

УДК 902

**ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ВИРТУАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ»¹****THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE
«VIRTUAL ARCHAEOLOGY»****Н.И. Быстрицкий
N.I. Bystrizky**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
119991, Москва, ГСП-1, Ломоносовский проспект, д. 27, корп. 4, исторический факультет*

*Moscow State University name M.V. Lomonosov
119991, Moscow, GSP-1, Lomonosov Prospect, 27, Bldg. 4, Department of History*

e-mail: nb@rusistin.ru

Аннотация. Вторая Международная конференция «Виртуальная археология», проведенная в Санкт-Петербурге с участием представителей из 15 стран, продемонстрировала всевозрастающее использование компьютерных технологий для создания высококачественных моделей (информационных и материальных) археологических объектов и содействие археологическим исследованиям, прежде всего, в области обработки археологических данных, трехмерного моделирования, документирования, использования интерактивных технологий и др. В статье делается обзор наиболее интересных докладов и сообщений, оцениваются перспективы виртуальной археологии.

Resume. The Second International Conference "Virtual Archaeology" demonstrated the growing utilization of computer technologies to create high-quality informational and material models of archaeological sites and facilitate the archaeological studies.

Ключевые слова: виртуальная археология, обработка археологических данных, документирование, трехмерное моделирование, интерактивные технологии, иммерсивные технологии, конференция,

Key words: virtual archeology, archeological data, documenting, 3D-modeling, interactive technologies, immersive technologies, conference.

Очередная конференция по виртуальной археологии прошла 1–3 июня 2015 г. в Государственном Эрмитаже в Санкт-Петербурге. Ее организаторами выступили Государственный Эрмитаж и партнерство «Автоматизация деятельности музеев и информационные технологии», а поддержку осуществлял Благотворительный Фонд В. Потанина. В работе конференции приняли участие более 80 специалистов из 14 регионов России и 15 стран мира (Австрии, Болгарии, Великобритании, Германии, Греции, Испании, Италии, Канады, Кипра, Польши, Румынии, США, Украины, Швеции и Эстонии). Обширная программа конференции состояла из секционных заседаний и мастер-классов и включила 38 докладов.

С приветственным словом к участникам конференции выступила главный хранитель ГЭ С.Б. Адаксина. Она отметила всевозрастающий интерес к новому направлению археологии, ввиду того что благодаря использованию современных средств ИКТ открывается новый взгляд на объекты материальной культуры.

Началом работы секции «Виртуальная археология: методика работы» (ведущие: А.Е. Алексеев, В.В. Определенов) явился программный доклад «Возвращение материалов в виртуальную археологию» П. Рейли (Саутгемптонский университет, Великобритания), автора термина «виртуальная археология». В своем удаленном выступлении он коснулся важного аспекта виртуальной археологии, связанного с преимущественно визуальным представлением археологического материала. Однако в ближайшем будущем развитие аддитивных производственных технологий (3D-печать) позволит изготавливать их копии и включать мультисенсорный контекст во взаимодействия человека с объектом познания, таким образом сблизить реальную и виртуальную археологию, развить научную методологию.

Выступление И. Лирициса, П. Волонакиса, С. Возинакиса (Эгейский университет, Греция) и Г. Павлидиса (Исследовательский центр ATHENA, Греция) «Кибер-археометрия в контексте ки-

¹ Участие в конференции состоялось в рамках работы по проекту, поддержанному Российским научным фондом (соглашение № 14–28–00213 от 15 августа 2014 г.).



бер-археологии: современные динамические тенденции в обучении археометрии и исследованиям» было посвящено использованию средств компьютерной графики и игр (например, виртуального аватара) для повышения эффективности обучения.

