и наполнять их личными вещами и профессиональными инструментами[47]. Они станут собственной персональной средой для продуктивной цифровой работы, общения с новыми людьми, взаимодействия с сообществами по интересам.

Потенциально использование метавселенных может принести явную пользу в области образования и научных исследований. Оно пока еще находится на начальной стадии, но обладает заметным потенциалом и по мере становления следует ожидать появления комплексного инструментария виртуальных лабораторий и исследовательских платформ, которые обеспечат моделирование сложных явлений с высокой точностью.

Метавселенные, которые предназначены для построения сложных объемных визуализаций, смогут обогатить научные знания. Такие визуализации позволяют вести наблюдение динамических процессов с отменной ясностью, а также свободно оперировать наглядными представлениями сложных моделей. Это даст возможность моделировать реальные социальные явления и их характеристики, которыми сложно манипулировать в реальном времени. Визуальное погружение улучшает понимание и проникновение в суть явлений, облегчая распознавание закономерностей и уникальных ситуаций. Научная визуализация также облегчает, как известно, эффективную коммуникацию результатов исследований как в среде экспертов, так и для широкой общественности.

Одним из существенных преимуществ метавселенной является обеспечение тесного сотрудничества исследователей. Ученые по всему миру теперь могут беспрепятственно объединяться в виртуальных средах, таких как виртуальные лаборатории и исследовательские пространства, для совместной работы над сложными экспериментами и решением нетривиальных проблем[48]. Концентрация знаний и опыта нескольких специалистов способствуют междисциплинарной и трансдисциплинарной синергии, которая часто приводит к новаторским открытиям и инновационным решениям сложных проблем. Создание виртуальных коллективов будет стимулировать сотрудничество в реальном времени между экспертами в различных точках планеты[49].

Пространства метавселенной можно использовать для проведения захватывающих научных конференций и семинаров, позволяя ученым

---

[47] *Terry Q., Keeney S.* The Metaverse Handbook. Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift. Hoboken, 2022. P. 9.

[48] *Ambolis D.* The Metaverse as a Tool for Scientific Research: Innovations in Virtual Laboratories and Experimentation // Blockchain Magazine. 03.05.2025. URL: https://blockchainmagazine.net/the-metaverse-as-a-tool-for-scientific-research-innovations-in-virtual-laboratories-and-experimentation/

[49] *Langston J.* "You can actually feel like you're in the same place": Microsoft Mesh powers shared experiences in mixed reality // Microsoft Source. 02.03.2021. URL: https://news.microsoft.com/source/features/innovation/microsoft-mesh/

в удаленном режиме общаться и сотрудничать с коллегами из различных дисциплин и стран значительно эффективней, чем по видеоконференции.

Метавселенная сможет предложить качественную и эффективную площадку для экспериментов. Исследователи будут иметь возможность разрабатывать и проводить сложные эксперименты в виртуальных лабораториях, которые точно имитируют условия реального мира. Идея виртуальной лаборатории состоит в том, чтобы взять все научные данные, которые ученые собирают, перенести их в голографическую среду и использовать их для проведения научных миссий в режиме реального времени. Работая коллективно над совместными экспериментами, ученые смогут моментально поделится результатами с коллегами, обсудить условия и трудности, провести мозговой штурм и повторить эксперимент неограниченное число раз. Кроме того, эксперименты в виртуальной среде не требуют дорогостоящих лабораторного оборудования и расходных материалов. А получаемый уровень точности и управления экспериментом применим для проверки гипотез, разработки новых материалов и углубления нашего понимания фундаментальных научных принципов. Как считается, все эти возможности метавселенных позволят продвинуть научное сообщество в новую эру открытий, где границы того, что можно исследовать и познавать, постоянно расширяются[50].

Вместе с этим, метавселенные могут способствовать обучению, создавая у студентов иммерсивные, запоминающиеся образы знаний и яркие впечатления: например, проведение виртуальных экскурсий на научные объекты или интерактивного моделирования научных явлений, таких как человеческое тело или солнечная система[51]. Опытное обучение в виртуальной среде метавселенной может помочь беспрепятственно потренироваться в реализации каких-либо практических навыков и умений, но без появления пагубных последствий для изучаемых или изменяемых объектов, так чтобы совершенные при этом ошибки не оказались непоправимыми[52].

