

	Monday 28/05/2018 General Staff Building 6–8 Palace Square	28/05/2018 Понедельник Главный Штаб Дворцовая площадь, 6–8
	9:30–10:00 Registration of participants	9:30–10:00 Регистрация участников
10:00–12:00	PLENARY SESSION	ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ
1-1	Chairpersons – Paul REILLY, Andrei ALEXEEV	Ведущие – Пола РЕЙЛИ, Андрей АЛЕКСЕЕВ
111	<i>Opening ceremony</i> <i>Welcome speech</i> General Director of the State Hermitage Museum Mikhail PIOTROVSKY	<i>Открытие конференции</i> <i>Вступительное слово</i> Генеральный директор Государственного Эрмитажа Михаил Борисович ПИОТРОВСКИЙ
112	<i>Salutation word</i> President of ADIT, member of the Board of ICOM-Russia Natalia TOLSTAYA Vice-President of the National Committee of ICOMOS on Archaeological Heritage and member of St Petersburg Branch of the Russian National Committee of ICOMOS Alexei KOVALEV	<i>Приветствия</i> Президент АДИТ, член Президиума ИКОМ России, Наталья ТОЛСТАЯ <i>Вице-президент Научного комитета ИКОМОС России по управлению археологическим наследием и член ИКОМОС-СПб</i> Алексей Анатольевич КОВАЛЕВ
113	Franco NICCOLUCCI (PIN, Italy), Nicola AMICO (PRISMA, Italy) Implementing the London Charter in virtual reconstructions In the occasion of the 50th anniversary of the Florence 1966 flood, Vasari's masterpiece "The Last Supper", badly damaged by the flood, has been completely restored using previously unavailable methods, and put again on display in the Santa Croce Museum in Florence. The painting was originally made for the refectory of the nearby convent Le Murate, now partially destroyed or completely modified, so a visitor cannot understand its original setting. A virtual reconstruction of Le Murate and its refectory was therefore commissioned by the Museum to PIN and PRISMA. The reconstruction is based on the analysis of existing remains, of archive documentation, architectural considerations and, for finer details, on comparison with similar structures. It looks like a nice piece of work, but, as usual, it is difficult to document and convey to visitors and to scholars the work done in the background by a team of art historians, architects and archaeologists to choose what appears to be the most plausible reconstruction of the building, of the refectory location inside it, and of the commanding position of the painting in this large room. Thus the team has developed a system linking the reconstruction details to the related documentation (texts, images, drawings), with a lightweight version for museum visitors and a more complete one for scholars. To the best of our knowledge, this is the first operating implementation of the London Charter principles, and it demonstrates a methodology that other reconstructions might usefully follow. <i>Keywords: virtual reconstructions, London Charter</i>	Франко НИКОЛУЧИ, Никола АМИКО (PRISMA, Италия) Исполнение Лондонской хартии при создании виртуальных реконструкций В ходе реставрации шедевра Вазари «Тайная вечеря», сильно пострадавшего от наводнения 1966 года, спустя полвека были применены недоступные ранее методы, и в настоящее время он снова экспонируется в базилике Санта-Кроче во Флоренции. Живопись была изначально выполнена для трапезной находящегося рядом монастыря Мурате, теперь она частично уничтожена или полностью изменена, настолько, что посетитель не в состоянии понять её исходный вид. Виртуальная реконструкция Мурате и трапезной была поручена музеем специалистам PIN и PRISMA. Эта реконструкция основывается на анализе сохранившихся остатков, архивных документов, архитектурных расчётов и для более мелких деталей – на конструктивных аналогиях. Всё это составляет впечатляющую часть работы, но, как обычно, очень трудно зафиксировать и донести до посетителей и учёных черновую работу, проделанную группой историков архитектуры, архитекторов и археологов, предшествовавшую тому, что мы называем убедительной реконструкцией здания, трапезной внутри него и доминирующего положения живописного полотна в этом большом зале. Поэтому команда разработала систему ссылок на документы, соответствующие деталям реконструкции (текст, изображения, рисунки) в двух версиях: упрощённой – для посетителей музея, и более полной – для специалистов. Насколько нам известно, это первое оперативное соблюдение принципов Лондонской Хартии, и оно демонстрирует методику, которой полезно придерживаться при дальнейших реконструкциях. <i>Ключевые слова: виртуальные реконструкции, Лондонская хартия</i>
114	Irina GREVTSOVA (CETT-UB, Spain), Joan SIBINA (JOANSIBINA&Partners, Spain) Augmented, mixed and virtual reality. Techniques of visualization and presentation of archaeological heritage Currently many cultural products of the types named <i>visits</i> and <i>routes</i> , such as museums, interpretation centres, permanent or temporary or itinerant exhibitions, historic buildings, industrial buildings, archaeological sites, historical urban centres, etc. disseminate archaeological heritage through virtual visits, virtual reality, augmented reality and many other information and communication technologies, selling misleading advertising slogans and confusing the public by saying that they will enjoy these technologies when, in fact, in many cases they simply use images or videos recorded and, in some cases, 360° spherical images. In this paper, in order to avoid these confusions, it is proposed to introduce definitions of each term, organize and classify them according to their implementation and present the analysis of different cases. The table of variables and combinations thereby generated clarifies the differences between techniques of visualization and presentation of cultural heritage which are used today. <i>Keywords: archaeological tourism, dissemination of cultural heritage, augmented reality, mixed reality, virtual reality</i>	Ирина ГРЕВЦОВА (CETT-UB, Испания), Джоан СИБИНА (JOANSIBINA&Partners, Испания) Дополненная, смешанная и виртуальная реальность. Методы визуализации и представления археологического наследия В настоящее время много проектов в сфере культуры, названы <i>визит</i> или <i>маршрут</i> , которыми музеи, мультимедийные центры, постоянные, временные или передвижные выставки, исторические здания, промышленные сооружения, археологические достопримечательности, исторические городские кварталы и т.п. популяризируют археологическое наследие через виртуальные визиты, виртуальную реальность, дополненную реальность и многие другие информационные и коммуникационные технологии, продавая вводящие в заблуждение рекламные лозунги, и, сбивая пубliku с толку, говоря, что они получают удовольствие от этих новых технологий, в то время как, в действительности, в большинстве случаев они просто используют записанные изображения или видео и в некоторых случаях панорамные изображения. В докладе во избежание этой путаницы предложены определения для каждого термина, составленные и классифицированные в соответствии с их применением, и представлен анализ различных примеров. Таблица переменных и комбинации из них объясняют разницу между применяемыми сегодня технологиями визуализации и представления культурного наследия. <i>Ключевые слова: археологический туризм, популяризация культурного наследия, дополненная реальность, смешанная реальность, виртуальная реальность</i>

115	<p>Sorin HERMON (STARC, The Cyprus Institute, Cyprus) Novel solutions to archaeological challenges – virtual re-assembly, re-association and re-unification of archaeological artefacts using digital methods Archaeologists often rely on physical restoration of fragmented artefacts, in order to advance their research. However, in more cases than not, such a task is obstructed by various factors, such as fragments with their edges too abraded to be physically matched, missing fragments making the completion of the puzzle impossible, or more extreme cases when fragments belonging to the same object are divided among several museum collections. There are various reasons why archaeologists are willing to rejoin as much as possible a broken artefact: correctly assign its typology classification, perform further studies on the artefacts, such as possible function and mode of operation, understand how it was manufactured and compare it with other similar artefacts. Moreover, by refitting broken items archaeologists might also elucidate stratigraphic questions, particularly if / when refitted items were found in different stratigraphic contexts or can propose a particular function to unearthed features based on typological assignment of the reconstructed object found within the investigated archaeological context. Similarities between artefacts are the basis for stylistic studies, understanding relationships and mutual influences between artistic currents or identifying common localities of their production, exchange networks or economic routes. As such, it is clear that archaeology as a science may benefit largely from any methods that may advance such a tedious process and overcome, at least partially, the obstacles detailed above. Other derivative benefits for a successful refitting are related to the conservation of artefacts and works of art, presentation to the public of such artefacts or their inclusion in educational programs. The paper will introduce innovative digital tools developed by a team of researchers within the EU funded project GRAVITATE to offer a solution to the above, based on an integrated approach to the R³ Cultural Heritage challenge: Re-assembly, Re-association, Re-unification. Such tools include the integration of semantic description and search with 3D geometry analysis and semi-automatic features recognition, natural language processing for extracting information from non-structured texts and colour / shape matching based on similarities of descriptors and features. The structure and functionality of the GRAVITATE platform will be showcased through the presentation of real archaeological material, such as the 6th-century BC Salamis (Cyprus) collection of fragmented terracotta statues, unearthed in Cyprus more than a century ago and since then divided among Cyprus and major UK museums.</p> <p>Keywords: <i>virtual refitting, classification, 3D shape analysis</i></p>	<p>Сорин ХЕРМОН (STARC, The Cyprus Institute, Кипр) Новые подходы к решению археологических проблем: виртуальны е пересборка, перекомпоновка, перератрибуция археологических артефактов цифровыми методами В своих исследования археологи часто полагаются на традиционные методы реставрации фрагментированных артефактов. Между тем, в большинстве случаев, эта задача затрудняется под влияние различных факторов: то края фрагментов слишком стёрты, чтобы подходить один к другому; то отсутствующие фрагменты делают полную сборку невозможной; в исключительных случаях, фрагменты, относящиеся к одному предмету, попали в разные музейные коллекции. Желание археологов собрать, как можно больше артефактов обусловлено разными причинами: корректно отнести их к существующей типологической классификации; выполнить дальнейшие исследования этих предметов, такие, как определение функции и способа применения; понять технологию изготовления и сравнить с подобными находками. Более того, восстановление разломанных предметов может прояснить археологам вопросы стратиграфии, особенно, если/когда воссозданные предметы обнаружены в разном стратиграфическом контексте, или могут предположить предназначение раскопанных объектов, основанное на типологической принадлежности реконструкций к найденным в уже исследованном археологическом контексте. Сходство между артефактами служит основанием для стилистических исследований, понимания взаимосвязи между художественными течениями и их взаимного влияния или определения общих мест происхождения, сети обмена или торговых путей. Также ясно, что археология как наука может успешно использовать любой метод, который способен ускорить трудоёмкие процессы и преодолеть хотя бы частично описанные выше препятствия. Другая, побочная польза от успешного восстановления связана с реставрацией находок и произведений искусства, представлением таких артефактов публике или включения их в образовательные программы. Доклад представляет инновационные инструменты, разработанные группой исследователей в рамках проекта GRAVITATE, финансируемого Европейской комиссией, нацеленные на решение поставленных выше задач, основываясь на интегрированном подходе к задачам культурного наследия: пересборка, перекомпоновка, перератрибуция. Эти инструменты включают в себя интеграцию семантического описания и трёхмерного пространственного анализа, полуавтоматическое распознавание объектов, обработку естественного языка для извлечения информации из неструктурированных текстов и поиск соответствия по цвету и форме на основе сходства дескрипторов и из значений. Структура и функциональность платформы GRAVITATE будет продемонстрирована на реальном археологическом материале, коллекции фрагментированных терракотовых статуэток 6 века до н.э. из Саламина (Кипр), раскопанных более столетия назад и с тех пор находящихся на хранении как на Кипре, так и в главных музеях Соединённого Королевства.</p> <p>Ключевые слова: <i>виртуальное восстановление, классификация, трёхмерный анализ профиля</i></p>
117	<p>Natalia POLOSMAK (Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Mikhail ANIKUSHKIN (Trimetari Consulting, Russian Federation) Forgotten horsemen of Hymalaya</p>	<p>Наталья Викторовна ПОЛОСЬМАК (СО РАН, РФ), Михаил Николаевич АНИКУШКИН (Триметари Консалтинг, РФ) Забывтые всадники Гималаев</p>
11:55-12:00	Photographing	Общая фотография
12:00–12:30	COFFEE-BREAK	Перерыв
12:30–14:30 1-2	<p>SESSION “AIR – AIR&EARTH – EARTH&WATER” Chairpersons – Stefano CAMPANA, Iscander GAYNULLIN</p>	<p>СЕКЦИЯ «Воздух – воздух и земля – земля и вода» Ведущие – Стефано КАМПАНА, Искандер ГАЙНУЛЛИН</p>
121	<p>Mikhail VAVULIN, Olga ZAITSEVA, (Tomsk State University, Russia), Konstantin CHUGUNOV (State Hermitage Museum, Russia), Evgeny VODYASOV, Andrei PUSHKAREV (Tomsk State University, Russia) Possibilities and specifics in the use of different types of drones for archaeological purposes In 2016-17 specialists of the Tomsk State University together with archaeologists of the State Hermitage Museum conducted a drone survey of the territory containing kurgan burials in the Turan-Uyuk hollow, Tuva Republic. During the survey, unmanned aerial vehicles of helicopter type (Zala 421-22), and of aeroplane type (Geoscan 201) were tested on large territories. Additionally a DJI Phantom 4 was used for the local geopositioning of the archaeological trenches. This paper evaluates operational and technical characteristics and presents the advantages and disadvantages of each of the devices tested. The optimal task for every type of UAVs was defined experimentally in</p>	<p>Михаил Викторович ВАВУЛИН, Ольга Викторовна ЗАЙЦЕВА (ТГУ, РФ), Константин Владимирович ЧУГУНОВ (Государственный Эрмитаж, РФ), Евгений Вячеславович ВОДЯСОВ, Андрей Александрович ПУШКАРЁВ (ТГУ, РФ) Возможности и особенности применения разных типов БПЛА в археологических исследованиях В 2016–2017 годах в Турано-Уюкской котловине Республики Тыва специалистами Томского государственного университета и Государственного Эрмитажа проводилась работа по съёмке территорий курганных могильников с использованием различных типов беспилотных летательных аппаратов. В ходе исследований были опробованы беспилотные воздушные суда как вертолётного (Zala 421-22), так и самолётного (Geoscan 201) типов для обследования и съёмки больших площадей, а также DJI Phantom 4 для локальной фиксации археологических раскопов. В докладе будут рассмотрены особенности эксплуатации и технические</p>