Одним из ключевых явился доклад П. Курочинского (Институт Гердера по историческим исследованиям Восточной Европы, ФРГ), О. Хаука (Дармштадтский технический университет, ФРГ), Д. Дворака (Гисенский университет имени Юстуса Либиха, ФРГ; Лодзинский технический университет, Польша), Ж. Лутгерота (Мюнхенский университет Людвига-Максимилиана, ФРГ) «Виртуальный музей утраченного культурного наследия – 3D-документирование, реконструкции визуализации в семантической паутине». В нем шла речь о реализации междуниверситетского проекта «Виртуальные реконструкции в транснациональном исследовательском пространстве – портал: дворцы и парки в бывшей Восточной Пруссии»,² финансируемого грантом Ассоциации Лейбница. Докладчики поведали о проблемных вопросах, возникающих в ходе применения информационных методов для создания и документирования трехмерных реконструкций утраченных и/или несостоявшихся объектов искусства и архитектуры. Важно разрабатывать подходы для семантического описания объектов (метаданные, онтологии предметной области), сохранения их данных в базах знаний (RDF-хранилища) и визуализации моделей знаний (CMS, WebGL). Представляется важным, что в рамках проекта созданы онтология и формализованный язык описания объектов культурного наследия CHML (Cultural Heritage Markup Language).

В своем выступлении В.В. Определенов (ГМИИ) ознакомил участников конференции с текущими проектами по цифровой реконструкции, выполняемых под эгидой Министерства культуры. Продемонстрированный в его ходе видеоматериал представил проект «Виртуальная история российской архитектуры X–XXI веков»,³ проводимый совместно с Музеем архитектуры им. Щусева. В нем ключевое внимание было уделено реконструкции несуществующего Большого кремлевского дворца Баженова⁴ и виртуальным экскурсиям по Чудову и Вознесенскому монастырям Кремля.⁵ Далее выступавший сообщил о создании совместно ГМИИ и ГЭ виртуальной коллекции бывшего Государственного музея нового западного искусства (1913–1948), содержащей цифровую реконструкцию 16 интерьеров музея. В заключение был представлен проект по оцифровке шумерских клинописных табличек из коллекций ГМИИ и ГЭ (к настоящему времени оцифровано 700 объектов).

С. Хермон (STARC, Кипр) и Ф. Николуччи (Университет PIN, Италия) представили доклад «Трехмерная археология: методология исследований и прикладные аспекты – предварительные соображения», в котором дали обзор существующих методов и инструментов цифровой археологии. Были высказаны соображения по адаптации трехмерного моделирования как методологии исследований в археологии, включая разработку инновационных подходов для документирования и сохранения трехмерных данных полевых исследований, семантического описания трехмерных моделей.

В ходе секции «Дополненная реальность в археологии» (ведущий А.В. Никитин) обсуждались различные проекты применения иммерсионных технологий для повышения исследовательского и популяризаторского потенциала данной области науки. Доклад «Рассматривая каменные орудия: интегрированный кросс-медийный подход» Л. Лонго (Городской музей Флоренции, Италия), Н. Амико, Ч. Луддии и Ж. Николуччи (Университет PIN; Vast-Lab, Италия) повествовал о работах по изучению археологических каменных орудий. Использование трехмерной модели орудия облегчает анализ формы орудия, следов изношенности, утрат, сколов, способов крепления, археологического и этнографического контекста; применение трассологических методов позволяет уверенно идентифицировать происхождение орудия и его функции. Исследованные орудия, датированные периодом 25–30 тыс. лет назад и имеющие следы использования для обработки зерна, говорят об употреблении злаков еще за 20 тысяч лет до считающегося времени появления земледелия.

И. Гревцова (Университет Барселоны, Испания) в своем докладе «Образовательные программы для Музея под открытым небом: открытие археологического наследия при помощи мобильных устройств» поведала об активности исследовательской группы университета по созданию приложений дополненной реальности для ряда региональных археологических памятников, позволяющих туристу лучше понять и интерпретировать контекст исторического объекта.

Доклад Р. Леви и П. Доусона (Университет Калгари, Канада) «Форт Конгер. Интерактивный виртуальный мир для изучения науки в 19 веке» содержал информацию о проекте трехмерной реконструкции удаленной научной базы Канадской Арктики XIX века, поддержанный грантом Виртуального музея Канады. В его рамках на основе лазерного сканирования данных, реальных

² Digitale 3D Rekonstruktionen in virtuellen Forschungsumgebungen. URL: <http://www.patrimonium.net/>

³ Виртуальный музей архитектуры Государственного музея архитектуры имени А.В.Щусева URL: <http://vma.muar.ru>

⁴ Проект Большого Кремлевского дворца. URL: <http://vma.muar.ru/projects/proekt-bolshogo-kremlyovskogo-dvortsa>

⁵ Чудов и Вознесенский монастыри Кремля. URL: <http://vma.muar.ru/projects/chudov-i-voznensenskiy-monastyri-kremlya>