Так, можно ярко представить, что студенты (их аватары) из разных точек земного шара собираются в виртуальной аудитории, садятся рядом со своими сверстниками, устанавливают зрительный контакт с аватаром преподавателя и слушают его лекцию, а затем уменьшаются до размера клетки крови и совершают путешествие по кровеносной системе, после

---

[50] *Asrifan A., Ingilan S.S.* Revolutionizing Scientific Research: The Role of AI and the Metaverse in Modern Discovery // Navigating AI and the Metaverse in Scientific Research. Hershey, 2025. P. 1–24.

[51] *Georgieva M., Richter J.* The State of XR and Immersive Learning Report. Immersive Learning Research Network, 2025.

[52] *Gómez-Zará D., Schiffer P., Wang D.* The Promise and Pitfalls of the Metaverse for Science // Nature Human Behaviour. 2023. Vol. 7. P. 1237–1240.

чего возвращаются к своему первоначальному размеру и идут на занятие по препарированию виртуальной кошки, не подвергая опасности реальное животное. Известно, например, что компания «Норникель» использует сегодня метавселенные для обучения сотрудников работе на опасных производствах. Имеется и целый ряд примеров использования метавселенных в высшем образовании, так в университете «Синергия» организованы лекции, а РЭУ имени Г.В. Плеханова проводит там дни открытых дверей.

В области исторических исследований метавселенные могут оказаться также востребованными. Потенциально они позволяют создать мощный инструмент для сохранения, исследования и распространения исторического знания, таким образом, чтобы оно нашло отклик у современных и будущих поколений историков по всему миру. Метавселенные предлагают пользователям виртуальное пространство для взаимодействия и погружения в уже ушедшую реальность обеспечивая новый иммерсивный опыт, который эмоционально и интеллектуально вовлекает в исследования. Такие виртуальные пространства, несомненно, должны способствовать более глубокому познанию прошлого: они открывают новые возможности для образования, исследований и сохранения культуры, делая историю более близкой.

Одним из самых убедительных приложений метавселенной является ее потенциал для реконструкции облика исторических мест. Исследователи могут создавать подробные копии значимых исторических мест и объектов, позволяя пользователям исследовать и взаимодействовать с артефактами прошлого. Такие зарекомендовавшие себя проекты, как Rome Reborn или Byzantium 1200, цифровым способом реконструируют древние города, позволяя пользователям увидеть город таким, каким он был когда-то. Погружение исследователей в эти детализированные исторические среды, будет способствовать более глубокому пониманию исторического контекста и открывать новые грани познания. Такая деятельность не только призвана усилить академические исследования, но и стимулирует междисциплинарное сотрудничество между историками, археологами, искусствоведами, материаловедами и др. экспертами.

Цифровые реконструкции помогают сохранять и изучать облик объектов историко-культурного наследия, которое было утрачено или повреждено из-за времени, войн или стихийных бедствий. Метавселенные поддерживают создание и сохранение высококачественных цифровых реконструкций утраченных объектов, а также цифровых копий («цифровых двойников») существующих памятников и исторических артефактов. Моделями памятников могут делиться и получать к ним доступ пользователи во всем мире (Рис. 3). В итоге метавселенные в будущем способны обеспечить «цифровое бессмертие» объектов историко-культурного наследия.

Метавселенная может привнести привлекательность и глубину в путешествия и ознакомление с объектами историко-культурного наследия.



Рис 3. Модель храма Шаолинь в метавселенной Xi Rang («Земля надежд») китайской компании Baidu

Она расширяет возможности восприятия культурного наследия музеев и выставок, предлагая захватывающие возможности приобщении к экспозиции и формируя впечатления не просто о знакомстве, а о глубоком погружении и участии в открытии неизведанного. Проводимые в метавселенной виртуальные туры позволяют обрести незабываемый иммерсивный опыт и могут быть эффективны в качестве альтернативы для дальних и дорогих путешествий, а также замены опасных, рискованных, болезненных, нереализуемых впечатлений. Пользователи могут исследовать памятник в 3D-среде, взаимодействуя в реальном времени между ним, гидом и участниками. Тривиальными примерами визуализации в метавселенной могут служить существующие VR-экскурсии: в прошлое Сергиева Посада, по Кёнигсбергу 30-х гг. XX в., Франкфурту 1800-х гг. и др. Будущее развитие метавселенных ожидаемо должно привести к появлению тематических исторических пространств, например, по изучению Византии, в которых исследователь будет обладать возможностью полностью погрузиться в реконструируемую прошлую реальность этого великого государства[53].

