

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

## **ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ**

*Сетевое издание*

**№ 4 (59)  
2022**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

**Главный редактор:**

Багашев А.Н., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

**Редакционный совет:**

Молодин В.И. (председатель), акад. РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;  
Бужилова А.П., акад. РАН, д.и.н., НИИ и музей антропологии МГУ им М.В. Ломоносова;  
Головнев А.В., чл.-кор. РАН, д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера);  
Бороффка Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);  
Васильев С.В., д.и.н., Ин-т этнологии и антропологии РАН; Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия);  
Рындина О.М., д.и.н., Томский госуниверситет; Томилов Н.А., д.и.н., Омский госуниверситет;  
Хлахула И., Dr. hab., университет им. Адама Мицкевича в Познани (Польша);  
Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США); Чиндина Л.А., д.и.н., Томский госуниверситет;  
Чистов Ю.К., д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера)

**Редакционная коллегия:**

Агапов М.Г., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Аношко О.М., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Валь Й., PhD, Общ-во охраны памятников Штутгарта (Германия);  
Дегтярева А.Д., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Зими́на О.Ю. (зам. главного редактора), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, ун-т Тулузы, проф. (Франция);  
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Лискевич Н.А. (ответ. секретарь), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);  
Пошехонова О.Е., ТюмНЦ СО РАН; Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»  
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, телефон: (345-2) 688-756, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2022

**FEDERAL STATE INSTITUTION  
FEDERAL RESEARCH CENTRE  
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE  
OF SIBERIAN BRANCH  
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

**VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII**

ONLINE MEDIA

**№ 4 (59)  
2022**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

**Editor-in-Chief**

Bagashev A.N., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

**Editorial board members:**

Molodin V.I. (chairman), member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,  
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS  
Buzhilova A.P., member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,  
Institute and Museum Anthropology University of Moscow  
Golovnev A.V., corresponding member of the RAS, Doctor of History,  
Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera  
Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut, Germany  
Chindina L.A., Doctor of History, Professor, University of Tomsk  
Chistov Yu.K., Doctor of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera  
Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)  
Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh, USA  
Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki, Finland  
Ryndina O.M., Doctor of History, Professor, University of Tomsk  
Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk  
Vasilyev S.V., Doctor of History, Institute of Ethnology and Anthropology RAS

**Editorial staff:**

Agapov M.G., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Anoshko O.M., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse, France  
Degtyareva A.D., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu, Estonia  
Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology RAS  
Liskevich N.A. (senior secretary), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York, USA  
Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin, Ireland  
Poshekhonova O.E., Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege, Germany  
Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Zimina O.Yu. (sub-editor-in-chief), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: [vestnik.ipos@inbox.ru](mailto:vestnik.ipos@inbox.ru)  
URL: <http://www.ipdn.ru>

## АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ ФОТОГРАФИЯ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

*Рассматриваются основные технические и методические приемы антропологической фотосъемки в рамках цифрового пространства. Приводятся краткое определение базовых понятий «мира цифры», особенности конструкции и важнейшие технические характеристики современных цифровых фотокамер. Основная часть статьи посвящена описанию методических приемов антропологической съемки краниологических и одонтологических материалов. Цель статьи — предложить конкретные рекомендации по управлению параметрами съемки и по организации съемочного процесса, использование которых позволит исследователю получить качественные цифровые фотографии изучаемых антропологических объектов.*

**Ключевые слова:** антропологическая фотография, цифровая фотокамера, фотография краниологических серий, одонтологическая фотография.

### Введение

Мы живем в цифровую эпоху, и цифровые технологии в полной мере отразились на методах визуализации антропологических материалов. Арсенал антрополога существенно расширился за счет внедрения в практику антропологических исследований цифрового 3D-сканирования, компьютерной томографии, микрофотографии и т.д. (см. обзор: [Сюткина, Галеев, 2021]). Эти методы обладают огромным научным потенциалом, однако их массовое применение сдерживается высокой ценой сканирующей аппаратуры, компьютеров и программного обеспечения, а также слабой разработанностью дальнейших измерительных процедур на основании полученных цифровых копий объектов. Поэтому традиционная фотография как метод регистрации и документации антропологических материалов не потеряла своего значения и в наши дни, хотя порой приходится сталкиваться со скептическим отношением к фотографии в антропологии как к явлению, «отжившему свое», как ко «вчерашнему дню».

«Цифра» изменила лицо современной фотографии во всех ее составляющих. Цифровые камеры стали основным инструментом профессиональных фотографов и любителей, заменив пленочные фотоаппараты практически во всех сферах применения фотографии. Более того, цифровые фотоизображения вполне приличного качества можно получить, используя для этого веб-камеру, смартфон, планшет, видеокамеру или даже цифровой бинокль, а накопители большой емкости позволяют хранить огромное количество изображений. Благодаря этому миллионы людей получили возможность стать фотографами, не тратя никаких усилий на обучение. К тому же результат съемки можно получить и оценить практически мгновенно. Социальные сети стали той площадкой, где происходит невиданный по масштабу обмен изображениями, по существу, они превратились в перманентную всемирную фотовыставку. Фотографии посвящены тысячи публикаций, некоторые из них по праву считаются классическими [Эйнгорн, 1989; Келби, 2013].