артефактов и исторических документов, разработан сайт, предлагающий посетителям виртуальную экскурсию с игровыми элементами.⁶

На мастер-классе «Интерактивные и иммерсивные технологии в виртуальной археологии» (ведущий А.В. Никитин) специалисты Лаборатории виртуальной реконструкции Санкт-Петербургского Государственного университета аэрокосмического приборостроения и компании VR-Lab дали развернутую характеристику технологий мультисенсорного моделирования, применяемых для музеефикации культурно-исторических и археологических памятников, включающую терминологию и классификацию, вопросы психологии восприятия, используемые стандарты и инструментарий. Особенности их внедрения рассматривались на конкретных примерах реализованных проектов («История крепости Ям», реконструкции спектакля «Маскарад» (1917 г.) Александринского театра, виртуальные экскурсии по Храму Гроба Господня и Святилищу Аполлона в Дельфах, трехмерное моделирование Здания Двенадцати коллегий и Казарм лейб-гвардии конного полка и др.⁷ Материалы, представленные на мастер-классе, вызвали оживленное обсуждение и продолжительную серию вопросов и уточнений.

Работа секции «Полевые исследования и компьютерная обработка данных» (ведущие: Й. Фассбиндер, А.Б. Белинский) проходила в изучении и обсуждении методов и приложений ИКТ, используемых для усовершенствования средств археологических раскопок. Выступление В.П. Мокрушина и М. Козлова (ОАО «Наследие Кубани», Краснодар) «Применение систем автоматического проектирования в археологических исследованиях» рассматривало возможности современных пакетов САПР для оформления графической документации к отчету о полевых изысканиях.

В докладе «Археологическая разведка и оценка природных рисков древних памятников в Восточной Румынии. Некоторые примеры», сделанном А. Асэндулезей, М. Асэндулезей, Н.И. Кристи (Ясский университет, Румыния) приводились примеры современных неразрушающих методов (аэрофотосъемки, магнитометрии, георадара (GPR), измерения электрического сопротивления, наземного 3D-лазерного сканирования), используемых для оценки изменений археологических объектов, происходящих от воздействия природных и техногенных факторов.

Доклад П.Б. Лурье (ГЭ, Санкт-Петербург) и А.Г. Акулова «Виртуальный указатель к раскопкам Пенждикента?» повествовал о пилотном проекте составления справочника опубликованных материалов, привязанных к интерактивному плану раскопок южного пригорода Пенждикента (согдийский город V–VIII в.).

Й. Фассбиндер (Мюнхенский университет Людвиг-Максимилиана, ФРГ), А.Б. Белинский (ОАО «Наследие», Ставрополь), А. Гасс и Г. Парцингер (Фонд Прусского культурного наследия, ФРГ), И. Хофман (Баварский департамент охраны памятников, ФРГ) представили доклад «Курганы раннего железного века и их периферия: новейшие находки и интерпретации на Северном Кавказе», в котором магнитометрическая разведка позволяет проводить крупномасштабную и одновременно высокочувствительную разведку объектов с высоким пространственным разрешением – больших курганов раннего железного века. Большой потенциал такого междисциплинарного подхода к исследованию не только проливает свет на сами эти монументальные сооружения, но и создает возможность совершенно нового восприятия погребальных церемоний.

Секция «Обработка данных и компьютерное моделирование в археологии» (ведущие: И. Лирицис, И. Гайнуллин) включала выступления по междисциплинарным вопросам археологической информатики и их применению в научной и музейной практике. Доклад «Интеграция различных цифровых фотографических механизмов в высокоточных трехмерных моделях зданий: на примере церкви Света Петка», представленный Г. Биваном (Королевский университет, Канада), М. Райковской (Новый болгарский университет, Болгария) и И. Васильевым (Фонд наследия Балкан, Болгария), сообщил об эффективном сочетании различных фототехник (цифровой фотограмметрии, многоугольной теневой фотосъемки (RTI), цветовой декорреляции, инструмента выделения пиктограмм DStretch) для создания трехмерной модели архитектурных элементов и фресок церкви пост-византийского периода.