[53] *Быстрицкий Н.И.* Метавселенная Византии // XXIV Всероссийская научная сессия византинистов «Altera Roma: римское наследие и судьбы византийской цивилизации» (Нижний Новгород, 6–9 октября 2025 г.). Тезисы докладов. Н. Новгород, 2025. С. 19–23.

Здесь историк сможет почувствовать себя героем реалистичного мира прошлого, в котором он неспешно прогуливается по центральным улицам древнего Константинополя, по пути встречает исторических персонажей и вступает с ними в беседы, становится непосредственным наблюдателем строительства Святой Софии, может посетить городские рынки и прицениться к различным товарам и пр.

Вместе с тем аватар-туризм в метавселенной дает возможность исследователю примерить на себе реальную социальную роль с точки зрения определенного исторического лица — военачальника, строителя акведука или торговца на рынке, логофета или путешественника. Такие погружения в прошлое улучшают понимание исторической ситуации и стимулируют появление новых исследовательских вопросов, помещая историков в сценарии, которые требуют от них активного применения и расширения своих знаний. Вместе с тем, достижения в технологиях тактильных и обонятельных интерфейсов могут еще больше усилить погружение, позволяя пользователям чувствовать физические ощущения, связанные с их виртуальным опытом. Например, пользователи могут чувствовать запахи оживленного рынка или тепло от имитируемого солнца, исследуя историю Древнего Египта (Рис. 4).

Важной областью применения метавселенной является использование ее гуманитариями для наглядного моделирования исторических сценариев или проверки гипотез о социальных взаимодействиях в конкретных условиях. Например, исследователи, изучающие социально-экономиче-



Рис 4. Погружение в народный быт Древнего Египта в игровой платформе Assassin's Creed Origins

ское развитие сельского хозяйства, могут манипулировать переменными в виртуальной среде, такими как производительность, урожайность, климатические условия, степень использования орудий труда, плотность населения и пр., чтобы наблюдать потенциальные результаты. Несомненным достоинством окажется моделирование конкретных исторических ситуаций и событий с возможностью манипулирования их параметрами, такими как изменение обстановки и причин, потоков распространения информации и степени эмоционального воздействия и т. п. Задачи исторического моделирования, реализация которых ранее считалась невозможной или слишком трудоемкой, смогут быть решены в недалеком будущем. Несомненно, что по мере того, как будут расширяться возможности, предлагаемые историческими метавселенными, будет и увеличиваться их потенциал для улучшения нашего понимания истории и облегчения нашего взаимодействия с ней[54].

Может показаться, что автор ратует за интенсивное внедрение возможностей виртуальных технологий в процесс исторического исследования. Отнюдь, автор ни коим образом не выступает апологетом метавселенных. Он сознает всю сложность проблем и рискованность бесконтрольного вторжения конструкторов метавселенных в историческую область. Цель же данной статьи — ознакомить исследователей с открывающимися возможностями и способствовать их «боеготовности» к вызовам надвигающихся технологических перемен, имея ввиду, что приходящие свежие генерации исследователей «рожденных с цифрой» (т. н. цифровое поколение (digital natives) и поколение Z) будут пользоваться более привычным для них инструментарием. Таким образом, хочется здесь обозначить главные проблемы метавселенных как инструмента для исторических научных исследований[55]:

1. Реализм и достоверность исторического представления: метавселенная должна обеспечивать высокий уровень реализма и точно представлять сложность реального мира для получения надежных научных результатов. Одной из главных проблем является обеспечение точности и достоверности. Виртуальные симуляции аутентичны и достойны доверия лишь настолько, насколько точны и достоверны сведения, которые используются для их создания, а погрешности или предубеждения создателей могут сильно повлиять на качество результата. Воссоздание исторической обстановки требует внимания к нюансам повседневной