	<p>the course of this archaeological research. We will also suggest further practical applications from our results.</p> <p>Keywords: <i>drones, aerial photography, archaeological monuments, kurgan burials</i></p>	<p>возможности, а также достоинства и недостатки каждого аппарата. Опытным путём определены оптимальные задачи для каждого из типов БВС при археологических исследованиях. Рассмотрены возможности практического применения полученных результатов.</p> <p>Ключевые слова: <i>БПЛА, аэрофотосъёмка, археологические объекты, курганные могильники</i></p>
122	<p>Iskander GAYNULLIN (Institute of Archaeology of the Tatarstan Republic Academy of Sciences, Russian Federation), Bulat USMANOV, Piotr KHOMYAKOV (Kazan Federal University, Russian Federation)</p> <p>3D-visualisation for estimating the state of the Middle Age hillforts using drone photography</p> <p>Today, the development of strategy for the cultural heritage preservation based on up-to-date state, forecast and evaluation of risks for archaeological monuments using modern methods (e.g., remote sensing, GPS and GIS) have become an integral part of contemporary archaeological investigations. During the last 5 years UAVs has been widely applied to archaeological surveys due to their low cost and easy operation. UAVs really simplify the task of monitoring the actual state of archaeological monuments. For our research photogrammetry with UAVs was applied to the structures facing negative exogenous and anthropogenic influences. It allowed us to build 3D-models of Middle Age hillforts, visualize them and get actual data of the state of the explored objects in a short time.</p> <p>Keywords: <i>archaeology, cultural heritage, anthropogenic factor, exogenous processes, remote sensing, aerial photography, GIS, hillforts, Middle Age</i></p>	<p>Искандер Ильгизович ГАЙНУЛЛИН (Институт археологии АН РТ, РФ), Булат Мансурович УСМАНОВ, Пётр Валерьевич ХОМЯКОВ (КФУ, РФ)</p> <p>3D-визуализация при оценке состояния средневековых городищ по результатам съёмки беспилотным летательным аппаратом (БПЛА)</p> <p>Сегодня разработка стратегии сохранения культурного наследия на основе анализа современного состояния, прогноза и оценки рисков для памятников археологии с использованием современных методов (анализ данных дистанционного зондирования, глобальные спутниковые навигационные и геоинформационные системы) является неотъемлемой частью современных археологических исследований. За последние пять лет в современных археологических исследованиях, благодаря невысокой цене и лёгкости в использовании, все более широкое применение получают мультироторные беспилотные летательные аппараты, что заметно упрощает задачу по проведению мониторинга современного состояния памятников археологии. В нашем исследовании проводилась фотограмметрическая съёмка объектов, подверженных негативным экзогенным и антропогенным воздействиям с использованием квадрокоптера. Это позволило создать 3D-модели средневековых городищ, визуализировать их и получить актуальные данные о состоянии изучаемых объектов в минимальные сроки.</p> <p>Ключевые слова: <i>археология, культурное наследие, антропогенный фактор, экзогенные процессы, дистанционное зондирование, аэрофотосъёмка, БПЛА, геоинформационные системы, городища, средневековые</i></p>
123	<p>Jörg W.E. FABBINDE, Florian BECKER (BLfD, LMU, Germany), Sarah ABANDOWITZ (BLfD, Germany)</p> <p>Aerial archaeology, airborne laserscan and magnetometer prospect at the Iron Age Oppidum Menosgada, Bavaria, Germany</p> <p>The Iron Age Oppidum <i>Menosgada</i> ca. 200 BC already known by Ptolemais and documented in ancient maps from the 2nd century AD is the northernmost Celtic Oppidum of Bavaria. The site, situated on a natural (geological) monument of Jura limestone with an extension of ca. 1 km in diameter, was settled by the Celts during the Hallstatt period but was entirely abandoned by 50 BC. An "Acropolis", elevated in the centre of the mountain, consists of a limestone rock plateau with an area of ca. 300 x 140 m. The Oppidum enclosed by a defence wall of ca. 2,800 m long, had an acropolis with a further fortification wall. Except for the plateau and a large area in the northeast quarter of the oppidum the area was partly terraced and divided by embankments and was thus not suitable for a large-scale motorized geophysical prospection. Since 1987, we have undertaken magnetometer prospectation on temporary accessible areas of the city – using a handheld caesium magnetometer and, since 2017, a fluxgate magnetometers in order to gradually reveal hidden archaeological features. Fusing the magnetometer data, with the help of GIS-systems, with aerial photo, satellite image and airborne laser scanning data, has enabled us not only to trace the building complexes in detail but also to understand the organization and the layout of the whole Oppidum.</p> <p>Keywords: <i>aerial archaeology, magnetometry, LIDAR, Iron Age, Oppidum, Menosgada</i></p>	<p>Йорг ФАССБИНДЕР, Флориан БЕККЕР (BLfD, LMU, ФРГ), Сара АБАНДОВИЦ (BLfD, ФРГ)</p> <p>Аэрофотосъёмка, лазерное сканирование и магниторазведка на кельтском городище железного века Меносгада в Баварии (Германия)</p> <p>Укрепление железного века <i>Меносгада</i>, имеющее калиброванную дату 200 до н.э., было известно уже при Птолемее и отмечено на картах, начиная со 2 века н.э., является самым северным кельтским поселением в Баварии. Поселение расположенное на природном (геологическом) памятнике из известняка Юрского периода, протяжённостью около 1 км в диаметре было основано кельтами в гальштатское время, но полностью заброшено к 50 году до н.э. «Акрополь», возведённый посредине горы, состоит из известнякового плато площадью приблизительно 300 × 140 метров. Укрепление, ограниченное защитной стеной, продолжает фортификационная стена. За исключением плато и широкого участка в северо-восточном квартале цитадели территория была поделена на участки террасами и насыпями, что делало её непригодной для широкомасштабной моторизированной магнитной съёмки. С 1987 года мы предприняли магнитные измерения на временно доступных участках города при помощи ручного цезиевого магнитометра, а с 2017 – при помощи феррозондового магнитометра, чтобы постепенно пополнить о скрытых археологических структурах. Объединение в ГИС данных с магнитометров, аэрофотосъёмки, снимков со спутника и данных лазерного сканирования с воздуха позволило нам не только детально проследить комплексы построек, но и понять границы и расположение всего укрепления.</p> <p>Ключевые слова: <i>аэрофотосъёмка, магнитометрия, LIDAR, железный век, кельтское городище, Меносгада</i></p>
124	<p>Andrei FIRSOV, Igor ZLIGOSTEV (IPGG SB RAS), Olga POZDNYAKOVA (Institute of Archaeology and Ethnography of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Andrei SAVLUK (IPGG SB RAS), Alexander VASILEVSKIY (Novosibirsk State University, Russian Federation)</p> <p>Magnetic survey with UAV: new opportunities in archaeology</p> <p>A new magnetometer probe installed on a drone (UAV) was developed by the IPGG SB RAS and tested together by the specialists of IAE SB RAS on archaeological sites in the Novosibirsk region. The advantages of the new equipment were proved on various monuments (e.g., ground burials, kurgan burials, and hillforts), where magnetic prospectation had already been done. This paper presents our methods of research and compares the results of</p>	<p>Андрей Петрович ФИРСОВ, Игорь Николаевич ЗЛЫГОСТЕВ (ИНГТ СО РАН, РФ), Ольга Анатольевна ПОЗДНЯКОВА (ИАЭ СО РАН, РФ), Андрей Васильевич САВЛУК (IPGG SB RAS), Александр Николаевич ВАСИЛЕВСКИЙ (НГУ, РФ)</p> <p>Магнитная съёмка с БПЛА: новые возможности в археологии</p> <p>На археологических памятниках Новосибирской области сотрудники Института археологии и этнографии и Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН провели испытания новой аппаратной разработки ИНГТ СО РАН – магнитометрического зонда, закреплённого на беспилотном летательном аппарате – квадрокоптере. Для определения возможности нового оборудования работы</p>

	<p>survey conducted on the ground and that obtained from the air. The perspectives of the new technology for the archaeological sites are evaluated.</p> <p>Keywords: <i>archaeology, magnetometry, drones</i></p>	<p>проводились на разнотипных памятниках (грунтовые и курганные могильники, городища), где ранее уже была выполнена наземная магнитная съёмка. В статье рассматриваются методические особенности проведённых исследований, а также результаты сравнения данных наземной и полётной съёмки. Дается оценка перспектив применения новой технологии для изучения археологических памятников.</p> <p>Ключевые слова: <i>археология, магнитометрия, БПЛА</i></p>
125	<p>Max FIEDERLING (Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie e. V., Germany) Examples for Structure From Motion, 360-degree and other photo-based techniques for underwater archaeological documentation and presentations on-land</p> <p>This presentation will highlight technological changes that have great potential to improve the quality and effectiveness of scientific diving and underwater archaeology. New documentation techniques and the deployment of digital tools will be introduced. The following sub topics will be discussed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 360-degree technology, examples, application possibilities, future prospects. • Structure From Motion technology, examples, focus on time factor. • Reflectance Transformation Imaging (RTI), technology adopted for underwater research as URTI, examples, future prospects and limits. <p>In this talk a short set of examples will be presented, which will show the importance and possibilities of photo-based documentation techniques as well as their limitations, not only for field documentation, but also for presentations, talks and public relations, as well as for museum exhibits. Some recent field studies in Croatia, Sicily, Tunisia and Romania and their previous documentation will provide the examples.</p> <p>The talk will highlight the need for future archaeological field work (including underwater) to enable these techniques to become normal working steps in surveys, excavations and other types of research campaign, as it offers both clear scientific requirements and time savings, especially during short campaigns. We will not focus on technical details but on the more time-consuming steps which could be replaced by using these techniques.</p> <p>Finally we will briefly pre-view some new techniques which could play important roles in the near future, with new methods allowing old problems to be solved better and new questions to be asked.</p> <p>Keywords: <i>underwater archaeology, 3D-modelling, 360 degree, virtual reality, Reflectance Transformation Imaging, Structure From Motion, Bavarian Society for Underwater Archaeology</i></p>	<p>Макс ФИДЕРАЛИНГ (Баварское общество подводной археологии, ФРГ) Примеры распознавания структур по отображению движения, круговые панорамы и другие методы документирования археологических объектов под водой и представления на суше</p> <p>В работе освещены технологические новшества с большими потенциальными возможностями для качественных и эффективных подводных погружений с научными целями подводной археологии, представлены новые методы документирования и применения цифровых устройств. В качестве отдельных тем обсуждаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Панорамное видео 360° - примеры, возможности, области применения, перспективы на будущее; • Распознавание структур по отображению движения – примеры, фокус на факторе времени; • Многоуровневая теневая фотосъёмка (RTI), адаптированная для подводных исследований (URTI), пример, перспективы и ограничения. <p>Приводя ряд примеров, показывающих значение и возможности методов документирования на основе фотограмметрии, а также их ограничения не только в области документирования, но и в сфере показа и концепций музеев. Освещены недавние полевые исследования в Хорватии, на Сицилии, в Тунисе и Румынии и их документальные свидетельства. Обсудим упущенное время и потребности для будущих археологических работ, в том числе подводных, чтобы эти методы стали рабочим моментом в каждой разведке, при раскопках или каком-либо другом виде исследования, как можно было бы соответствовать научным требованиям при дефиците времени в краткосрочных экспедициях. Суть не в технических нюансах, а в том, какие этапы, требующие больше времени и подготовки, могли бы быть заменены этими технологиями. Наконец, будут показаны некоторые новые технологии, которые могут сыграть аналогичную роль в скором будущем, действуя в различных направлениях, решая другие проблемы и отвечая на вопросы.</p> <p>Ключевые слова: <i>подводная археология, 3D-моделирование, круговые панорамы, виртуальная реальность, многоугольная теневая фотосъёмка, распознавание структур по отображению движения, Баварское общество подводной археологии</i></p>
126	<p>Selma RIZVIĆ (University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina) Digital storytelling on underwater cultural heritage – H2020 iMARECulture project</p> <p>Underwater cultural heritage sites can be visited only by divers. Therefore their stories remain untold to the general public. H2020 iMARECulture project will open these sites to everyone, and raise awareness about common European identities, using digital storytelling in combination with cutting-edge digital technologies.</p> <p>The project aims to overcome the limitations of time and space using VR & AR, along with Serious Games. This goal will be implemented through two Serious Games with interactive storytelling, Dry visits in museums using Holographic screens, HMDs or VR caves, and Augmented Reality (AR) in underwater (UW) tablets for divers in underwater archaeological parks. We will use interactive digital storytelling, virtual and augmented reality simulations, hybrid tracking and strategy game programming as methods to convey archaeological information on underwater site formation, and their historical background to both internet users and museum visitors. Geographical information on ancient sea routes, as well as 3D libraries of ships and amphorae will be available to general public through our web repository.</p> <p>Keywords: <i>underwater cultural heritage, virtual reality, augmented reality, Serious Games, interactive digital storytelling, light field displays, hybrid tracking</i></p>	<p>Сельма РИЗВИЧ (Университет Сараево, Босния и Герцеговина) Цифровое повествование о подводном культурном наследии—Горизонты 2020, проект iMARECulture</p> <p>Памятники подводного культурного наследия доступны только ныряльщикам. Поэтому их рассказы проходят мимо ушей широкой публики. Проект iMARECulture по программе H2020 (Горизонты 2020) открывает сокровища каждому, используя оцифрованное повествование в сочетании с инновационными цифровыми технологиями, повышая уровень информированности об общеевропейской идентичности.</p> <p>Цель проекта состоит в преодолении временных и пространственных барьеров с помощью VR и AR на основе игрового принципа и интегрированного повествования, сухого визита в музей с голографическими экранами или кубами виртуальной реальности, и дополненная реальность на подводных (UW) планшетах в подводном археопарке. Мы будем использовать интерактивное цифровое повествование, симуляторы виртуальной и дополненной реальности, гибриды игр отслеживания и программирование стратегий как методы передачи археологических данных о подводных памятниках и их историческом контексте пользователям Сети и посетителям музея. Географические сведения о древних морских путях, как и трёхмерная цифровая библиотека кораблей и амфор, будут в широком доступе для публики через веб-репозиторий.</p> <p>Ключевые слова: <i>подводное культурное наследие, виртуальная реальность, дополненная реальность, серьёзные игры, интерактивный цифровой сторителлинг, ЖК-дисплеи с положительным дисхромизмом, гибридный трекинг</i></p>

14:30–15:30	BREAK	Обеденный перерыв
14:30–17:00	Special offer: Hermitage.VR	Специальное предложение: Hermitage.VR
15:30–17:00 1-3	WORKSHOP Technological specifics of artefacts' design by photogrammetry Chairpersons – Artur GLUSHKO, Nikita PIKOV In general terms photography is a transformation of real 3D environment into flat digital images. However, with the help of photogrammetry we can transform 2D images into corresponding 3D digital objects. At first sight the technology looks quite simple to use, but we must ask how much data can be lost and how can we avoid such loss during the digitalization of archaeological objects?	МАСТЕР-КЛАСС Технологические особенности создания археологических артефактов с помощью фотограмметрии Ведущие – Артур ГЛУШКО, Никита ПИКОВ Фотография в самом широком смысле – это процесс, который преобразует реальный трёхмерный мир в плоские двумерные изображения. С помощью фотограмметрии мы можем преобразовать плоские двумерные изображения в трёхмерные цифровые объекты. Такая технология, на первый взгляд, достаточно проста в использовании. Но какое количество информации мы можем потерять, и какие существуют способы для того, чтобы этого избежать при оцифровке археологических объектов?
16:45–17:00	Chairperson Laura LONGO short presentation	Выступление ведущей секции Лаура ЛОНГО
17:15–18:00	Excursion to the General Staff Building	Экскурсия по Главному Штабу
18:00–19:30	Welcome party	Приём