Доклад Й. Фассбиндера, Л. Кюне, Р. Линка, Ф. Беккера (Баварский департамент охраны памятников; Мюнхенский университет Людвиг-Максимилиана, ФРГ) «Римские предместья на северо-западе Норикума и открытие новой римской деревни» содержал результаты университетского проекта «Римские сельские виллы баварской части древнего Норикума», которые дают более полное представление о плотности и непрерывности заселения римских сельских районов. Тесное совместное использование геофизических методов исследования, аэрофотографии и данных дистанционного зондирования позволили создать виртуальную реконструкцию римской сельской виллы.

С. Вэрмлэндер (Стокгольмский университет, Швеция) выступил с докладом на своеобразную тему: «Анализ трехмерной модели человеческого черепа». Он отметил, что определение сте-

⁶ Fort Conger. URL: <http://fortconger.ca/>

⁷ Лаборатория компьютерной графики и виртуальной реальности. Примеры выполненных проектов. URL: <http://guar.ru/labvr/projects>; VR-Lab. URL: <http://vr-lab.com/projects.html>



пени сферообразности передней верхней части модели черепа позволяет с высокой степенью достоверности установить пол, а анализ формы скуловерхнечелюстного шва и лицевого профиля – предсказать расовую (национальную) принадлежность.

В своем докладе «Использование многоугольной теневой фотосъемки для фиксации состояния сохранности и следов реставрации палеолитической живописи на примере Каповой пещеры» А.С. Пахунов (ИА РАН, Москва) поделился опытом для документирования более 50 росписей различной степени сохранности из Каповой пещеры (Южный Урал). Применение многоугольной теневой фотосъемки помогло оценить состояние росписей в разных слоях и оказалась полезным для наблюдения за динамическими изменениями соответствующих поверхностей пещеры в результате минералообразования.

Мастер-класс «Целесообразность применения 3D-технологий в археологии» (ведущий С. Хермон) был посвящен новым возможностям, открываемыми перед археологами 3D-технологиями, а также анализу проблем, связанных с их применением. Доклад М.А. Васильева и Р.Г. Подгорной (Археологический центр Псковской области, Псков) «Практика применения технологий трехмерного сканирования в ходе археологических работ в Пскове» обобщил опыт Лаборатории цифровой археологии по использованию различных типов 3D-сканеров для фиксации и последующей документации местных архитектурных и археологических объектов, обнаруженных в ходе раскопок, и создания ортофотопланов.

В содержательном докладе «Трехмерное сканирование и наземная фотограмметрия: возможности 3D-фиксации погребальных комплексов *in situ*» О.В. Зайцевой, М.В. Вавулина, А.А. Пушкарева, Е.В. Водясова (Томский государственный университет, Томск) обсуждалась варианты параллельного и комбинированного применения технологий трехмерного сканирования и наземной фотограмметрии при полевой фиксации погребений на археологических комплексах Зеленый Яр (ЯНАО) и Тимирязевский (Томская область). Созданные в Лаборатории междисциплинарных археологических исследований «Артефакт» трехмерные модели комплексов используются в музейно-выставочной деятельности.

И.И. Гайнуллин, Д.Г. Бугров, А.В. Касимов, А.Г. Ситдилов (Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ, Казань) и А.В. Старовойтов, Б.М. Усманов, И.Ю. Чернова (Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань) представили доклад «Комплексный подход при сборе информации для визуализации историко-культурного наследия острова-града Свияжск» с описанием комплексного проекта по созданию виртуальной модели города, включающего историческую ГИС, 3D-модели археологических и руинированных архитектурных объектов, обмерные чертежи и модели существующих исторических зданий.

В своем выступлении «Виртуальное восстановление сосудов на основе 3D-сканирования» Ф.С. Малков (ИрНИТУ, Иркутск) ознакомил со своими подходами к восстановлению формы керамических сосудов по имеющимся фрагментам.

В продолжение мастер-класса студентами Сибирского федерального университета проводилась демонстрация технологий дополненной реальности с объектами археологической экспозиции ГЭ.

Заседание секции «Реконструкции и визуализации в виртуальном пространстве» (ведущие: Ф. Николуччи, И. Гревцова) содержало доклады об успехах и трудностях реализации проектов по археологической и архитектурной реконструкции памятников истории и культуры. В своем докладе «Реконструкции позднеримских крепостей в Египте; примеры, проблемы и особенности» Д.А. Карелин (МАРХИ, Москва) продемонстрировал трехмерные авторские реконструкции храма культа римского императора в крепости в Луксоре и крепостей в Нагэль-Хагаре и Дионисиасе. На их примере удалось рассмотреть ряд особенных архитектурных черт позднеримской военной архитектуры в Египте.