[54] How Metaverse Environments Are Recreating Historical Experiences // Enicomp Media. 11.05.2025. URL: https://enicomp.com/how-metaverse-environments-are-recreating-historical-experiences/

[55] How the Metaverse Could Shape Science // Kellogg Insight. A magazine of research and ideas from the faculty of the Kellogg School of Management. 21.06.2023. URL: https://insight.kellogg.northwestern.edu/article/how-the-metaverse-could-shape-science

жизни тех времен, что включает в себя реконструкцию соответствующей эпохе одежды, письма, обычаев и даже социальной иерархии и пр.

2. Проверка и верификация результата: требуется выработка подходов для валидации и верификации, проведение строгих проверочных тестов, которые гарантируют, что результаты, полученные в ходе виртуального моделирования, соответствуют действительности в реальном мире. Следует выявлять и устранять стереотипные представления и ангажированные повествования, которые могут увековечить ложные представления об определенных людях, культурах или событиях.

3. Методология: разработка надежных стандартов и методов для проведения исследований в метавселенной играет первостепенную роль. Одним из основных задач методологии является устранение возможности искажения или упрощения сложных исторических нарративов. Пошаговые практики и выверенные методы должны обеспечивать прозрачность, надежность и сопоставимость научных данных, результатов экспериментов и моделирования.

4. Открытость и воспроизводимость исследований, проводимых в метавселенной, имеет решающее значение для научной целостности. Исследователям следует открыто документировать методики, обмениваться данными и делать результаты исследований доступными для содействия воспроизводимости результатов и сотрудничеству.

5. Конфиденциальность и безопасность исследовательских данных имеют важное значение. Метавселенная должна обеспечивать надежные меры защиты таких данных.

6. Этические соображения: информированное согласие, ответственное использование виртуальных экспериментов и смягчение потенциального вреда для участников, требуют тщательного внимания. Необходимо установить правила в метавселенной для авторских прав, учета степени участия каждого исследователя, их аффилированности и связи с заказчиком исследования.

7. Устранение предвзятости и гомофилии. Метавселенные, как социальные сетевые платформы, имеют тенденцию к созданию возможностей для формирования замкнутых информационных сред, которые могут ограничивать доступ к различным точкам зрения и появления «эффекта эхо-камеры», когда пользователи взаимодействуют преимущественно с единомышленниками (гомофилия) и информацией, подтверждающей и усиливающей их убеждения/заблуждения (предвзятость).

8. Обучение и стажировка для приобретения необходимых навыков эффективного использования метавселенной в качестве исследовательского инструмента. Взаимодействие с платформами метавселенной требует специализированных технических знаний, поэтому желательна подготовка учебных программ и тренажеров, чтобы познакомить исследователей с методами и техниками виртуального исследования.

9. Защита здоровья и безопасности исследователей. Иммерсивные технологии могут вызывать у пользователей тошноту, усталость, физические и психологические травмы, зависимость, отстраненность, эскапизм и социальную изоляцию в физическом мире, а также другие формы непреднамеренного вреда, которые трудно пока еще предсказать. Интенсивное времяпрепровождение в метавселенных может приводить к трансформации самовосприятия и когнитивным искажениям в восприятии социальных норм и ценностей, снижение критического мышления, а, кроме того, к феномену «диссоциативной иммерсии» — состоянию, при котором виртуальная реальность воспринимается как основная среда существования.

10. Технические ограничения и доступность оборудования. Оперирование с высококачественной графикой требует достаточной мощности оборудования и широкополосных каналов передачи данных, которых может не оказаться в распоряжении исследователей. Не каждому может быть обеспечен доступ к качественному и дорогостоящему оборудованию VR, что может ограничить участие исследователей в создании исторических виртуальных миров.

Следует также обозначить многочисленные потенциальные риски метавселенных, включая: распространение экстремистского контента; фальсификацию истории, пропаганду ангажированных интерпретаций и создание фейковых событий; продвижение ценностей, противоречащих традиционным российским; вовлечение в виртуальные азартные игры и финансовые пирамиды с использованием криптовалют; сбор персональных и биометрических данных для анализа профессионального и психологического профиля пользователей; проведение информационно-психологических операций, направленных на фальсификацию исторической памяти и дестабилизацию социально-политической обстановки и др.[56].