	<p style="text-align: center;">Tuesday 29/05/2018 "Staraya Derevnya" Restoration, Conservation and Storage Centre 37 Zausadebnaya Street</p>	<p style="text-align: center;">29/05/2018 Вторник РХЦ «Старая Деревня», ул. Заусадёбная, 37</p>
<p>10:00–12:00 2-1</p>	<p style="text-align: center;">SESSION "EARTH-I" Chairpersons – Jörg FABBINDER, Anton GASS</p>	<p style="text-align: center;">СЕКЦИЯ «Земля-I» Ведущие – Йорг Фассбиндер, Антон Гасс</p>
211	<p>Maria Cristina MANZETTI (F.O.R.T.H., Institute for Mediterranean Studies, Greece), Panagiotis PARTHENIOS (Technical University of Crete, Greece) <i>New methodology for ancient theatre architecture hypotheses verification</i> This paper aims to show one of the many possible uses of 3D-modelling in archaeology and how to take advantage of digital technologies to further understand archaeological remains. It is very rare to find completely preserved buildings or monuments of the past and archaeological excavations do not always give us sufficient information to reconstruct the original form of the monuments to their fullest extent. Furthermore, archaeological excavations are not always feasible, (e.g., in conflict regions or due to a lack of funding). Therefore, archaeologists also base their hypotheses on analogies, old drawings and descriptions, and previous research. Nowadays, 3D-modelling can be also used, in order to enhance our reconstructive hypotheses and interpretations of the architecture of an ancient monument. In particular, 3D-visibility analysis and virtual acoustics analysis have been applied in order to obtain more information from the remains of some Roman theatres in Crete (Greece). This methodology can be fruitfully employed in cases where buildings were used for performances (such as theatres, Odeon, amphitheatres, etc.), whose structure was probably designed to facilitate the views and sounds experienced by spectators. Starting from this assumption, we can make several tests consisting of adding or removing uncertain architectural elements from the 3D-model of the monument, and then verify if the visibility and the acoustics are acceptable or not.</p> <p>Keywords: <i>3D-modelling, 3D-visibility analysis, virtual acoustics analysis, Roman theatres</i></p>	<p>Мария Кристина МАНЦЕТИ (FORTH, Институт средиземноморских исследований, Греция), Панайотис ПАРФЕНИОС (Технический университет Крита, Греция) <i>Новые методы проверки гипотез об архитектуре античных театров</i> Цель доклада – показать одно из множества возможных применений 3D-моделирования в археологии и достижения преимущества цифровых технологий для последующего понимания руинированных археологических останков. Здания и памятники прошлого очень редко сохраняются полностью, и археологические раскопки далеко не всегда дают нам достаточно информации для реконструкции оригинальных параметров памятника и его полной высоты. Кроме того, не в каждом случае археологические раскопки можно довести до конца, так как они находятся в зонах конфликтов, или из-за отсутствия финансирования. Поэтому археологи основывают гипотезы на аналогиях, старых рисунках и описаниях, предыдущих исследованиях. В настоящее время 3D-моделирование может быть также применено для того, чтобы подтвердить наши предположения о реконструкции и интерпретации по архитектуре древних памятников. В частности, анализ видимости и акустики в 3D был применён для получения информации по руинам нескольких римских театров на Крите (Греция). Эта методика может быть успешно использована в случае со зданиями, предположенными для представлений (такими как театры, Одеон, амфитеатры и т.п.), структура которых предполагала возможность воочию видеть и слышать всех выступающих. Исходя из этого предположения, мы можем сделать некоторые тесты, состоящие в добавлении или исключении неопределённых архитектурных элементов из 3D-модели памятника, с последующей проверкой их пригодности с точки зрения обзорности и акустики.</p> <p>Ключевые слова: <i>3D-моделирование, трёхмерный анализ обзора, виртуальный анализ акустики, римские театры</i></p>
212	<p>Marion SCHEIBLECKER, Simone MÜHL, Jörg W. E. FABBINDER (LMU, Germany) <i>Magnetic investigations in the Shahrizor plain, Iraqi Kurdistan</i> Architectural structures and features can be traced by magnetometer prospecting. Moreover, we receive additional information about the alteration of the ancient landscape. In combination with an archaeological survey, the results of the geophysical prospection serve for reconstructing the organization of space in these settlements as well as epoch-spanning analysis of settlements and its establishment, urbanization and hierarchy. Our case-study is Wadi Shamlu on the Shahrizor plain in northeastern Iraq with its more than 30 ancient settlements. They consist of a few multi-period settlements (Gird-i Shamlu, Tell Begom) and a lot of single-phase flat settlements or farmsteads. All these sites, dating from Neolithic to Sassanid period, are archaeologically surveyed. First magnetic surveys in the Shahrizor plain followed and settlement traces as well as a Parthian temple were found. Two geophysical campaigns to investigate the flat settlements in Wadi Shamlu took place in 2017 and revealed distinct archaeological features such as buildings with rows of rooms including ovens or kilns as well as hints of environmental changes. Such features were previously unknown in this region. The main focus lies on combining these geophysical results with the archaeological data from the surveys and excavations to get more widespread information about the ancient periods. The paper will introduce to the magnetometry survey in the Shahrizor Plain and summarize the preliminary results of the investigation of the flat sites in the centre of the plain along Wadi Shamlu. Next we merge the results of the archaeological investigation with the geophysical data. Finally, take a look at the future prospects of this research, where it might be taken, as well as its implications for the archaeology of the Kurdistan region.</p> <p>Keywords: <i>magnetometry, Iraqi Kurdistan, landscape, settlement, survey</i></p>	<p>Мэрпон ШАЙБЛЕКЕР, Симон МЮЛЬ, Йорг ФАССБИНДЕР (LMU, ФРГ) <i>Магнитные исследования на Шахризорской равнине в Кудском автономном районе Ирака</i> При помощи магнитной съёмки могут быть выявлены структура и особенности архитектурных построек. Кроме того, мы получаем дополнительную информацию об изменениях древнего рельефа. В сочетании с археологическими разведками данные магнитометрии служат для реконструкции пространственной организации поселений, а также анализа длительности существования, степени урбанизации и организации. В качестве примера мы рассмотрим Вадн-Шамлу в Шахризорской долине на северо-востоке Ирана, где находится более 30 поселений. Из них несколько существовали длительное время и относятся к разным эпохам (Гирд-и Шамлу, Телл Бегом), большая часть – кратковременные поселения или фермы. На всех этих поселениях, датирующихся от эпохи неолита до Сасанидского времени, проводились археологические раскопки. За ними последовали магнитные разведки, обнаружившие следы поселений и храм парфянской эпохи. Две геофизические кампании по изучению сельских поселений в Вадн-Шамлу были организованы в 2017 году и выявили разнообразные археологические объекты, в том числе, здания с рядами помещений, внутри которых находились печи или очаги, а также доказательства изменений окружающей среды. Такие объекты ещё не были известны в данном регионе. Основная цель состоит в совмещении геофизических и археологических данных, полученных в ходе полевых работ, и получении информации о древнем историческом периоде. Статья представляет данные магниторазведки в Шахризорской долине и суммирует первые результаты исследования сельских поселений в центре долины Вадн-Шамлу. Последующие археологические исследования будут опираться на эти данные. Наконец, в перспективе – изучение Курдистана археологическими методами на основе результатов данного проекта.</p> <p>Ключевые слова: <i>магнитометрия, Иракский Курдистан, ландшафт, поселение, разведки</i></p>
213	Larissa TATAUROVA (Omsk Affiliation of the Institute of	Лариса Вениаминовна ТАТАУРОВА (Омский филиал Института

	<p>Archaeology and Ethnography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Leonid BYKOV (Omsk State Agrarian University, Russian Federation), Andrei FIRSOV, Igor ZLYGOSTNEV, Andrei SAVLUK, Alexander KOLESOV, Alexander SHEREMET (IPGG SB RAS, Russian Federation), Alexander SVETLEISHY (LLC "ROS"-2015", Russian Federation)</p> <p>Archaeology, geodesy, geophysics as data sources for the reconstruction of modern Russian settlements in Siberia</p> <p>Interdisciplinary approaches are lately common in the archaeological studies of the Russian development of Siberia. The Russian settlement of Ananino in Tarsky region near Omsk (archaeological site Ananino) was used as a testbed for the application of modern methods. The long term work on the site results have become approved techniques of land survey on the archaeological site, including remote sensing and monument landscape modelling. The subsequent 3D reconstructions of the excavated objects were based on them. The layout of settlement was corrected with magnetic survey. The materials of excavations and remote sensing are included in the library of benchmarks for the analysis of space photos and magnetic survey. Thus, the new possibilities of interpretation of excavated structures and reconstruction of ancient environment, life-support systems and local aspects of monuments (location, structure, limits of anthropogenic impact) appear.</p> <p>Research provided by Russian Scientific Foundation (project №14-50-00036).</p> <p>Keywords: <i>archaeology, geodesy, geophysics, reconstructions, 3D-modelling</i></p>	<p>археологии и этнографии СО РАН, РФ), Леонид Васильевич БЫКОВ (Омский государственный аграрный университет, РФ), Андрей Петрович ФИРСОВ, Игорь Николаевич ЗЛЫГОСТЕВ, Андрей Васильевич САВЛУК, Александр Сергеевич КОЛЕСОВ, Александр Сергеевич ШЕРЕМЕТ (ИНГТ СО РАН, РФ), Александр Захарович СВЕТАЙШИЙ (ООО «Рось-2015», РФ)</p> <p>Археология, геодезия и геофизика как источники для реконструкции планиграфии русских поселений нового времени в Сибири</p> <p>Междисциплинарные методы в последнее время широко применяются в археологическом изучении памятников русского освоения Сибири.</p> <p>Полигоном для овладения современными методиками стало русское поселение Ананыно в Тарском районе Омской области (археологический памятник Ананыно-1). На основе многолетних работ на объекте создана и отработана методика геодезического обеспечения археологических исследований, применения методов дистанционного зондирования, создания ландшафтной модели памятника. На этой базе произведены 3D-реконструкции раскопанных объектов. Для выяснения планиграфии деревяни выполнена геомагнитная съёмка площади поселения. По материалам раскопок и дистанционного зондирования разрабатывается библиотека эталонов для археологического дешифрования материалов аэрокосмических и геомагнитных съёмок.</p> <p>Это открывает новые возможности интерпретации раскопанных объектов и обеспечивает выходы на реконструкцию исторической экологии, систем жизнеобеспечения, локальных особенностей памятников: их планиграфии, структуры, границ антропогенного воздействия.</p> <p>Исследование выполнено по гранту РФФИ № 14-50-00036.</p> <p>Ключевые слова: <i>археология, геодезия, геофизика, реконструкции, 3D-моделирование</i></p>
214	<p>Przemyslaw NIEDZIELSKI, Andrzej MICHAŁOWSKI, Karol JAKUBOVSKI, Michał WYSZKOWSKI (Adam Mickiewicz University in Poznań, Poland), Andrzej Marek WYRWA (Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, Poland)</p> <p>The XRF mapping of the mortars of the Ostrów Lednicki palatium (Poland)</p> <p>The paper presents non-destructive X-Ray fluorescence spectrometry technique (XRF) surveys conducted <i>in-situ</i> in the historical building of the Ostrów Lednicki palatium. A Slavonic fortified settlement on island called Ostrów Lednicki was built in X century. The ruins of a palatium, presumably the residence of the rulers (Piast dynasty), have been kept as an archaeological reserve. The studies were focused on the mortars' multi-elemental analysis, and visualisation of the results to explore correlations between individual measurement points and, possibly, determine the time when the selected parts of the walls were built.</p> <p>The XRF spectrometer used was bought with a grant of the National Science Centre (Poland), based on the decision No. DEC-2013/09/B/HS3/00630. The authors thank Dr. Michał Krueger for the opportunity to use the XRF instrument.</p> <p>Research work was carried out within the Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy and Faculty of Chemistry at Adam Mickiewicz University in Poznań, Poland, in accordance with a co-operation agreement.</p> <p>Keywords: <i>archaeometry, X-Ray fluorescence spectrometry, mortars, chronology, Ostrów Lednicki palatium (Poland)</i></p>	<p>Пшемислав НИДЖИЛЬСКИЙ, Анджей МИХАЙЛОВСКИЙ, Кароль ЯКУБОВСКИЙ, Михал ВИЦКОВСКИЙ, Анджей Марек ВЫРВА (Познанский университет Адама Мицкевича, Музей первых Пястов на Леднице, Польша)</p> <p>Рентгенофлуоресцентное картографирование строительных растворов сооружений на Ледницком острове (Польша)</p> <p>В докладе говорится об исследовании, проведённых методом неразрушающей рентгено-флуоресцентной спектроскопии (XRF) на месте одного из исторических строений сооружений на Ледницком острове. Славянское укрепленное поселение на Ледницком острове было возведено в X веке. Руинированные остатки сооружения, по-видимому, резиденции правителей (династии Пястов) были взяты под археологический надзор. Исследование сфокусировалось на многоэлементном геохимическом анализе растворов и визуализации результатов для выявления корреляции между отдельными контрольными точками и, возможно, определения времени, когда были построены отдельные части стен.</p> <p>Использованный рентгено-флуоресцентный спектрометр был приобретён по гранту Национального Научного центра (Польша) № DEC-2013/09/B/HS3/00630. Авторы благодарят доктора Михаила Крюгера за предоставленную возможность использовать этот прибор. Исследование было выполнено Музеем Первых Пястов на Леднице совместно с химическим факультетом Познаньского Университета Адама Мицкевича в рамках соглашения о сотрудничестве.</p> <p>Ключевые слова: <i>археометрия, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, растворы, хронология, сооружения на Ледницком острове (Польша)</i></p>
215	<p>Joep ORBONS (ArcheoPro, The Netherlands)</p> <p>GIS visualization and analyses of underground stone quarries</p> <p>The Mergelland region in the south of The Netherlands has about 500 underground quarries and mines, ranging from Neolithic times to medieval times and the modern cold war era. These more than 500 kilometers of galleries are dark, cold and humid and form an invisible underground landscape. Although it is hidden, it is full of history and archaeology and local heritage.</p> <p>The obscurity of these tunnels makes them unpopular for protection and studies, but with good analyses employing GIS, their valuable features can be visualized. The analyses of the underground galleries give insights into the methods of extracting the minerals and can be connected with historical sources. Estimations can be made about the number of people working in this craft and industry.</p> <p>In so doing, it brings the archaeology of this underground darkness into the open, where it value can be presented to both science</p>	<p>Джон ОРБОНС (ArcheoPro, Нидерланды)</p> <p>ГИС-визуализация и анализ подземных каменных выработок</p> <p>Область близ Маастрехта на юге Нидерландов насчитывает около 500 подземных выработок и шахт, датирующихся от неолита до средневековья, и даже современной эпохой холодной войны. Более 500 км галерей в темноте, холоде и сырости создают невидимый подземный ландшафт. Хотя он и скрыт, он наполнен историей и археологией и местными достопримечательностями. Заброшенность этих тоннелей делает их непопулярными для охраны и изучения, но при помощи ГИС их примечательность может быть продемонстрирована. Анализ подземных галерей даёт представление о технологиях добычи подземных ископаемых и может быть соотнесён с историческими источниками. Такое исследование позволит оценить, сколько людей были заняты в промысле или работали на производстве. Это похоже на извлечение археологии из темноты подземелий на свет и</p>