Ф. Аполлоньо, Э.С. Дживаннини, Ф. Фаллаволлита (Болонский университет, Италия) представили впечатляющий доклад «Ворота Ауреа в Равенне: цифровая гипотеза реконструкции» о наглядных инструментах формулировки и верификации гипотез реконструкции, которые основаны на сочетании исследований реальных археологических находок и привлечения широкого круга исторических источников (рисунков, изображений, научных разработок и анализа конструкций *in-situ*). Они используют новые протоколы обработки пространственных данных, способных дать оценку результатам и гарантировать абсолютную прозрачность реконструкции.

Сообщение Ф.С. Малкова и С.В. Бахвалова (ИрНИТУ, Иркутск) «О создании виртуальных экспозиций археологического материала» демонстрировало разработку Лаборатории археологии, палеоэкологии и систем жизнедеятельности народов Северной Азии Института кибернетики ИрНИТУ оригинального программного компонента для хранения и представления в Интернет готовых цифровых моделей археологических объектов, позволяющего создавать виртуальную музейную экспозицию.

В докладе А.В. Никитина, А.А. Никитина, А.А. Никитиной и Н.Н. Решетниковой (ГУАП, Санкт-Петербург) «Компьютерные реконструкции крепостей Яма - Ямбурга на основе технологий интерактивного погружения» анализировались проблемы и тенденции компьютерных археологи-

ческих реконструкций на примере проекта реконструкции утраченного памятника культурного наследия.⁸ В проекте созданы интерактивные 3D-модели, на основе которых реализованы виртуальные экскурсии и свободные познавательные прогулки, исторические игры и дополненная реальность.

В докладе «Интерактивная компьютерная реконструкция 1-го Разменного (Костромского) кургана: задачи, проблемы, решения», представленном Н.В. Савельевым, Н.Н. Решетниковой, Д.А. Булгаковым, И.А. Дубковым, Г.К. Логачем (ГУАП, Санкт-Петербург) совместно с Т.В. Рябковой (ГЭ, Санкт-Петербург), рассказывалось о реализации интерактивного мультимедийного приложения, включающего поэтапную трехмерную реконструкцию возведения скифского кургана рубежа VII—VI веков до н.э.⁹

На основе материалов исследования памятника Южно-Кубанской археологической экспедицией ГЭ О.В. Зайцева, М.В. Вавулин, А.А. Пушкарев (Томский государственный университет, Томск) в своем докладе «Трехмерное сканирование и моделирование корабельных деталей “коча”» представили предварительные результаты интересного проекта лаборатории «Артефакт» по виртуальной реконструкции легендарного парусно-гребного судна допетровского времени на основе 3D-сканирования и последующего совмещения изображений массивных корабельных деталей, найденных при раскопках и использовавшихся в качестве элементов строений первого русского заполярного города Мангазеи.¹⁰

На секции «3D-документы: метаданные и их доступность» (ведущий П. Курочинский) обсуждалась специфика документирования трехмерных моделей, которые являются результатом объемного сканирования или компьютерной реконструкции. Доклад В.Е. Родинковой, Д.И. Киселева (ИА РАН, Москва) и Д.И. Исаева (РГГМУ, Санкт-Петербург) «Археологические памятники в ландшафтном контексте (комплексное изучение бассейна р. Суджа)» раскрывает проблему реконструкции палеоландшафта изучаемой территории. Изменение ландшафта исследуется на основе создания ГИС и комплексного анализа микрорельефа, информация о котором получена при обработке ДДЗ и крупномасштабной съемки с применением БПЛА.

Л. Хернандес Ибанес и В. Барнеке Ная (Университет А-Коруны, Испания) в своем выразительном докладе «От раскопок к киберпространству. Пример: виртуальные миры как средства для информационных центров» отметили, что виртуальные среды для информационных центров (краеведческих, туристических) продуктивно решают задачу представления знаний о культурном наследии в тех муниципальных и сельских округах, где нет ресурсов для открытия полномасштабного музея. В качестве примера был описан проект для небольшого информационного центра римской мозаики по созданию и использованию виртуальной экскурсии по помещению, в которых реконструированы фрагменты мозаик, найденных на раскопках римской виллы IV века в Казариче.