Дальнейшее развитие исторических виртуальных сред непременно потребует разрешения этих проблем. В этом быстро меняющемся цифровом ландшафте историкам, археологам, этнологам, искусствоведам, педагогам, дизайнерам и разработчикам крайне важно ответственно сотрудничать в формировании будущего исторических метавселенных. Активно сотрудничая, гуманитарии потенциально могут получить мощный инструмент для своих исследований. Будущее покажет насколько метавселенные окажутся прорывным исследовательским инструментом и в какой степени историки окажутся готовы к взаимодействию с ними.

---

[56] *Шуршакова А.* Метавселенные, искусственный интеллект и вызовы информационно-психологической безопасности России // Российский совет по международным делам (РСМД). 26.05.2025. URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/cybercolumn/metavselennye-iskusstvennyy-intellekt-i-vyzovy-informatsionno-psikhologicheskoy-bezopasnosti-rossii/?ysclid=mfcclnm8fl718086219

References

Asrifan, A., and Ingilan, S.S. "Revolutionizing Scientific Research: The Role of AI and the Metaverse in Modern Discovery." In *Navigating AI and the Metaverse in Scientific Research*. Hershey, 2025. P. 1–24.

Bailenson, J.N., and Blascovich, J.J. "Avatars." In *Berkshire Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Vol. 1. Great Barrington, 2004. P. 64–68.

Ball, M. *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. New York, 2022.

Baudrillard, J. *Simulacres et Simulation*. Paris, 1981.

Blake, S., Pape, S., and Tchoshanov, M. "Applying Neuropsychology to Pedagogy." *Pedagogika* 5 (2004). P. 85–90 (in Russian).

Bradbury, R. "The Veldt." In *The Illustrated Man*. New York, 1951. P. 9–15.

Bystritskiy, N.I. "Historical Visualization in Museum and Exhibition Practice." In *Role of Museums in Information Support of Historical Science*. Moscow, 2015. P. 645–653 (in Russian).

Bystritskiy, N.I. "Historical Visualization." In *Information bulletin of the Association History and Computer*. Vol. 44. Moscow, 2015. P. 78–81 (in Russian).

Bystritskiy, N. "Blockchain and the Historical Studies." *Digital Orientalia* 1/2 (2022). P. 33–47.

Bystritskiy, N.I. "Application of Artificial Intelligence for the Development of Historical Knowledge: Prospects and Limitations." *Byzantinotaurica. The Journal of Byzantine and Mediterranean Studies* 2 (2024). P. 303–316 (in Russian).

Bystritskiy, N.I. "Digital Visualization for the Preservation of Historical and Cultural Heritage." In T*he Problems of Preserving Cultural Heritage Sites and the Latest Digital Technologies. Collection of Materials of the Round Table (St. Petersburg, May 22, 2025)*. Moscow, 2025. P. 10–34 (in Russian).

Bystritskiy, N.I. "Visualization and Artificial Intellect Applications for Historical and Cultural Heritage Preservation." In *Historical, Cultural, Interethnic, Religious and Political Ties of Crimea with the Mediterranean Region and the Countries of the East: Proceedings of the 9th International Scientific Conference (Sevastopol, June 2–7, 2025)*. Vol. 1. Moscow, 2025. P. 62–69 (in Russian).

Bystritskiy, N.I. "Metaverse of Byzantium." In *24th All-Russian Scientific Session of the Byzantine Studies "Altera Roma: The Roman Legacy and the Fate of the Byzantine Civilization" (Nizhny Novgorod, October 6–9, 2025). Abstracts*. Nizhny Novgorod, 2025. P. 19–23 (in Russian).

Cronin, I., and Scoble, R. *The Infinite Retina: Spatial Computing, Augmented Reality, and How a Collision of New Technologies are Bringing about the Next Tech Revolution*. Packt Publishing, 2020.

Dale, G. *Flexible Working: How to Implement Flexibility in the Workplace to Improve Employee and Business Performance*. London, 2021.