	appraisal and the public. Keywords: <i>GIS visualisation, GIS analysis, industrial archaeology, stone quarrying, flint mining</i>	представление её значения для науки и общественности. Ключевые слова: <i>визуализация в ГИС, ГИС-аналитика, индустриальная археология, каменные выработки, добыча кремня</i>
216	Anton GASS (Prussian Cultural Heritage Foundation, Germany), Jörg W. E. FABBINDER (LMU, Germany), Hermann PARZINGER (Prussian Cultural Heritage Foundation, Germany), Sergei DEMIDENKO (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Alexei PRYAMUKHIN (Volgograd Scientific Center for Monuments Protection, Russian Federation), Ina HOFFMANN (LMU, Germany) Early Iron Age kurgans and their periphery in the Transvolga region: preliminary results of magnetic prospection Early Iron Age kurgans are rather complicate archaeological sites. These sites represent not only a single burial but consist of further burials, hoards, offering complexes and cultural installations, which we call "kurgan periphery". Research on the periphery of kurgans is actually very much the focus of modern studies. Since it gives new information which contributes tremendously to the knowledge of such constructions as well to the funeral rites of the horse riding tribes. A crucial contribution to the research and understanding of the periphery is provided by a detailed and large-scale magnetometer prospection of kurgans and the adjacent area. Among other geophysical prospecting methods (such as ground penetrating radar, resistivity or Earth resistance tomography prospecting) magnetometry is one of the most suitable prospecting methods with respect to the resolution and the speed of survey. The use of the total-field caesium magnetometer in a so-called duo-sensor (vario-meter) configuration enables us to cover also the steep slopes of kurgans and topographically uneven terrain with the same sampling density and sensitivity, since this instrument is rather tolerant towards a tilting or irregular orientation in the Earth's magnetic field. Visualization of the data by a grey-scale image allows us to finally get a rather detailed view beneath the ground. The results of our latest survey in the Volga region delivered new insights into the area beneath the periphery of the Early Iron Age kurgans. Besides topographically visible constructions such as enclosing ring ditches, we were able to verify further constructions such as pits, ditches and burials but also to ascertain multi-layered burials, which were previously regarded as single burials. Such findings were previously unknown in the Eurasian steppe of this area. The application of archaeological geophysics allows not only to discover new details but helps also to reconstruct several burial practices of the horse riding nomads of the Eurasian steppe and has therefore a great scientific potential for interdisciplinary research in this field of archaeological science. Keywords: <i>Early Iron Age, Transvolga, kurgan, periphery, geophysics, caesium magnetometer</i>	Литон ГАСС (Фонд Прусского культурного наследия, ФРГ), Йорг ФАССБИНДЕР (LMU, ФРГ), Герман ПАРЦИНГЕР (Фонд Прусского культурного наследия, ФРГ), Сергей Викторович ДЕМИДЕНКО (ИА РАН, РФ), Алексей Николаевич ПРЯМУХИН (ТБУК «Волгоградский научно-производственный центр по охране памятников истории и культуры», РФ), Ина ХОФМАНН (LMU, ФРГ) Заволжские курганы раннего железного века и их периферия: предварительные результаты исследований с применением магнитометрии Курганы раннего железного века являются сложным археологическим памятником, включающим захоронения, клады, жертвенные комплексы, построенное над ними сооружение, а также территорию, прилегающую к конструкции кургана, то есть околочурганное пространство, называемое также периферией кургана. Исследованиям периферии курганов раннего железного века как дополнительным источником информации о сооружениях древних кочевников и об их церемониях погребально-поминального цикла уделяется последнее время всё большее внимание специалистов. Существенным вкладом в изучение периферии являются геофизические исследования, среди которых наиболее эффективным можно назвать магнитометрию. Применение магнитометра позволяет за короткие сроки проводить высококачественную разведку объектов с высоким пространственным разрешением на обширных площадях пологих склонов, включая как горизонтальную поверхность околочурганного пространства, так и наклонные плоскости склонов курганов. Полученные магнитогаммы демонстрируют своего рода «рентгеновские снимки» первых 2–3 м поверхности почвы. Использование магнитометрии при проведении полевых археологических разведок в Заволжье (Волгоградская обл.) позволило выявить как хорошо известные объекты периферии курганов, такие как рвы, опоясывающие курганы или пристройки к курганам, зафиксировать сложные курганные конструкции напластований нескольких сооружений, видимых на современной поверхности одним единым курганом, так и, впервые для данного региона, выделить на межкурганном пространстве наличие ям и погребений, расположенных в западинах между курганами. Археолого-геофизические разведки с использованием магнитометра способствуют выявлению большого количества новых деталей, важных для реконструкции погребального обряда древних кочевников, и имеют большой потенциал археологических и геофизических исследований междисциплинарного характера. Ключевые слова: <i>ранний железный век, Заволжье, курган, периферия, геофизика, цезиевый магнитометр</i>
12:10–12:30	COFFEE BREAK	Перерыв
12:30–14:00 2-2	SESSION "EARTH-II" Chairperson – Dmitri KOROBOV	СЕКЦИЯ «Земля-II» Ведущий – Дмитрий КОРОБОВ
221	Jörg W. E. FABBINDER (LMU, BLfD, Germany), Marion SCHEIBLECKER (LMU, Germany), Florian BECKER (LMU, BLfD, Germany), Kai KANIUTH, Martin GRUBER (BLfD, Germany) Achaemenids in the Southern Caucasus: archaeological survey, geophysical prospection and excavation in Karačamirli (Azerbaijan) – an interdisciplinary approach towards interpretation A major Achaemenid palatial structure near Karačamirli (Azerbaijan), discovered by Ilyas Babaev (Azerbaijan Academy of Sciences) and Florian Knauss (Staatliche Antikensammlung und Glyptothek, Munich), proved the immense influence and extension of the Achaemenid Empire (539–331 BC). Archaeological survey and geophysical prospection results indicate the extent of the archaeological site which covers an area of more than ca. 4 square kilometres. The aim of the survey was a detailed but large-scale investigation of the surrounding landscape through archaeological and geophysical means in order to clarify the integration of this palace building complex within the micro-region, both structurally and chronologically, and to examine further indications for a continued colonization of the site as a whole. The site was occupied throughout the whole Achaemenid period (end of the 6th century until 330 BC), with earlier components from the Iron Age period.	Йорг ФАССБИНДЕР (LMU, BLfD, ФРГ), Марион ШАЙБЛЕКЕР (LMU, ФРГ), Флориан БЕККЕР (BLfD, LMU, ФРГ), Кэй КАНЫЮТ, Мартин ГРУБЕР (BLfD, ФРГ) Ахемениды на Южном Кавказе: археологические разведки, геофизические исследования и раскопки в Гараджамирли (Азербайджан) – междисциплинарный подход к интерпретации Величественные роскошные постройки ахеменидского времени (около Гараджамирли (Азербайджан) открытые Ильясом Бабаевым (Академия Наук Азербайджана) и Флорианом Кнауссом (Глиптотека и Государственный музей античного искусства, Мюнхен), подтвердили значительное влияние и распространение империи Ахеменидов (539–331 BC). Данные археологических и магнитной разведок указывают на распространение археологических памятников на территории более 4 квадратных километров. Цель разведочных работ состояла в крупномасштабном подробном изучении окружающего ландшафта археологическими и геофизическими методами для того, чтобы прояснить интеграцию дворцовых зданий комплекса в микро-регион как структурно, так и хронологически, а также исследовать последующие свидетельства продолжившегося освоения данной территории. Поселение было заселено в течение всего ахеменидского периода и даже ранее, в начале железного

	<p>The primary prospecting areas are located in the north and adjacent to the palace complex. Further prospecting areas were selected simply according to the accessibility and suitability for high resolution magnetometer prospecting. For an interdisciplinary approach and wide understanding of the landscape archaeological survey and the magnetometer prospecting, the project was complemented by electrical resistivity tomography (ERT) measurements, selected trench excavations and by additional geo-archaeological studies and mineral magnetic measurements.</p> <p>Keywords: <i>Achaemenid period, Caucasus, archaeological survey, archaeological geophysics, GIS, interdisciplinary interpretation</i></p>	<p>Самые первые из исследованных участков находятся с северной стороны и примыкают к дворцовому комплексу. Далее выбор участков для исследования определялся доступностью и пригодностью для магнитной съёмки с высоким разрешением. Для междисциплинарного подхода и более глубокого понимания археологических разведок на местности и результатов магнитных измерений в рамках проекта была также проведена электромагнитная разведка с последующей выборочной закладкой шурфов, дополненная гео-археологическими исследованиями и измерениями магнитной восприимчивости минералов.</p> <p>Ключевые слова: <i>Ахемениды, Кавказ, археологические разведки, археологическая геофизика, ГИС, междисциплинарная интерпретация</i></p>
222	<p>Guzel SAIFUTDINOVA, Gulnur VAFINA (Institute of Archaeology of the Tatarstan Republic Academy of Sciences, Russia) 3D-visualisation of the gravestones and territory of the cemetery Bish-Balta</p> <p>A 3D-model of the cemetery Bish-Balta and its environment was created in ArcScene module. Topographic and field survey data were collected and arranged within the ArcGIS program environment. The database consists of various types of data including spatial data, photos of gravestones and information about archaeological finds. The 3D-model of the landscape was based on geodetic survey (altitude marks), recent space images and photos of the gravestones. The sequence of operations for 3D-modelling is as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelling a landscape with the help of the altitude marks, contours and hydrology; - adding communications and infrastructure: roads, buildings, fences, constructions, power lines and other objects with basic altitude marks helping to place them on the surface; - adding to the model single objects (gravestones) using ArcScene 3D-symbols library; - the formation of the 3D model comprising environment, study area and the gravestones in it and making the model as close as possible to the original <p>The 3D-model of a landscape was designed with 3D Analyst module using altitude marks in Topo Base tool. Point (gravestones, trees, pits of power line etc.) and Linear (roads, power lines, fences) objects simulating the real objects from the area of monument, were presented by symbols from the 3D Analyst Library of Styles. The final model allowed us to carry out spatial analyses, consider the influence of relief and hydrography on the territory of the cemetery and to fix the limits of the cemetery.</p> <p>Keywords: <i>3D-modelling, object of archaeological heritage, GIS technologies, gravestones, photogrammetry</i></p>	<p>Гуэль Маратовна САЙФУТДИНОВА, Гульнур Харисовна ВАФИНА (Институт археологии АН РТ, РФ) Трёхмерное представление надмогильных камней и территории кладбища Биш-Балта</p> <p>Для создания трёхмерной модели территории кладбища Биш-Балта и его окрестностей использовался модуль ArcScene. В программной среде ArcGIS выполнен сбор и систематизация данных, полученных в результате топографической съёмки и полевого обследования территории. Первоначальный банк данных содержал различные типы данных, в том числе, геодезные, фотографии надмогильных камней информации об артефактах, найденных в процессе раскопок.</p> <p>Исходные данные для построения трёхмерной модели территории исследуемого объекта – это данные геодезической съёмки (отметки высот), современный космоснимок исследуемого участка и фотографии надмогильных камней.</p> <p>Алгоритм построения трёхмерной модели следующий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - построение трёхмерной модели рельефа с учётом отметок высот, изолиний и гидрографии; - добавление коммуникаций и инфраструктуры: дороги, строения, ограждения, строительная площадка, линии электропередач и другие объекты с отметками базовых высот для совмещения с поверхностью рельефа; - добавление точечных объектов с применением трёхмерных символов ArcScene: надмогильных камней и растительности; - компоновка трёхмерной модели территории, исследуемого участка и находящихся на нём надмогильных камней. <p>Трёхмерная модель рельефа была построена путём создания поверхности из входных значений высотных отметок: использован инструмент TopoRaster модуля 3DAnalyst, который позволил получить растровую поверхность. Для отображения точечных (надмогильные камни, деревья, столбы линий электропередач и др.) и линейных объектов (дороги, линии электропередач, ограждения) была использована библиотека стилей 3D Analyst, которая предоставляет возможность использовать различные символы, имитирующие объекты, находящиеся на территории памятника. Пространственный анализ подтвердил предположение о границах объекта в соответствии с особенностями рельефа и гидрографии.</p> <p>Ключевые слова: <i>трёхмерные модели, объект археологического наследия, геоинформационные технологии, надмогильные камни, фотограмметрия</i></p>
223	<p>Ksenia BONDAR (Kiev National University, Ukraine), Marina DARAGAN, Sergei POLIN (Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences, Ukraine) Modelling of space and reconstruction of the funeral ritual at a Scythian kurgan burial after magnetometry and archaeological prospections</p> <p>Non-destructive research of kurgans and inter-kurgan space of the Scythian burials near the village of Katerinovka with the help of geophysical methods and GIS aimed to better target the archaeological excavations and to fix spatial structure of the monument giving new data on Scythian funeral rituals. Magnetometer survey on the 3.65 hectares showed numerous kurgans invisible in relief and a set of other structures behind the kurgan ditches. On the magnetic map there are different kurgans of various sizes. The external diameter of circular ditches varies from 6-23 metres, and there was also a semicircular anomaly from a 37m diameter mound whose date is not evident (possibly Bronze Age?). As a result of the magnetic survey archaeological excavations were carried out on the area of the burial, five kurgans were explored, four out of them had not been detected visually. Completely new facts in the understanding of the construction of Scythian kurgans that were found include: the discovery of the ditch encapsulated into the burial without a funeral chamber and the</p>	<p>Ксения Михайловна БОНДАРЬ (КНУ, Украина), Марина Николаевна ДАРАГАН, Сергей ПОЛИН (ИА НАНУ, Украина) Моделирование пространства и реконструкция погребальной обрядности на скифском курганомогильнике по данным магнитометрии и археологических раскопок</p> <p>Неразрушающие исследования курганов и межкурганного пространства скифского могильника у с. Катериновка с использованием методов геофизики и ГИС имели целью как направить археологические раскопки, так и установить пространственную структуру памятника и получить новые данные о скифской погребальной обрядности.</p> <p>Магнитная съёмка, выполненная на площади 3,65 га, показала наличие множества курганов, не выраженных в рельефе, а также серию других объектов, находящихся за пределами курганных рвов. На магнитной карте выделяются отдельные курганы различных размеров, внешний диаметр кольцевых рвов составляет от 6 до 23 м, также имеется полукольцевая аномалия предположительно от насыпи 37 м в диаметре, хронологическая принадлежность которой не очевидна (эпоха бронзы?). На участке могильника, где по результатам магнитометрии были проведены раскопки, исследовано 5 курганов, четыре из которых не могли быть выявлены визуально в ходе осмотра поверхности. Совершенно новым эпизодом в понимании строительства</p>

	<p>dredging holes near three kurgans erected without a ditch. It should be mentioned that all the surveys were done near an operational manganese ore mine. Heavy machinery and plant caused serious disturbance to the local magnetic field, so the traditional methods of magnetic measurements required corrections.</p>	<p>скифских курганов и организации их пространства стало открытием рва скифского времени без погребальной камеры, включённого в структуру скифского могильника, а также околокурганного выемок, оставшихся после взятия грунта, вокруг трёх курганов без рва. Следует отметить, что измерения проводились в непосредственной близости (до 400 м) от действующего карьера по добыче марганцевых руд. Массивные металлические механизмы приводили к сильным возмущениям магнитного поля на могильнике, что потребовало внесения изменений в традиционную методику магнитной съёмки.</p>
224	<p>Keywords: <i>Scythians, kurgan periphery, geophysics, GIS</i></p> <p>Marion SCHEIBLECKER (LMU, Germany), Jörg W. E. FABBINDE (LMU & BLfD, Germany), Christian SCHWEITZER (independent researcher, Germany), Manfred BÖHME (independent researcher, Germany)</p> <p>Landscape archaeology and oldest monumental buildings in Oman – magnetometry near the geomagnetic Equator</p> <p>The UNESCO World Heritage Site of Bat al-Khutm and al-Ayn represents one of the most complete and well preserved ensembles of settlements and necropolises from the 3rd millennium BC with two main periods: Hafit (ca. 3100–2700 BC) and Umm an-Nar (ca. 2700–2000 BC). Exploring the sites by excavations commenced in the 1970s. In 2004 a German team started the "Bat Research & Restoration Project" with the first magnetometer surveys in 2006 by a total field caesium magnetometer which revealed two large circular structures. In 2017 further caesium-magnetometer surveys were carried out in Oman, as part of the Al-Khashbah archaeological project of Tübingen University. The magnetometer measurements revealed the plan of two monumental buildings, similar to those of the first survey, dating to the 3rd millennium BC. Evidence from excavations confirms that this complex dates to the Hafit Period, marking it as an important site for the development of social complexity in the interior of northern Oman. The results of both surveys are instructive in major ways. Fusing the magnetometer data in a GIS with satellite images and excavation data, delivered a record of the prehistoric cultural landscape and a detailed view beneath the ground. The surveys took place near the geomagnetic equator where the shallow inclination of the Earth's magnetic field can make archaeological interpretation of magnetic data rather complex.</p> <p>Keywords: <i>landscape archaeology, GIS, magnetometer survey, geomagnetic Equator, Oman, Hafit period</i></p>	<p>Ключевые слова: <i>скифское время, периферия курганов, геофизика, GIS</i></p> <p>Маршон ШАЙБЛЕКЕР (LMU, ФРГ), Йорг ФАССБИНДЕР (LMU, BLfD, ФРГ), (BLfD, LMU, ФРГ), Кристиан ШВАЙЦЕР (независимый исследователь, ФРГ), Манфред БЁМЕ (независимый исследователь, ФРГ)</p> <p>Ландшафтная археология и старейшие монументальные строения в Омане – магнитометрия около геомагнитного экватора</p> <p>Памятники Всемирного наследия ЮНЕСКО Бат, Эль-Хутм и Эль-Айн представляют собой наиболее целостный и хорошо сохранившийся, из всех существующих в мире, комплекс поселений и некрополей III тысячелетия до н.э. относятся к двум периодам: хафиты (калиброванные даты 3100–2700 до н.э.) и Умм ан-Нар (калиброванные даты 2700–2000 до н.э.). Изучение поселения археологическими методами началось в 1970-х. В 2004 году немецкая группа начала проект «Исследование и реставрация Бата», и первые магнитные разведки с цезиевым магнитометром в полевой комплектации в 2006 году обнаружили две значительные округлые аномалии. Последующие измерения цезиевым магнитометром были проведены Университетом Тюбингена в Омане в 2017 в рамках археологического проекта в Эль-Кашбах. Магниторазведка показала план двух массивных зданий подобных тем, что были выявлены в первую разведку, датирующихся III тысячелетием до н.э. Раскопки подтвердили датировку комплекса хафитским периодом, показав значение памятника для развития социального устройства в северном Омане. Результаты обеих разведок были весьма поучительны. Сопоставление данных магниторазведки со спутниковыми картами и данными раскопок при помощи ГИС показали древний культурный ландшафт и позволили заглянуть под землю. Разведки производились около геомагнитного экватора, где малый угол наклона магнитного поля земли может усложнить расшифровку и интерпретацию магнитограмм.</p> <p>Ключевые слова: <i>ландшафтная археология, ГИС, магниторазведка, геомагнитный экватор, Оман, медный век (период Хафит)</i></p>
225	<p>Vlasta RODINKOVA (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russia), Dmitry KISELEV (independent researcher, Russia), Dmitry ISAEV, Andrei DUDIN (Russian State Hydrometeorological University, Russia)</p> <p>Modelling of a water regime in the context of the archaeological studies of the River Sudzh Downstream, Kursk Region</p> <p>The hydrological regime is the most important factor influencing the way of exploration of a territory. We carried out modelling of flood risk zones for the low course of the River Sudzh, where the archaeological heritage of different periods has been revealed. Their location was analysed taking into consideration various levels of water rise. The most interesting results were obtained for Proto- and Early Slavic sites dating back to 2-3rd quarters of the 1st millennium AD. It was believed that the migration of the population inhabiting these sites to the floodplains was the result of decreased water availability, caused by warm and dry climate. Our studies prove that Early Slavic settlements were located on plots which could never be flooded even during high water, so dewatering of floodplains was not essential for their development. We can suggest that the Proto- and Early Slavic Slavs settlements in floodplains are not only the result of accessibility, but of some other reasons, which must be determined.</p> <p>Keywords: <i>archaeology, hydrology, flood mapping, housing, first Slavs</i></p>	<p>Власта Евгеньевна РОДИНKOVA (ИА РАН, РФ), Дмитрий Игоревич КИСЕЛЁВ (независимый исследователь, РФ), Дмитрий Игоревич ИСАЕВ, Андрей Игоревич ДУДИН (Российский Государственный Гидрометеорологический Университет, РФ)</p> <p>Моделирование водного режима в контексте археологического изучения нижнего течения р. Суджа (Курская обл., Россия)</p> <p>Одним из важнейших природных факторов, влияющих на характер освоения той или иной территории, является её гидрологический режим. Нами было проведено моделирование зон затопления при разновеероятностных расходах воды во время весеннего половодья для региона в нижнем течении р. Суджа, где известны объекты археологического наследия разных эпох. Расположение этих объектов проанализировано с учётом различных уровней подъёма воды. Наиболее интересные результаты получены для памятников прото- и раннеславянского круга второй-третьей четвертей I тыс. н.э. Согласно устоявшейся точке зрения, продвижение оставившего указанные памятники населения в поймы стало следствием снижения водности рек на фоне тёплого и сухого климата. Результаты наших исследований показывают, что раннеславянские поселения занимают участки, которые не заливаются даже при самых высоких паводках, то есть, для их освоения обсыхание поймы не является обязательным условием. Можно предполагать, что обживание пойм носителями прото- и раннеславянских традиций было обусловлено не тем, что эти территории стали доступны, а какими-то другими причинами, которые ещё предстоит установить.</p> <p>Ключевые слова: <i>археология, гидрология, зоны затопления, структура расселения, ранние славяне</i></p>