Доклад «Предпосылки создания ГИС «Археологическое изучение Пскова» и «Объекты археологического наследия Псковской области» Р.Г. Подгорной и М.А. Васильева (Археологический центр Псковской области, Псков) освещал приоритетную задачу Лаборатории цифровой археологии по реализации археологических ГИС, которая осуществляется на основе созданных цифровой модели палеорельефа древнего Пскова, единой цифровой схемы расположения и учетных карточках археологических раскопов, электронного архива отчетной документации и публикаций, базе данных о более трех тысячах археологических объектах Псковской области.

Важная тема была затронута в докладе О. Хаука (Дармштадтский технический университет, ФРГ) и П. Курочинского (Институт Гердера по историческим исследованиям Восточной Европы, ФРГ) «Язык маркировки объектов культурного наследия – разработка онтологии для цифровых реконструкций», который представил новый разработанный подход, реализующий полную технологическую цепочку реконструкции и отражающий все разнообразие использованных источников, последующую интерпретацию пространственных данных и визуальное моделирование. Применение языка маркировки объектов культурного наследия CHML открывает новые возможности для исследователей и предлагает стандартизированный формат для описания 3D-моделей.¹¹

Секция «Актуальные проблемы виртуальной археологии» (ведущая Д. Гук) была посвящена обмену мнениями об историческом развитии и будущем этой области науки, сохранению ее духа и приумножению традиций. Доклад «Палеоландшафт береговой зоны Литоринового моря в районе археологического памятника Охта 1» П. Сорокина (ИИМК, Санкт-Петербург) Д.В. Рябчук и А.Ю. Сергеева (ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург), М.А. Кульковой (РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург), Т.М. Гусенцова (НИИ культурного и природного наследия, Санкт-Петербург) представил проект трехмерной реконструкции палеоландшафта побережья Литорино-

⁸ Виртуальная реконструкция крепости Ям в период около 1500 года. URL: <http://nwfortress.ifmo.ru/kreposti/yamgorodskaya-krepost/virtualnaya-rekonstruktsiya/okolo-1500-goda>

⁹ Скифы. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=DllBa3CkfbM>

¹⁰ Сканирование деталей коча. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gbDkNOpV1Ys>

¹¹ Cultural Heritage Markup Language. URL: <http://chml.foundation/>



вого моря в период голоцена, который позволяет изучать древнюю среду обитания и характер деятельности населения.

М.В. Румянцев (Сибирский Федеральный Университет, Красноярск) в своем выступлении «Digital Humanities: обучение и изучение виртуальности» поделился опытом, как в рамках учебного процесса по программе «Прикладная информатика в области искусств и гуманитарных наук» осуществлено создание целого ряда проектов по информатизации музеев, таких как «Музей усадьба В.И. Сурикова», «Этносы Сибири», «Историко-культурное наследие г. Енисейска», «Музей геологии Центральной Сибири», «Универсиада-2019» и др., с использованием современных методов оцифровки, 3D-моделирования, виртуальной и дополненной реальности.

Выступление Т. Харитоновой (ГЭ, Санкт-Петербург) и В.В. Определенова (ГМИИ, Москва) «Потенциал сайта «Виртуальная археология» для формирования музейной аудитории» раскрыло и особенности анализа посещаемости сайта на основе обработки демографических параметров посетителей, тематического наполнения. Была отмечена важная роль сайта для общения ученых, публикации материалов по методологии и обсуждения проектов, для подготовки молодых специалистов.

В рамках заключительной дискуссии значительное число участников высказало свои позитивные впечатления о конференции, поделились взглядами на текущее состояние и перспективы развития этой интенсивно развивающейся области. Материалы ряда докладов опубликованы в сборнике «Виртуальная археология».¹² Следующая конференция планируется в 2018 г.

¹² Виртуальная археология (эффективность методов): материалы Второй Международной конференции, состоявшейся 1–3 июня 2015 года в Государственном Эрмитаже. СПб.: Изд-во Гос. Эрмитажа, 2015. URL: http://www.virtualarchaeology.ru/pdf/281_va_book2015.pdf