Dick, Ph.K. "The Trouble with Bubbles." *If. World of Science Fiction*. (September 1953). P. 52–65.

Forte, M., Lercari, N., Galeazzi, F., and Borra, D. "Metaverse Communities and Archaeology: The Case of Teramo." In *EuroMed2010: 3rd International Conference Dedicated on Digital Heritage. Short Papers*. Budapest, 2010. P. 79–84.

Georgieva, M., and Richter, J. *The State of XR and Immersive Learning Report*. Immersive Learning Research Network, 2025.

Gibson, W. *Neuromancer*. New York, 1984.

Gómez-Zará, D., Schiffer, P., and Wang, D. "The Promise and Pitfalls of the Metaverse for Science." *Nature Human Behaviour* 7 (2023). P. 1237–1240.

Hackl, C. "Defining the Metaverse Today." *Forbes*. 02.05.2021. URL: https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2021/05/02/defining-the-metaverse-today/

Hennig-Thurau, T. et al. "Social Interactions in the Metaverse: Framework, Initial Evidence, and Research Roadmap." *Journal of the Academy of Marketing Science* 51 (2023). P. 889–913.

Jaynes, C. et al. "The Metaverse — A Networked Collection of Inexpensive, Self-Configuring, Immersive Environments." In *Proceedings of the Workshop on Virtual Environments (Zurich, Switzerland, 2003)*. Eindhoven, 2003. P. 115–124.

Kim, H. et al. "Recent Advances in Wearable Sensors and Integrated Functional Devices for Virtual and Augmented Reality Applications." *Advanced Functional Materials* 31/39 (2021).

Kreutzer, R.T., and Klose, S. *Next Stop Metaverse. A Quick Guide to Concepts, Uses, and Potential for Research and Practice*. Wiesbaden, 2023.

Lercari, N. "Simulating History in Virtual Worlds." In *Handbook on 3D3C Platforms*. Cham, 2016. P. 337–352.

Loomis, J.M., Blascovich, J.J., and Beall, A.C. "Immersive Virtual Environment Technology as a Basic Research Tool in Psychology." *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 31/4 (1999). P. 557–564.

Miao, C.F. et al. "An Emerging Theory of Avatar Marketing." *Journal of Marketing* 86/1 (2021). P. 67–90.

Milgram, P., Kishino, F. "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays." *IEICE Transactions on Information and Systems* 77 (1994). P. 1321–1329.

Nowak, K.L., and Rauh, C. "The Influence of the Avatar on Online Perceptions of Anthropomorphism, Androgyny, Credibility, Homophily, and Attraction." *Journal of Computer-Mediated Communication* 11 (2006). P. 153–178.

Rădoiu, D. "Virtual Organizations in Emerging virtual 3D Worlds." *Studia Universitatis Babes-Bolyai. Series Informatica* 53/2 (2008). P. 137–146.

Rauschnabel, P.A. "What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality." *Computers in Human Behavior* 133 (2022). P. 1–18.

Silchenko, V.Y. "Forms of Avatar Realization in Virtual Space." *The Bulletin of Moscow State University of Culture and Arts* 6 (2021). P. 82–88 (in Russian).

Sonvilla-Weiss, S. *(In)Visible: Learning to Act in the Metaverse*. New York, 2009.

Stephenson, N. *Snow Crash*. New York, 1992.

Terry, Q., and Keeney, S. *The Metaverse Handbook. Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift*. Hoboken, 2022.
Tapscott, A. *Web3: Charting the Internet's Next Economic and Cultural Frontier*. New York, 2023.
Turkle, S. *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*. New York, 1995.
Vinge, V. "True Names." *Binary Star* 5 (1981). P. 133–222.
Weinbaum, S.G. "Pygmalion's Spectacles." *Wonder Stories* (June 1935). P. 28–39.
Xia, M. et al. "The Museum: From Digital to Metaverse." *Cambridge Explorations in Arts and Sciences* 1/2 (2023). Article 17.
Zenkin, A.A. *Kognitivnaia komputernaia grafika [Cognitive Computer Graphics]*. Moscow, 1991 (in Russian).