226	<p>Ekaterina DEVLET (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Artur LASKIN (Khabarovsk Scientific Center for Monuments Protection, Russia), Alexander PAKHUNOV (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Ekaterina ROMANENKO, Yuri SVOISKY ("Laboratory RSSDA", Russian Federation)</p> <p>Application of surface visualization algorithms in the rock art studies of the Sika-chi-Alyan rock art site</p> <p>The petroglyphs of Sika-chi-Alyan are unique bas-relief images on individual basalt boulders or rock surfaces in the floodplain of the Amur River. A form of photogrammetry was used to study these images. 3D-modelling precisely reproduced the complex shape of the surfaces. The morphology of the surfaces was analysed with mathematical algorithms helping to visualize relief and to identify drawings of the artificially modified stone surfaces. Small details of morphology were visualised with the help of associated colour depending on the shape and fine adjustment of shade using lighting emulations. This enabled us to find details which could not be recognized on photos or fixed by contact methods. As a result, the shapes of known images were corrected and also the new images were detected.</p> <p>Keywords: <i>rock art, petroglyphs, surface visualization, 3D-modeling</i></p>	<p>Екатерина Георгиевна ДЭВЛЕТ (ИА РАН, РФ), Артур Робертович ЛАСКИН (КГБВК «НПЦ по ОПИК», РФ), Александр Сергеевич ПАХУНОВ (ИА РАН, РФ), Екатерина Васильевна РОМАНЕНКО, Юрий Михайлович СВОЙСКИЙ («Лаборатория RSSDA», РФ)</p> <p>Применение алгоритмов визуализации поверхности при изучении петроглифов памятника Сикачи-Алян</p> <p>Петроглифы Сикачи-Альяна – уникальные барельефные изображения, расположенные на отдельно лежащих базальтовых валунах или скальных поверхностях в пойме реки Амур. Для их исследования применён комплекс методов, основанный на фотограмметрической обработке цифровых изображений. Средствами трёхмерного моделирования точно воспроизведена геометрия поверхностей сложной формы. Для анализа морфологии поверхности и улучшения «читаемости» рисунков применены математические алгоритмы визуализации рельефа, позволившие дешифровать контуры искусственно изменённых участков поверхности камня. За счёт визуализации мелких деталей морфологии присвоенным цветом в зависимости от геометрии поверхности и тонкой настройки оттенка эмульсирующей освещения, выявлены детали, неразличимые на фотографиях и не отражаемые контактными методами. Это позволило существенно уточнить контуры известных изображений и выявить новые, не наблюдавшиеся ранее изображения.</p> <p>Ключевые слова: <i>наскальное искусство, петроглифы, визуализация поверхности, трёхмерное моделирование</i></p>
14:00–15:00	BREAK	Обеденный перерыв
15:00–17:00 2–3	<p>ROUND TABLE "Discussing innovations" Chairpersons – Sorin HERMON, Marina SELYANINA</p>	<p>КРУГЛЫЙ СТОЛ «Размышляя об инновациях» Ведущие – Сорин ХЕРМОН, Марина СЕЛЯНИНА</p>
	<p><i>When discussing innovation, we need to point out where the innovation lies – Is it in the "innovative" technology used, or rather in the "innovative" way a technology is applied in archaeology, or the "innovative" results in archaeology due to the engagement of a particular technology. A key aspect of a successful integration and merging of disciplines across exact sciences and archaeology is to find mechanisms to overcome the currently existing chasms in the very traditional graph of technology adoption by users and the need of archaeologists to engage in exact sciences research at very early stages of technology development. Another important point to be discussed is how to assure both the quality of data and easy access to it, in order to transform archaeology as a data-driven science.</i></p>	<p><i>Говоря об инновациях, мы должны уточнить, в чём именно они состоят: в инновационных технологиях, или в том инновационном способе, которым технология использована в археологии, или в инновационных результатах, полученных обычными методами. Ключевой пункт успешной интеграции или соединения дисциплин между точными науками и археологией – поиск разрывов между традиционными схемами применения технологий пользователями и потребностями археологов в привлечении исследований в области точных наук, но на самых ранних стадиях разработки технологий. Другой важный момент, который стоит обсудить, каким образом можно убедиться в качестве и доступности данных, чтобы сделать археологию наукой, управляемой данными.</i></p>
231	<p>Eva PIETRONI, Enzo d'ANNIBALE, Daniele FERDANI, Alfonsina PAGANO (CNR–ITABC, Italy)</p> <p>The box of stories. An innovative holographic showcase to communicate with museums</p> <p>Under the CEMEC European project, <i>Connecting European Early Medieval Collections</i>, a novel kind of multimedia installation has been created for an exhibition that will be travelling around European museums until the end of 2019. The installation was conceived to create a powerful connection between the real artefact and the virtual contents and it consists in a holographic showcase. In the showcase the real artefact is shown and thanks to the virtual projection on and around it, it is brought back to life: the public can watch and listen to fragments of its story, evoking characters, events, voices. The communication is built around three conceptual phases: neutral vision of the object, analytic vision of its details and contextualization/interpretation of meaning and function. The reconstruction of senses and symbolic dimensions that are beyond the object's appearance can take the visitor into the middle of a powerful perceptive and cognitive experience of mixed reality. Narration is a fundamental tool, creating a harmonic convergence of script, image, light, sound, mood and atmosphere, in order to compose an expressive unit in which the object is the protagonist. Indeed a real dramaturgy takes place. The first case study that will be presented, covering its complex process of creation, is dedicated to the Kunágota sword, which belonged to an Avar warrior of the 7th century AD, and currently preserved in the Hungarian National Museum in Budapest. In this venue the installation was on display from the beginning of March until mid-May 2017. Later on the installation moved to the Allard Pierson Museum in Amsterdam, in the context of the first great exhibition of the CEMEC project, from September 2017 until April 2018. The effectiveness of such digital storytelling system has been tested through a user experience evaluation conducted at the Hungarian National Museum of Budapest and at the Allard Pierson Museum of Amsterdam. The results show concrete engagements by visitors along</p>	<p>Ева ПЬЕТРОНИ, Энцо д'АНИБАЛЬ, Даниэль ФЕРДАНИ, Альфонсина ПАГАНО (CNR–ITABC, Италия)</p> <p>Коробка с историями. Инновационная голографическая витрина для общения с музеем</p> <p>В рамках проекта Европейской комиссии «Соединяя европейские коллекции раннего средневековья» (CEMEC) была разработана новая тип мультимедийной инсталляции для выставки, которая будет путешествовать между музеями Европы до конца 2019 года. Инсталляция задумана так, чтобы создать устойчивую связь между реальными предметами и виртуальным содержанием, заключённым в голографической витрине. В этой витрине выставлен настоящий артефакт, и, благодаря виртуальным проекциям на него и вокруг него, он вновь «возвращён к жизни»: зрители могут видеть и слышать фрагменты его истории, вызывающие образы, события, голоса. Коммуникация построена на трёх концептуальных уровнях: нейтральное созерцание объекта, аналитический взгляд на его детали и погружение в контекст/интерпретация назначения и функции. Реконструкция интерпретаций и условного масштаба, который существует по ту сторону от появляющегося предмета, дает посетителю возможность воспринимать смешанную реальность и получить интересный познавательный опыт. Повествование используется как фундаментальный инструмент для гармоничного совмещения текстов, изображений, света, звука, настроения и атмосферы с целью сочинения экспрессивной единицы, в которой предмет является главным героем. Безусловно, драматургия также занимает соответствующее место. Первый пример, который будет представлен наряду со всем процессом разработки, посвящён мечу из Кунагота (меч Бекеп), принадлежавшему аварскому воину 7 века н.э., в настоящее время хранящемуся в Венгерском национальном музее в Будапеште. Там инсталляция демонстрировалась с начала марта до середины мая 2017 года. После этого переехала в музей Алларда Пирсона в Амстердаме в рамках первой большой выставки проекта CEMEC, прошедшей с сентября 2017 по апрель 2018 года. Эффективность подобного цифрового повествования была проверена на опыте</p>

	<p>all the storylines and corresponding learning benefits.</p> <p>Keywords: <i>virtual museum, holographic showcase, mixed reality, early medieval museum collections, storytelling, user experience evaluation, cognitive experience, pedagogical affordances</i></p>	<p>пользователей оцененном в обоих музеях. В результате выяснилось, что конкретная вовлечённость посетителя через повествование имеет прогнозируемый образовательный эффект.</p> <p>Keywords: <i>виртуальный музей, голографическая витрина, смешанная реальность, раннесредневековые музейные коллекции, повествование, оценка пользовательского опыта, когнитивный опыт, приложение с повествованием, подразумеваемая возможность</i></p>
232	<p>Alexander PAKHUNOV, Ekaterina DEVLET (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation)</p> <p>Monitoring of the Sikachi-Alyan rock art site using information from social networks</p> <p>Sikachi-Alyan is a far eastern monument exhibiting rock art dating from the Neolithic period up to the Early Middle Ages, situated just close to the Amur River bank. The planning of the beginning of works depends directly on the water level, because high water makes the stones with petroglyphs inaccessible. Actual information on local situation can be received at the site but also via social media too. Publicly accessible photos allow us to monitor the preservation of the monument, which is necessary because of uncontrolled visits and other activities on the site.</p> <p>The pollution of various nature, traces of silicon copying, chalk contours and visitor inscriptions were established during the monitoring. Information boards with the rules of conduct on the site installed in 2016 gave a positive effect. The reliable data on dating of the petroglyphs and the correct title of the site were reflected in the posts of users.</p> <p>Keywords: <i>social networks, rock art, monitoring, Sikachi-Alyan</i></p>	<p>Александр Сергеевич ПАХУНОВ, Екатерина Георгиевна ДЭВЛЕТ (ИА РАН, РФ)</p> <p>Информация из социальных сетей и документирование состояния сохранности посещаемых памятников наскального искусства)</p> <p>Сикачи-Алян – дальневосточный памятник наскального искусства эпохи неолита – железного века и эпохи средневековья, расположенный непосредственно на берегу реки Амур. При планировании экспедиции информация об уровне воды является ключевым фактором при принятии решения о начале работ, поскольку повышение её уровня делает камни с петроглифами недоступными. Актуальная информация об обстановке на памятнике может быть получена не только наблюдениями на месте, но и из социальных сетей. Общественно доступные фотографии также позволяют осуществлять мониторинг состояния сохранности памятника, необходимый из-за нерегулируемого посещения и ведения на его территории хозяйственной деятельности.</p> <p>В ходе работ по мониторингу были зафиксированы загрязнения различного происхождения, следы снятия силиконовых копий и обводки изображений мелом, а также посетительские надписи. Положительный эффект оказала установка в 2016 году информационных стендов с правилами поведения на памятнике – достоверная информация о времени создания петроглифов и корректное название памятника нашло отражение в записях пользователей.</p> <p>Работа выполнена в рамках проекта РФФИ 17-31-00025.</p> <p>Ключевые слова: <i>социальные сети, наскальное искусство, мониторинг, Сикачи-Алян</i></p>
234	<p>Marina DARAGAN (Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences, Ukraine), Yuri SVOISKI ("Laboratory RSSDA", Russian Federation)</p> <p>Mapping and morphometric analysis of an internal space of Western Belskoe hillfort</p> <p>At the beginning of the Early Iron Age, the entire Forest-Steppe and Forest regions of Eastern Europe underwent the "hillfort boom". The construction of mega-hillforts of 100 to more than 4,000 hectares in area are characteristic of this period. Their fortifications are huge, built around the perimeter of the hillforts and have a very clear geometric round or oval shape. Fortifications consist of an earthen bank with a height of between to 7–8 m and a ditch of 5–6 m deep. There are many questions surrounding the reasons for why they were built (e.g. in reply to Scythian threat etc.), their functions, and the status of hillforts (e.g. the centres of tribes, the centres of redistribution, hillforts-refuges). These big questions are being addressed by rather weak (in terms of the area that can be studied by excavation) archaeological study, and the rather inconsistent (or incomplete) data about their arrangement, the sizes and conditions in the nearest vicinity. Thus, it is quite obvious that actually archaeological methods (i.e. excavation) in the foreseeable future cannot answer these questions as archaeological research of such areas needs considerable amounts of time and great expense, (i.e. it is almost impossible and inexpedient). However, revealing various problem situations concerning the monuments connected with their location, metric parameters, character of settling of hillforts should become a prime and uniting aspect of their study. For this purpose, the creation of multifactorial high-precision models of the monuments in the context of the surrounding landscape and cultural situation is necessary. Such models form a basis for carrying out a variety of research procedures, including investigation of interrelation between spatial conditions under which the monuments were constructed, and material expenses which were directed into their construction. A spatial analysis of the choice of the place of residence against the analysis of fortifications of the hillforts supports an adaptive strategy of a society and serves as a key to understanding a social society organisation, its military doctrine. As mega-constructions, hillforts involve a bank and a ditch and the basic labour costs are connected with their building it is necessary to designate also methods of studying defensive constructions of</p>	<p>Марина Николаевна ДАРАГАН (ИА НАНУ, Украина), Юрий Михайлович СВОЙСКИЙ («Лаборатория RSSDA», РФ)</p> <p>Картирование и морфометрический анализ внутреннего пространства Западного Бельского городища</p> <p>В статье приводятся результаты картирования и морфометрического анализа внутреннего пространства Западного Бельского городища. Картирование проведено методом моделирования поверхности на основе данных аэрофотосъемки, полученных с помощью БПЛА. Уточнена общая площадь городища по гребню вала (≈87,7 га), внешнему краю рва (≈103,7 га), внутреннему подножию вала (≈83,1 га). Основное внимание сфокусировано на выявлении и картировании «зольников». Выявление их выполнялось комбинированным способом, по фототону ортофотоплана и методом математической визуализации рельефа поверхности. Общий подход к выявлению аномалий основывался на геоморфологических принципах. Изучение цифровой модели поверхности позволило выявить в пределах северной части городища 63 положительных аномалии рельефа, интерпретируемых как «зольники». В южной части городища применение анализа модели поверхности было ограничено наличием травянистой растительности (посевов рапса) эффективно «смазавшей» перегибы рельефа и сделавшей практически невозможной выявление аномалий с малой высотной амплитудой. Однако и в этих условиях непосредственно по модели рельефа удалось выявить 5 положительных аномалий, соответствующих «зольникам». Помимо положительных аномалий рельефа, интерпретируемых как зольники, был выявлен ряд форм, предположительно имеющих антропогенное происхождение. В том числе, в центральной части городища анализом модели поверхности по экспозиции склона и конфигурации горизонталей выявляется линейная аномалия рельефа, по своей морфологии представляющая собой выраженный дугообразный уступ шириной от 10 до 20 метров. Аномалия не согласуется с естественным рельефом и пересекает направление падения склона под разными углами. Уступ в центральной части городища можно интерпретировать как искусственное сооружение, вероятно созданное на раннем этапе существования городища и впоследствии преобразованное в проезжую дорогу.</p> <p>Keywords: <i>ранний железный век, мега-городища, фототрамметрия, БПЛА</i></p>

	<p>various hillforts. How do we study and visualize monumentality of hillforts?</p> <p>Earlier visualizations of hillforts used a complex of geo-information methods based on digitalization of the topographic maps of scale 1:5,000, 1:10,000, 1:25,000. This approach allowed us to represent the general relief on which the hillforts had been constructed, but did not allow to visualize actually defensive constructions of the hillforts.</p> <p>Tacheometry was applied to create profiles and three-dimensional models of defensive constructions (bank and ditches). Total station measurements were performed on some segments of banks and ditches on some hillforts. But considering size of the monuments and perimeter of their defensive systems, total station measurements take rather long time and are not equally effective for all sites. Therefore we started to use photogrammetry. The photographic materials received as a result of shooting as carriers of the topographical, geological and hydrological, landscape information, possess high informativity, objectivity and sufficient measuring accuracy.</p> <p>Digital terrain models of two hillforts were created using UAV imagery and processing method – Western Belsky's (89.4 hectares) and Nemirovsky (123 hectares). We can now present not only the large fortifications of the hillforts along their entire extent, but also the automated process of creation of a three-dimensional model of the landscape in various textural modes, construction of profiles across the defensive systems, and the most important thing, absolutely precise calculations of the area of sites of ancient settlements, perimeter and volume of their defensive constructions (bank and ditch).</p> <p>Keywords: <i>Early Iron Age, mega-hillforts, photogrammetry, UAVs</i></p>	
--	--	--

	<p style="text-align: center;">Wednesday 30/05/2018 "Staraya Derevnya" Restoration, Conservation and Storage Centre 37 Zausadebnaya Street</p>	<p style="text-align: center;">30/05/2018 Среда РХЦ «Старая Деревня» ул. Заусадёбная, 37</p>
10:00–12:00 3-1	<p style="text-align: center;">SESSION "VA STUDIES-I" Chairpersons – Sofia PESCARIN, Egor YAKOVLEV</p>	<p style="text-align: center;">СЕКЦИЯ «Виртуальная археология в исследованиях-1» Ведущие – София ПЕСКАРИН, Егор ЯКОВЛЕВ</p>
311	<p>Peter SHEEHAN (Abu Dhabi Tourism and Culture Authority, United Arab Emirates), Dmitry KARELIN, Maria KARELINA, Tatiana ZHITPELEVA (Moscow Institute of Architecture (State Academy), Russia)</p> <p><i>The Reconstruction of a Diocletianic fortress in Babylon, Egypt: Sources and reconstruction argumentation</i></p> <p>This paper is dedicated to the virtual reconstruction of the Late Roman fortress of Babylon, located in the district now known as Old Cairo. The fortress has been explored and recorded since the end of the 19th century. From the 1990s onwards archaeological investigations have accompanied conservation work and the lowering of the groundwater level in the area, and the results of this work have been published.</p> <p>Babylon was a typical Diocletianic fortress, however it displayed a number of unique features:</p> <ul style="list-style-type: none"> • it was constructed over the earlier Trajanic-era stone harbour at Babylon where the Amnis Trajanus joined the Nile. The entrance to the canal was flanked by the massive round towers of the Diocletianic fortress; • archaeological and historical evidence indicates that a bridge over the Nile led to the western gate of the fortress. • the massive size and strength of the fortifications were much more solid than those of any other Diocletianic fortresses in Egypt. <p>Recent archaeological work has shown that much of the southern part of the fortress survives today underground. Above ground the southern gatehouse is preserved largely intact, with the Coptic "Hanging Church" (<i>Al-Mu'allaqa</i>) built over it. Two round towers also survive, one of them within the Greek Orthodox Church of St George (<i>Mari Girgis</i>).</p> <p>The aim of the reconstruction is to show the architectural and constructional peculiarities of the southern gatehouse and of the round towers flanking the Amnis Trajanus, and also to present a possible view of the fortress from the Nile. Another special aim is both to classify the corpus of the sources and to show the connection between each source and the reconstruction's argumentation visually shown.</p> <p>Keywords: <i>Egypt, Roman fortress, Babylon, Old Cairo, 3D-reconstruction</i></p>	<p>Питер ШИИАН (Управление туризма и культуры Абу Даби, ОАЭ), Дмитрий КАРЕЛИН, Мария КАРЕЛИНА, Татьяна ЖИТПЕЛЕВА (МАРХИ, РФ)</p> <p><i>Реконструкция диоклетиановской крепости Вавилон в Египте: источники и аргументация реконструкции</i></p> <p>Документ посвящен реконструкции позднеимперской крепости Вавилон, располагавшейся в районе, известном сегодня как Старый Каир. Начиная с конца XIX века это сооружение неоднократно исследовалось. С 1990-х годов проводились систематические археологические исследования, совмещенные с работами по реконструкции и консервации района Старого Каира и понижению уровня грунтовых вод на ее территории. Результаты этих работ были опубликованы.</p> <p>С одной стороны, Вавилон представлял собой типичную крепость диоклетиановского времени, однако, с другой, имел ряд уникальных особенностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - крепость была построена поверх ранней каменной набережной времен Траяна в том месте, где древний канал Amnis Trajanus соединялся с Нилом. - археологические и письменные источники свидетельствуют, что мост через Нил вел к западным воротам крепости. - укрепления крепости были намного массивнее, чем у любой другой диоклетиановской крепости для comitates в Египте. <p>Последние археологические исследования показали относительно неплохую сохранность южной части крепости ниже современного уровня земли. Выше уровня земли относительно неплохо сохранились южные ворота с построенной над ними коптской "Висящей" церковью (аль-Муаллака), а также две круглые башни, одна из которых была превращена в греческую церковь Св. Георгия (Мари Гиргис).</p> <p>Цель реконструкции – рассмотреть архитектурные и конструктивные особенности южных ворот, круглых башен, фланкировавших Amnis Trajanus, и показать, как крепость могла восприниматься со стороны Нила. Отдельной задачей является классификация имеющихся источников и иллюстрация степени аргументированности отдельных решений, принятых в реконструкции.</p> <p>Ключевые слова: <i>Египет, Римская крепость, Вавилон, Старый Каир, 3D-реконструкция</i></p>
312	<p>Svetlana BORISOVA (Yuriev-Polsky History, Architecture and Art Museum, Russia), Olga KIM (Mosproject-2, Russia), Denis ZHEREBYATYEV (Moscow State University, Russia), Maxim MIRONENKO (Moscow State University, Russia), Ivan TRISHIN (Moscow State University, Russia)</p> <p><i>Creating a digital library of 3D-models of architectural décor of pre-Mongol Rus for the virtual reconstruction of St George's Cathedral, Yuriev-Polsky</i></p> <p>The 3D model of St George's Cathedral of the XII century from the UNESCO's list was created with the help of photogrammetry from earth and air with drone DJI. The 3D model includes the cathedral with its stone tiles (quadres) with Biblical plots, beasts and floral motives etc. The original appearance and decorative ornamentation of the cathedral in Yuriev-Polsky (Vladimir region) was lost in the XV century and the restoration carried out at that time was incomplete. The tiles (quadres) were mixed up and the original architecture was changed. One of the goals of the project is collecting digital data in order to reconstruct the lost plots of the decorative ornamentation of the Russian stone architecture of the pre-Tatar invasion period and then to reconstruct the appearance of the cathedral.</p> <p>Keywords: <i>culture heritage, virtual reconstruction, Yuriev-Polsky, St George's Cathedral, photogrammetry</i></p>	<p>Светлана Викторовна БОРИСОВА (Юрьев-Польский Историко-Архитектурный и Художественный Музей, РФ), Ольга Георгиевна КИМ (Моспроект-2, РФ), Денис Игоревич ЖЕРЕБЯТЪЕВ, Максим Сергеевич МИРОНЕНКО, Иван Германович ТРИШИН (МГУ, РФ)</p> <p><i>Создание электронной библиотеки 3D-моделей архитектурного декора домонгольской Руси XII века для решения задач построения виртуальной реконструкции облика Георгиевского собора (Юрьев-Польский)</i></p> <p>Мы использовали для оцифровки объекта ЮНЕСКО Георгиевского собора XII века наземную съемку и съемку с воздуха с помощью дрона DJI, в целях создания фотограмметрической 3D модели собора и отдельных каменных плиток (квадров) с изображением библейских сюжетов, животных, растительного орнамента и т.п. Первоначальный облик собора в Юрьеве-Польском (Владимирская область) XII века с декоративным убранством был утрачен в XV веке и восстановлен зодчим в неполном виде. Плитки (квадры) с сюжетами были перепутаны, и собор потерял свой первоначальный вид, частично изменился его архитектурный облик. Одна из задач проекта провести подготовительную работу по сбору цифровых данных с последующей целью реконструкции утраченных сюжетов декоративного убранства каменной домонгольской архитектуры древней Руси 12 века и восстановление первоначального облика собора.</p> <p>Ключевые слова: <i>культурное наследие, виртуальная реконструкция, Юрьев-Польский, Георгиевский собор, фотограмметрия</i></p>

313	<p>Paul LURJE, Larissa KULAKOVA (State Hermitage Museum, Russia), Elena BOUKLAEVA (independent researcher, France), Abdurahmon PULOOTOV (Hebrew University of Jerusalem, Israel)</p> <p>Digital Blue Hall of Panjakent work in progress</p> <p>“Blue Hall” is the sobriquet of the most significant wall painting of Ancient Panjakent, the Sogdian city on the territory of modern Tajikistan that existed in 5th – 8th century CE and is famous for rich discoveries of the monumental art.</p> <p>The “Blue hall” (chamber 41, sector VI) was opened in 1950s, it is a reception hall of sub-quadrangular form, with the wall preserving murals, sometimes up to 4 metres high and datable to 740s. The lowest register of the mural depicts folklore scenes, above it a narrative painting illuminates the deeds of Rustam, the most famous Iranian hero; another epic narrative and sequence of gods are depicted at the top. All the murals of the “Blue hall” are kept in the State Hermitage museum and have been restored completely, the half with better preservation can be observed in the Middle Asian exhibition on the ground floor of the Winter Palace.</p> <p>The size of the hall, 8,6 in 7,4 metres does not permit exhibiting the whole of the murals and perceiving the complete impression of the painting, and that was the reason to turn to virtual, augmented reality reconstruction.</p> <p>The project that was initiated by the State Hermitage museum and the Institute of arts of the Peoples’ University of China, was aimed at creating a virtual 3D model of the Blue Hall in high resolution that could be projected onto walls.</p> <p>The model is designed in several stages, or layers of reconstruction: the present-day condition of the room 41, the room with bare walls, the photographic reproduction of the paintings, the paintings in linear tracing and in color tracing with reconstruction of background. The layers with conjectural reconstruction of lacunae, with model of the ceiling, with elements of animation were envisaged as well.</p> <p>At the present stage the room 41 was re-excavated, photogrammetric and architectural measurements were taken, and CAD-model was created, some experiments on attaching photos and tracings were conducted. The authors hope that by June 2018 would be able to present some subsequent steps towards the realization of the “Digital Blue Hall”.</p> <p>Keywords: <i>Sogdiana, wall paintings, digital model, reconstruction, multi-layer model</i></p>	<p>Павел Борисович ЛУРЬЕ, Лариса Юрьевна КУЛАКОВА (Государственный Эрмитаж, РФ), Елена Петровна БУКЛАЕВА (независимый исследователь, Франция), Абдурахмон Гиёсович ПУЛОТОВ (Еврейский Университет, Израиль)</p> <p>Виртуальный «Синий Зал». Первые результаты проекта</p> <p>«Синним залом» именуется наиболее значимая настенная роспись из Древнего Пенджикента – согдийского города на территории нынешнего Таджикистана, существовавшего в V – VIII в веках и весьма богатого памятниками монументального искусства.</p> <p>«Синний зал» (помещение 41 объекта VI) был раскрыт в 1950-е гг, это приёмный зал квадратной формы, стены которого, сохранившиеся на высоту до 4 м, были в 740-х гг. покрыты росписями. На нижнем фризе изображены сцен из фольклора, выше – нарративная живопись, иллюстрирующая подвиги иранского героя Рустама, над ним – ещё один эпос и изображения богов. Все росписи находятся в Государственном Эрмитаже и полностью отреставрированы, лучше сохранившиеся половина зала экспонируется на постоянной экспозиции Средней Азии</p> <p>Размеры зала – а это 8,6 x 7,4 м – не позволяют в имеющихся помещениях выставить «Синний Зал» в его полноте, получить общее впечатление от всей росписи, и потому мы решили обратиться к виртуальной, дополненной реальности.</p> <p>Проект, который Государственный Эрмитаж осуществляет совместно с Институтом искусств Народного Университета Китая, предполагает создание виртуальной 3D модели зала в высоком разрешении, которое позволяло бы в том числе проецировать росписи на стены.</p> <p>Модель решено выполнить в нескольких степенях реконструкции: это нынешнее состояние помещения 41, зал с голыми стенами, зал с фотографическим воспроизведением росписей, росписи в линейной прорисовке и в раскрашенной прорисовке с дополнением фона. Предполагается также выполнить слой с гипотетическими реконструкциями утрат, с реконструкцией перекрытия зала, ролик с анимацией повествовательных изображений.</p> <p>В настоящее время зал был заново раскопан, была снята фотограмметрия (в программе AgiSoft Photoscan) и архитектурные обмеры, создана cad-модель, начато наложение прорисовок на модель зала. Авторы надеются, что к июню 2018 г. смогут представить и дальнейшие шаги по реализации проекта «Виртуального Синего Зала».</p> <p>Ключевые слова: <i>Согдиана, настенные росписи, цифровая модель, реконструкция, многослойная передача модели</i></p>
314	<p>Andrzej MICHAŁOWSKI, Przemysław NIEDZIELSKI, Karol JAKUBOWSKI, Jędrzej PROCH, Milena TESKA, Michał KRUEGER (Adam Mickiewicz University in Poznań, Poland)</p> <p>Archaeological pottery XRF mapping and visualisation of concentrations of selected elements</p> <p>The paper presents the results of X-Ray fluorescence spectrometric determinations of concentrations of selected elements in pottery artefacts. The aim of these studies was to produce “maps” (visualisations) of element concentrations to find the homogeneity (or non-homogeneity) of the historical earthenware. The obtained results of spatial differentiation of the elemental composition of a single archaeological pottery sample forms the base for statistical analysis of the pottery provenience in the archaeometric studies of pottery.</p> <p>The XRF spectrometer was bought with the grant of the National Science Centre (Poland), based on the decision No. DEC-2013/09/B/HS3/00630. The authors thank Dr. Michał Krueger for the possibilities of the use of the XRF instrument. Scientific work was financed under the program OPUS 8 National Science Centre (Poland), UMO-2014/15/B/HS3/02279.</p> <p>Keywords: <i>archaeometry, X-Ray fluorescence spectrometry, pottery, provenience studies</i></p>	<p>Андржей МИХАЙЛОВСКИЙ, Пршемыслав НИДЖЕЛЬСКИЙ, Кароль ЯКУБОВСКИЙ, Енджей ПРОХ, Михал КРЮГЕР (Познаньский Университет адама Мицкевича, Польша)</p> <p>Рентгенофлуоресцентное картографирование археологической керамики и визуализация концентраций отдельных элементов</p> <p>В докладе представлены результаты определения концентраций отдельных элементов в керамических предметах методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Цель исследования состояла в составлении «карты» (наглядного отображения) концентраций элементов для установления однородности (или неоднородности) древних гончарных изделий. Полученные результаты пространственного распределения элементов для одного образца археологической керамики были положены в основу статистического анализа происхождения керамики и археометрических исследований. Исползованный рентгенофлуоресцентный спектрометр был получен по гранту Национального Научного центра (Польша) № DEC-2013/09/B/HS3/00630. Авторы благодарят доктора Михала Крюгера за предоставленную возможность использовать этот прибор. Научное исследование финансировалось в рамках программы OPUS 8 Национального Научного Центра (Польша), проект UMO-2014/15/B/HS3/02279.</p> <p>Ключевые слова: <i>археометрия, рентгенофлуоресцентная спектрометрия, керамика, исследования происхождения</i></p>
315	<p>Fedor MALKOV (Institute of System Dynamics and Theory of Control of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia), Artur KHARINSKY (Irkutsk National Research Technical University, Russia)</p> <p>Reconstruction of the small fragments of ceramic vessels using technologies of virtual modelling and 3D-printing (by Skype)</p> <p>The Laboratory of archaeology, paleoecology and indigenous systems for the population of the North Asia in the Irkutsk National Research Technical University has been working with 3D-scanners since 2012 and has got 3D-models of archaeological finds. The</p>	<p>Фёдор Сергеевич МАЛКОВ (Институт динамики систем и теории управления СО РАН, РФ), Артур Викторович ХАРИНСКИЙ (Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, РФ)</p> <p>Воссоздание малых недостающих фрагментов керамических сосудов с помощью методов виртуальной реконструкции и 3D печати (по Скайпу)</p> <p>В лаборатории археологии, палеоэкологии и систем жизнедеятельности народов Северной Азии (ЛАПИСЖНСА) ИРНИТУ с 2012 года ведётся работа с 3D сканерами, что</p>

	<p>digitalization of ceramic vessels and fragments was done by 3D-scanning and in 2014 the methods of virtual reconstructions of vessels based on 3D-scanning were designed. The next step suggested the production of the missing parts with the help of a 3D-printer. In 2017 this work was continued, the missing fragments were reconstructed according to the method described above. Separate files presenting single elements were printed on a 3D-printer and then put on their place in a vessel. The results and conclusions are described in the article.</p> <p>Keywords: <i>virtual reconstruction, reconstruction of vessels, repairing of vessels, 3D-printing, 3D-model</i></p>	<p>позволяет получать трёхмерные модели археологических находок. В процессе трёхмерного сканирования археологического материала была проведена оцифровка ряда керамических сосудов и их фрагментов. На основе полученных результатов трёхмерного сканирования в 2014 году предложена методика виртуального восстановления сосудов на основе 3D-сканирования. Дальнейшая работа предполагала изготовление восстановленных элементов с помощью 3D принтера, но тогда такой возможности не было. С 2017 года подняты вопросы о продолжении работы по данной тематике. Недостающие фрагменты реконструировались по ранее предложенной методике, выделялись в отдельные файлы. После реконструкции недостающих фрагментов, результаты выводились для производства на 3D-принтере и вставлялись в сосуд. Результаты работы и выводы представлены в статье.</p> <p>Ключевые слова: <i>виртуальная реконструкция, реконструкция сосудов, восстановление сосудов, 3D- печать, 3D-модель</i></p>
12:00–12:30	COFFEE BREAK	Перерыв
12:30–14:00 3–2	<p>SESSION "VA STUDIES-IP" Chairpersons – Laura LONGO, Tatiana NIKOLAEVA</p>	<p>СЕКЦИЯ «Виртуальная археология в исследованиях-IP» Ведущие – Лаура ЛОНГО, Татьяна НИКОЛАЕВА</p>
321	<p>Mikhail VAVULIN, Olga ZAITSEVA, Evgeny VODYASOV (Tomsk State University, Russia), Irina NEVSKAYA, Larissa TYBYKOVA (Gorno-Altai State University, Russia)</p> <p><i>Photogrammetry as a tool for documenting the old Turkic runic rock inscriptions in the Altai Mountains region</i></p> <p>The old Turkic runic inscriptions in the Altai Mountains region (VIII-XI centuries AD) are less studied than famous epitaphs on the stone stelae in Mongolia, Khakassia and Tuva. Apart from specific linguistic problems decoding is impeded by the technique of the engravings on the rock surfaces. The small size of the signs made with slim cuts causes difficulties in copying and identification. The fresh lines of cuts stood out against the rock background due to their colour, but over time they become less and less visible, and today a human eye can see the cuts with great difficulty and only at certain angles together with special lighting. The identification of runic inscriptions is also difficult due to the later petroglyphs and inscriptions made by modern vandals. The drawings of the same inscription made by different researchers vary so much, that they result in different variants of decoding. Existing traditional contact methods used for petroglyphs do not suit the runic inscriptions. In 2017 we carried out field work aiming at documenting the Altai runic inscriptions with the help of modern technical tools. The particularities of runic signs described above require for their reliable documenting both microphotography of high resolution and fixing of rock relief. Totally we got 30 models of the rock surfaces with Turkic runic inscriptions. Photogrammetry turned out to be the cheapest and optimal solution. The collected data are the first attempt of 3D-documenting of the runic inscriptions in Altai region, which will help to finalize the long term discussion about decoding. Besides these data will help to preserve the runic signs at least in the digital form. Later the collection of the models will be available in the Internet for all specialists in Turkic philology that will give them the possibility to work with signs and to make new interpretations.</p> <p>Keywords: <i>old Turkic, runic writing, Altai Mountains, photogrammetry, 7th – 9th centuries AD</i></p>	<p>Михаил Викторович ВАВУЛИН, Ольга Викторовна ЗАЙЦЕВА, Евгений Вячеславович ВОДЯСОВ (Томский Государственный Университет, РФ), Ирина Анатольевна НЕВСКАЯ, Лариса Николаевна ТЫБЫКОВА (Горно-Алтайский государственный университет, РФ)</p> <p><i>Документирование древнетюркских рунических наскальных надписей Горного Алтая на основе технологии фотограмметрии</i></p> <p>Древнетюркские рунические надписи Горного Алтая (VIII – XI вв. н.э.) являются на сегодняшний день менее изученными, чем широко известные эпитафии на каменных стелах в Монголии, Хакасии и Туве. Помимо специфических лингвистических проблем дешифровку алтайских надписей значительно затрудняет техника их нанесения на скальные поверхности. Небольшой размер знаков, выполненных тонкими резами, приводит к серьёзным сложностям при их копировании и дальнейшем распознавании. Свежие линии резов выделялись по цвету на фоне скальной поверхности, однако со временем, они становились всё менее заметными и на сегодняшний момент невооружённый человеческий глаз способен разглядеть их с большим трудом и только при определённом освещении и под определённым углом. Распознавание рунических знаков в ряде случаев также затруднено из-за перекрывающих их более поздних петроглифов и надписей, сделанных современными вандалами. Прорисовки одной и той же надписи, сделанные разными исследователями настолько отличаются друг от друга, что это приводит к существованию разных вариантов прочтения. Существующие контактные методы, традиционно применяемые при фиксации петроглифов, не подходят для объективной фиксации рунических надписей. В 2017 г. нами были проведены экспериментальные работы по документации алтайских рунических надписей с применением современных технических средств. Особенности техники нанесения рунических надписей, описанные выше, требуют для их надёжной документации не только создание макрофотографии высокого разрешения, но и фиксации рельефа скальной поверхности. В итоге нам удалось построить 30 трёхмерных моделей скальных поверхностей с руническими надписями древнетюркского времени. Фотограмметрия, в данном случае, оказалась не только самым дешёвым, но и оптимальным решением. Полученные данные являются первой попыткой трёхмерного цифрового документирования рунических надписей Алтая и помогут разрешить многолетние споры о распознавании тех или иных рунических знаков в надписях на поверхности скал. Кроме того, это позволит хотя бы в цифровом виде сохранить письменные памятники в их текущем состоянии. Последующее размещение построенных моделей скальных поверхностей с алтайскими руническими надписями в сети Интернет сделает их доступными для всех тюркологов в мире и даст новый толчок в работе по их расшифровке.</p> <p>Ключевые слова: <i>древнетюркская руническая письменность, Горный Алтай, фотограмметрия, VIII-XI вв. н.э.</i></p>

322	<p>Alice ZUBOVA (Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography of the Russian Academy of Sciences (Kunstkamera), Institute of Archaeology and Ethnography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia), Alexander KULKOV (Saint Petersburg State University, Russia), Vyacheslav MOISEEV, Valery KHARTANOVICH (Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography of the Russian Academy of Sciences (Kunstkamera), Russia)</p> <p>Results of the virtual 3D-modelling for the study of paleolithic odontological finds from the Kunstkamera collection</p> <p>Since 1960-70s the collections of the Anthropological department of the Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography of RAS (the Kunstkamera) in addition to the serial hominid finds has stored single finds of hominid teeth dating back to Paleolithic times. Some of them are unique from the archaeological point of view, because they refer to the earliest stage of <i>Homo sapiens</i> settling in Eurasia. Amongst these finds are the samples from Akhtyshskaya 1 and Rozhok 1, found in late layers of the site of Mousterian period, and the isolated baby molar from Kostenki XIV dating the early Upper Paleolithic period. All these finds were not carefully studied because the external side of enamel has been mostly worn-out and the morphology of the tooth veneers cannot be described in detail. Moreover, the statistical methods could not be applied to a sample of a single tooth.</p> <p>The complex research of the single finds started in 2017 by the Anthropological department of the Kunstkamera and Saint Petersburg State University Research Center for X-Ray Diffraction Studies (XRD Centre SPB SU). The complex microtomography of all samples was done on the X-ray microtomograph Skyscan-1172. The data were applied for the 3D-modeling of every tooth in the program CTAn (Bruker-microCT), which allowed researchers to separate virtually dentin and enamel. The visualisation of the digital model was done in CTVox (Bruker-microCT). The results of modelling made it possible to analyze the internal structures of veneer and get data necessary for the comparison of these finds with other samples using statistical methods. As a result, the taxonomic family of the finds from sites of the Mousterian period was defined as well as main directions of biological relations of the population to which they have belonged.</p> <p>Keywords: <i>micro-CT, 3D-reconstruction, odontology, Paleolith, paleoanthropology</i></p>	<p>Алиса Владимировна ЗУБОВА (МАЭ РАН (Кунсткамера), ИАЭТ СО РАН, РФ), Александр Михайлович КУЛЬКОВ (СПбГУ, РФ), Вячеслав Григорьевич МОИСЕЕВ, Валерий Иванович ХАРТАНОВИЧ (МАЭ РАН (Кунсткамера), РФ)</p> <p>Результаты использования виртуального 3D-моделирования при изучении одонтологических находок эпохи палеолита из коллекции МАЭ РАН</p> <p>Начиная с 60-х-70-х гг. XX в. в коллекциях отдела антропологии МАЭ РАН помимо серийного антропологического материала хранится ряд находок эпохи палеолита, представляющих собой изолированные зубы человека. Некоторые из этих образцов абсолютно уникальны с точки зрения археологии, поскольку относятся к самым ранним этапам заселения Евразии представителями вида <i>Homo sapiens</i>. К таким находкам относятся образцы Ахтышская 1 и Рожок 1, обнаруженные в поздних слоях мустьерских стоянок, и изолированный молочный моляр Костенки XIV, датированный самой ранней порой верхнего палеолита. До последнего времени все перечисленные находки оставались вне пристального внимания антропологов, т.к. внешняя поверхность эмали большинства из них заметно изношена, и не позволяет детально описать морфологию коронок. Кроме того, не были разработаны статистические методы, позволяющие использовать изолированные зубы в качестве надёжного источника информации.</p> <p>В 2017 году на базе отдела антропологии МАЭ РАН и ресурсного центра рентген-дифракционных методов исследований Санкт-Петербургского Государственного Университета (РЦ РАМИ НП СПбГУ) было начато комплексное изучение изолированных палеолитических находок. Для всех имеющихся образцов была выполнена компьютерная микрофотография на рентгеновском микрофотографе Skyscan-1172. На основании полученных данных, в программе CTAn (Bruker-microCT) была построена цифровая 3D модель каждого зуба и произведено виртуальное разделение дентина и эмали. Визуализация оцифрованной модели проводилась в программе CTVox (Bruker-microCT). Результаты моделирования позволили проанализировать строение внутренних структур коронки и получить данные, необходимые для статистического сравнения обследованных находок с другими образцами. В результате был уточнён таксономический статус находок с мустьерских стоянок и определены основные направления биологических связей популяций, к которым принадлежали индивиды.</p> <p>Ключевые слова: <i>компьютерная микрофотография, 3D-реконструкция, одонтология, палеолит, палеоантропология</i></p>
323	<p>Sorin HERMON (STARC, The Cyprus Institute, Cyprus)</p> <p>3D-assisted artefacts analysis and interpretation – from classification and style to virtual experimentation</p> <p>Material culture remains from the past stand at the core of any archaeological research. Whether these are artefacts, monuments, buildings or other structures, the study of their materiality and context of discovery dominate the archaeological research. Cultures from the past and their derivate components (social, economic, spiritual, etc.) are primarily described based on classification and comparison between artefacts, the study of their manufacture and mode of use. Such an analysis is traditionally performed within the chaine opératoire methodological framework, which defines several stages of investigation, focusing on identifying material procurement and its modification, modes of manufacture, use of the artefact and its discard. Additional support in the archaeological interpretation process is provided by experimentation (the modern manufacture of artefacts and their use) or use-wear analysis (the investigation, often under microscope, of traces caused by the utilization of artefacts). The paper will present some examples on the implementation of a chaine opératoire based on 3D analysis, with a focus on shape analysis, surface deformation and geometry comparison of features. Case studies vary from Upper Palaeolithic and Neolithic grinding stones to figurines and seals from the Cypriot Late Bronze Age and Archaic periods (12th – 7th centuries BCE).</p> <p>Keywords: <i>surface analysis, complex geometry, virtual experimentation</i></p>	<p>Sorin XEPMOH (STARC, The Cyprus Institute, Кипр)</p> <p>Трёхмерный анализ и интерпретация артефактов – от классификации и типологии к виртуальным экспериментам</p> <p>Остатки материальной культуры находятся в центре внимания любого археологического исследования. Будь то находки, памятники, здания или какие-то другие конструкции изучение их вещественной составляющей и обстоятельств обнаружения преобладает в археологических исследованиях. Описание древних культур и их производных компонент (социальные, экономические, духовные и др.) основывается на классификации и сравнении артефактов, изучении производства и способов использования. Такой анализ традиционно проводится с применением методологии технологических цепочек, которая определяет некоторые стадии исследования, концентрируясь на определении добычи и изменения материалов способов их обработки, использование артефактов и отказ о них. Дополнительную помощь археологическим интерпретациям оказывают эксперименты (современное изготовление предметов и их использование) или трассологический анализ (исследование, чаще под микроскопом, следов использования предметов). Доклад представляет некоторые примеры применения метода технологических цепочек на основе трёхмерного анализа, в частности по контуру, деформации поверхности и сравнении геометрических параметров. Примеры варьируются от верхне-палеолитических и неолитических терочников до фигурок и печатей периодов поздней бронзы и архаики на Кипре (12– 7 века до н.э.).</p> <p>Ключевые слова: <i>анализ поверхности, сложная геометрия, виртуальное экспериментирование</i></p>

324	<p>Ivan SOKOLOVSKI (Institute of History of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia) Blender as a tool for social and cultural research (by Skype) Social history of architecture is a very rare phenomenon. Sometimes historians describe social destination and meaning of architectural monuments, regular buildings in urban environment, particularly when a monument plays a role of social manifesto (Saint Petersburg, utopias etc.). Scientific research problems can be solved easily if the constructions are preserved, but if they are lost, the investigation depends on documents, archaeological excavations and objects that have to be reconstructed, and, what is more, every type of information source follows its own logic. A 3D-reconstruction can aggregate all the approaches mentioned. Blender, as freeware cross-platform professional package for the 3d-modelling, shows perfect results in reconstruction of historical landscape on micro- and macro- levels. It allows a designer to make separate buildings and constructions as well as the landscape complexes and it is integrated in other cross-platform software.</p> <p>Keywords: <i>social history of architecture, 3D-reconstruction, modelling, Blender package</i></p>	<p>Иван Ростиславович. СОКОЛОВСКИЙ (Институт истории СО РАН, РФ) Blender как инструмент для социо-исторических исследований (по Скайпу) Социальная история архитектуры – это сравнительно редкое явление. Историки не часто пишут о социальном смысле и значении архитектурных памятников, рядовой застройки, городской среды, особенно, когда памятник или группа памятников выступает в роли социального манифеста (Санкт-Петербург, утопический город и другие). Исследовательские проблемы решаются довольно легко, когда памятники сохранились. Однако если архитектура оказалась утрачена то историки попадают в зависимость от документов, археологических раскопок и объектов реконструкции, причём каждый тип источников следует своей внутренней логике. Платформой, интегрирующая все эти подходы, может служить трёхмерная компьютерная реконструкция. Свободный, кроссплатформенный, профессиональный пакет для разработки трёхмерных моделей Blender является отличным средством для создания реконструкций исторических ландшафтов как на микро-, так и на макроуровне. Он позволяет создавать как модели отдельных зданий и сооружений, так и целых ландшафтных комплексов, кроме того, он интегрирован с рядом других бесплатных кроссплатформенных программ.</p> <p>Ключевые слова: <i>социальная история архитектуры, 3D-реконструкция, моделирование, пакет программ Blender</i></p>
325	<p>Alexander KULKOV (Saint Petersburg State University, Russia), Marianna KULKOVA (Herzen State Pedagogic University, Russia) Use of X-ray 3D-microCT for archaeological artefacts' investigation Applications of X-ray 3D micro-tomography in archaeology and museum research are described. X-ray 3D micro-tomography makes it possible to study both external and internal structures of small (up to 3 cm) archaeological objects by non-destructive means. The scanning results are used for creation of a digital model, which can be further used for the future reconstructions. The investigations of ceramics, wooden artefacts and hominid finds can be carried out in three ways, in which the method provides best results. 1) A 3D-model of a sample based on results of scanning can be reproduced on a 3D-printer. The model can save, if necessary, the structure inside and / or virtually dissect and decompose an original sample. 2) Qualitative research and visualization of the inner structure of a sample. For example, the visualization of charcoal or timber allows us to define the type of wood and to study the distribution of mineral growths. By visualizing pore spaces in archaeological ceramics the genesis of pores and their distribution are determined (fracture, burnt organic). Sometimes species of vegetation found in ceramic dough can be identified. 3) Quantitative measurements include porosity, geometrical volume and linear measurements of the structure of a sample. Micro-tomography data allow us to analyse the porosity of a sample and geometric parameters (volume, surface area, linear dimensions etc.) for every pore.</p> <p>Keywords: <i>micro-CT, 3D-scanning, 3D-model, ceramics, pore space, type of wood</i></p>	<p>Александр Михайлович КУЛЬКОВ (СПбГУ, РФ), Марианна Алексеевна КУЛЬКОВА (СПбГПУ им. А.И.Герцена, РФ) Применение рентгеновской 3D-микротомография для исследования археологических артефактов В работе рассматриваются варианты применения рентгеновской сканирующей 3D-микротомографии в археологии и музейном деле. Рентгеновская 3D-микротомография позволяет изучить внешнее и внутреннее строение небольших (до 3 см) археологических объектов неразрушающим методом. В результате сканирования образца строится цифровая модель, которая используется для дальнейших реконструкций. Исследования керамики, предметов из дерева, антропогенные остатки могут быть проведены по 3-м основным направлениям, в которых данный метод показывает наилучшие результаты: 1) На основании полученных в результате сканирования данных, строится 3D модель образца для последующей 3D печати. При необходимости, можно построить модель с сохранением исходного внутреннего строения и (или) виртуально препарировать исходный образец на составные части. 2) Качественное изучение и визуализация внутреннего строения исследуемого образца. Так, визуализация строения древесного угля или древесины позволяют определить породу древесины и изучить распределение минеральных новообразований. Благодаря визуализации порового пространства археологической керамики, определяется генезис и распределение пор (трещиноватость, выгоревшая органика и т.д.). В отдельных случаях по 3D-отпечаткам удаётся определить видовую принадлежность растительности, встречающейся в керамическом тесте. 3) Количественные измерения, включающие измерение пористости и геометрические объёмные и линейные измерения структуры образца. Данные микротомографии, в частности, позволяют произвести анализ общей пористости образца и получить геометрические параметры (объем, площадь поверхности, линейные размеры и т.д.) для каждой отдельной поры.</p> <p>Ключевые слова: <i>микротомография, 3D-сканирование, 3D-модель, керамика, поровое пространство, порода древесины</i></p>
14:00–15:00	BREAK	Обеденный перерыв
3-3 15:00–17:00	SESSION "VA4MUSEUMS" Chairperson – Irina GREVTSOVA	СЕКЦИЯ «Виртуальная археология в музеях» Ведущая – Ирина ГРЕВЦОВА
331	<p>Chisako MIYAMAE, Fujiko YOSHIMURA (Tokyo Institute of Technology, Japan), Atsushi NOGUCHI (University Museum, University of Tokyo, Japan), Hiroyuki KAMEI (Tokyo Institute of Technology, Japan) Evaluation method for smoothness of the surface of stone tools Many archaeological artefacts have been recorded as 3D digital data obtained using laser scanners or photogrammetry. A huge amount of these data are kept in digital archives. These 3D digital data are often used for visualization of the artefacts to explain them better in museums (e.g. VR programs).</p>	<p>Чисако МИЯМАЭ, Фуэко ЮШИМУРА (Токійський Технологічний інститут, Японія), Ацусіши НОГУЧИ (Музей Токійського Університету, Японія), (Токійський Технологічний інститут, Японія) Метод оцінки гладкості поверхності каменних зброї Многочисленные археологические находки были преобразованы в трёхмерные образы путём трёхмерного сканирования или фотограмметрии. Огромные массивы этих данных хранятся в так называемых цифровых архивах. Эти трёхмерные данные часто используются для визуализации объектов в информационном</p>

	<p>Archaeologists focus on characteristic marks that are traces and signs of use on the artefacts. The marks are sometimes observed in the digital data. Also, computers can easily compare the external shape of the artefacts with the 3D digital data. But the condition of the surface of the artefact is seldom defined quantitatively. For example, it is difficult to compare the smoothness or roughness of the surface of stone tools in a quantitative way. Although there are some devices for measuring the surface roughness, it is difficult to apply these devices to the archaeological artefacts.</p> <p>This article examines the approaches used to quantify the condition of the surface of archaeological artefacts such as stone tools with the digitized data. Then this article discusses whether the method can detect a difference between a naturally polished surface and an artificial surface.</p> <p>Keywords: <i>digital archives, smoothness, 3D data analysis, stone tool</i></p>	<p>обеспечении музеев, в программах виртуальной реальности. Археологи обращают внимание на характерные отметины, являющиеся следами или свидетельствами использования артефакта. Эти отметины иногда видны на цифровых данных. Также компьютеры могут легко сравнить внешний контур артефакта с трёхмерными цифровыми данными. Но состояние поверхности артефакта редко имеет количественное выражение. Например, трудно сравнить гладкость или шероховатость каменного орудия количественными методами. Однако, есть несколько устройств для измерения шероховатости, их трудно применить к археологическим находкам. В работе изучены подходы, применяемые к количественному определению при помощи цифровых данных состояния поверхности археологических находок, в частности, каменных орудий. Затем обсуждается, можно ли таким методом выявить разницу между естественной затёртостью и искусственной полировкой.</p> <p>Ключевые слова: <i>цифровые архивы, гладкость, трёхмерный анализ, каменные орудия</i></p>
233	<p>Amir AHTAMZYAN, Nurlan AHTAMZYAN (Digital technologies in the museum, studio ITMUS.RU, Russian Federation)</p> <p>Reconstruction of the facial expression and speech of historical characters based on 3D-scanning works by M.M. Gerasimov. Opportunities, specifics of work and reliability</p> <p>Mikhail Gerasimov's technique of forensic sculpture is based on facial bones. Recent 3D-technologies for film production and computer games design give the possibility to make facial animations including small mimetic muscles and link them to the deformation of a 3D-model. The 3D-model can be based on scans of busts or sculptures.</p> <p>Is it possible to reveal the storylines useful for the reconstruction of facial expressions chart and speech idiosyncrasy of a historical figure? What is the level of art and scientific reliability of these reconstructions? Do the dynamic reconstructions give a more complete impression of an image than static? How can interactive 3D avatars based on reconstructions be used in a museum?</p> <p>Keywords: <i>3D-scanning, facial animation, 3d avatars, 3d skinning, 3D-rigging, facial expressions, face capture</i></p>	<p>Амир Ильдарович АХТАМЗЯН, Нурлан Ильдарович АХТАМЗЯН (Цифровые технологии в музее, студия ITMUS.RU, РФ)</p> <p>Реконструкция мимики и речи исторических персонажей на основе 3d сканирования работ М.М. Герасимова. Возможности, специфика работы и проблемы достоверности</p> <p>Реконструкция внешности по костным останкам - основа метода М.М. Герасимова. Современные трёхмерные технологии в кино и разработке игр позволяют создать симуляцию работы мышц человека, в том числе мимических мышц лица, и привязать их к деформациям трёхмерной модели. Такой моделью могут быть трёхмерные сканы бюстов и скульптур. Можно ли выявить описательные источники для реконструкции характерной для исторического персонажа мимической карты и особенностей речи? Какова степень художественности и научной достоверности в таких реконструкциях?</p> <p>Насколько более полно динамические реконструкции могут передать реконструируемый образ, чем статические? Как использовать в музее интерактивные трёхмерные аватары, сделанные с реконструкций?</p> <p>Ключевые слова: <i>3D сканирование, лицевая анимация, 3D аватары, 3D skinning, 3D rigging, мимика, захват движения лица</i></p>
333	<p>Ginevra NICCOLUCCI (PRISMA, Italy), Paolo GIULIERINI (MANN-MAEC, Italy), Simona RAFANELLI (MAIF, Italy), Nicola AMICO, Cinzia LUDDI, Virginia NICCOLUCCI, Cristina PUGI (PRISMA, Italy)</p> <p>Virtually filling empty spaces in museums</p> <p>The organization of the display in museums is of paramount importance and distinguishes them from the plain storage of works of art or archaeological finds. However, it often happens that a carefully conceived setup is upset by empty spaces that interrupt the flow of communication, like unintelligible or missing words in a conversation. This paper will discuss ways of filling such hiatuses. One typical case of emptiness is caused by moving the object on display away for restoration or, very often, because it is on loan for an exhibition. The Virtual Passport proposed by PRISMA addresses this issue, changing the gap into an opportunity for virtually incorporating the present location of the object into the museum discourse. An application to the MANN, the National Archaeological Museum of Naples, will be presented. Emptiness is also frequently caused by not taking into account the visitor's needs, in particular special needs. Some VR applications developed by PRISMA for very young visitors, for the deaf, for physically impaired visitors and for visitors with cognitive deficits will be presented. Examples will include several archaeological museums from Tuscany.</p> <p>Keywords: <i>virtual museums, accessibility, special needs</i></p>	<p>Джиневра НИКОЛУЧИ (PRISMA, Италия), Паоло ДЖУЛЬЕРИНИ (МАНН, Италия), Симона РАФАНЕЛИ (МАИФ, Италия), Никола АМИКО, Вирджиния НИКОЛУЧИ, Кристина ПУГИ (PRISMA, Италия)</p> <p>Виртуальное заполнение лакун в музеях</p> <p>Организация экспозиции в музее имеет первостепенное значение и отличает её от хранения предметов искусства или археологических находок в фондах. Однако, часто случается так, что тщательно продуманная концепция нарушается из-за пустых мест, которые разрывают ход коммуникации, как непонятные или пропущенные слова в разговоре. В докладе будут обсуждаться способы заполнения этих лакун. Один из типичных случаев пустоты обычно вызван перемещением экспоната на реставрацию или, что бывает очень часто, на временную выставку. «Виртуальный паспорт», предложенный PRISMA, создаёт выход, заменяя получившиеся лакуны возможностью виртуально включить текущее местонахождение экспоната в музейное повествование. Будет показано приложение для Национального музея в Неаполе (MANN). Лакуны также часто вызваны игнорированием потребностей посетителей, в частности, их особых потребностей. Несколько приложений виртуальной реальности, разработанных PRISMA для совсем юных посетителей, для глухих, для посетителей с физическими ограничениями и психическими расстройствами, также будут представлены. Примерами послужат некоторые археологические музеи Тосканы.</p> <p>Keywords: <i>виртуальные музеи, доступность, особые потребности</i></p>
334	<p>Nikita PIKOV (Siberian Federal University, Russian Federation), Alexei KOVALEV (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation), Vladimir MELNIKOV, Marina PERTSEVA (Roerich Family Museum and Institute, Russian Federation), Ivan RUDOV (Siberian Federal University, Russian Federation)</p> <p>Time to revolve the stones...</p> <p>Digital modelling of the deer stones by photogrammetry in frame of an exhibition project was aimed to solve two problems. On the one</p>	<p>Никита Олегович ПИКОВ (СФУ, РФ), Алексей Анатольевич КОВАЛЕВ (ИА РАН, РФ), Владимир Леонидович МЕЛЬНИКОВ, Марина Александровна ПЕРЦЕВА (Музей-Институт семьи Рерихов, РФ), Иван Николаевич РУДОВ (СФУ, РФ)</p> <p>Время разворачивать камни...</p> <p>Создание цифровых моделей оленних камней методом фотограмметрии в рамках выставочного проекта позволило решить две задачи. С одной стороны, многолетние исследования Центральноазиатской экспедиции в Монголии были представлены</p>

	<p>hand, the long-term research of the Central Asian Expedition was presented to the museum visitors with the help of a mobile application with augmented reality. The most impressive stones could be studied from any side, turned, and images could be magnified. On the other hand, the conclusions on usability of the photos based on the practical experience will help specialists with photographing complex or fragmented objects for future 3D-modelling and dissemination.</p> <p>Keywords: <i>photogrammetry, deer stones, Mongolia, AR, virtual exhibition</i></p>	<p>посетителям музея при помощи мобильного приложения с дополненной реальностью. Наиболее интересные оленные камни можно было рассмотреть со всех сторон, развернуть и приблизить изображения. С другой стороны, были сделаны практические выводы по методике фотофиксации, чтобы в будущем для сложных или фрагментированных объектов осуществлять 3d-фиксацию с последующим представлением в виде моделей.</p> <p>Ключевые слова: <i>фотограмметрия, оленные камни, Монголия, дополненная реальность, виртуальная выставка</i></p>
17:00–17:30	<p>FINAL DISCUSSION Chairperson – Daria HOOKK</p>	<p>ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ Ведущая – Дарья ГУК</p>
18:30-21:00	<p>Free visit to the Hermitage Museum</p>	<p>Свободное посещение Зимнего дворца</p>

Plenary report – 20 min, Session report – 15 min, Round table presentation – 10 min /
 Длительность выступлений: пленар-20 минут, секция-15 минут, круглый стол 15 минут