Перемены, произошедшие в мире фотографии, поистине революционны. Из обихода фотографов исчезло множество понятий и приемов, составлявших технический фундамент «аналоговой» негативно-позитивной фотографии. Им на смену пришла новая реальность со своей понятийной базой, терминологией и техникой. Однако от «старой» фотографии осталось тоже немало. Коллективный опыт, накопленный фотографами за почти 200 лет, достоин изучения, и его должен использовать любой человек, взявший в руки фотоаппарат не только ради развлечения. Для антропологов фотография является частью научного процесса, и к получаемым изображениям предъявляются требования, вытекающие из специфики научной отрасли и определяемые конкретной научной задачей.

Фотография органично вписалась в методику этнографических и антропологических исследований почти сразу после своего появления в XIX веке. Развитие антропологической фото-

---

\* Corresponding author.

графии в первую очередь было связано с развитием портретной съемки. На начальном этапе — в качестве иллюстративного материала, причем становление антропологической фотографии было неразрывно связано с фотографией этнографической и граница между ними в XIX — начале XX в. была весьма условной [Толмачева, 2014]. Однако уже в 1872 г. появляются специальные «наставления» именно по портретно-антропологической съемке, которая называется физиогномической [Мелкие известия..., 1872], а в 1890 г. Н.Ю. Зограф предпринимает первые попытки измерений по фотографиям [1890].

Российские этнографы и антропологи быстро оценили возможности фотографии и широко использовали ее в полевых исследованиях и экспедициях. Многие из них прекрасно освоили фотодело и получали качественные снимки, несмотря на громоздкое оборудование и сложность фотографического процесса на начальном этапе. В частности, множество антропологических фотографий можно встретить в публикациях знаменитого антрополога и археолога С.И. Руденко [1916].

В 1920-е гг. появляется несколько публикаций, посвященных техническим аспектам портретно-антропологической съемки [Дудин, 1921, 1923; Синельников, 1925], но настоящий всплеск интереса к антропологической фотографии в нашей стране наблюдается после выхода статьи В.В. Бунака, в которой он призывал рассматривать фотоснимки как первоисточник для изучения вариаций антропологических признаков, а не просто как иллюстративный материал [1959].

Использование антропологической фотографии в таком ключе дарило надежду, что с ее помощью получится преодолеть неизбежный субъективизм и межисследовательские расхождения в оценке описательных расово-диагностических признаков головы и лица. Исследователями были предложены несколько методик измерений по фотоснимкам [Абдушлишвили, Павловский, 1979; Цветкова, 1976; Цветкова, Гохман, 1980; Алексеева и др., 1979], но дальнейшего развития эти поиски не получили. Более востребованным и перспективным направлением использования фотографии в антропологии стал метод получения обобщенных фотопортретов, предложенный И.В. Перевозчиковым и активно развиваемый А.М. Маурером [Перевозчиков, 1987; Перевозчиков, Маурер, 2009; Маурер, 2006; Маурер и др., 2013].

В целом, можно выделить несколько направлений в развитии портретно-антропологической фотографии: 1) поиск новых признаков [Цветкова, 1976; Алексеева и др., 1979; Абдушлишвили, Павловский, 1979]; 2) создание обобщенных фотопортретов представителей той или иной популяции [Перевозчиков, 1987; Перевозчиков, Маурер, 2009; Маурер, 2006; Маурер и др., 2013]; 3) контроль по фотографиям описательных признаков, определенных «в поле» [Гильмитдинова и др., 2022]. Этот интересный эксперимент выявил высокую степень статистически значимых расхождений между признаками, определенными в экспедиции, а затем по фотографиям. Заметим, что в работе В.В. Бунака результаты такого сопоставления выглядели более оптимистичными [1959]; 4) определение цвета волос и глаз по цветным фото [Шаер, 1955; Павловский, 1958; Balanovskaya et al., 2020].

Совсем иначе обстоит дело с фотофиксацией краниологических серий. В отличие от портретно-антропологической съемки, в том или ином виде появившейся на страницах научных изданий уже во второй половине XIX в., в работах по краниологии, публиковавшихся, в частности, в «Известиях ОЛЕАЭ», предпочтение отдавалось графическим прорисовкам черепов, а не их фотоизображениям. В «Русском антропологическом журнале», начавшем выходить в 1900 г., почти сразу появляются единичные фотографии черепов и длинных костей [Вайнберг, 1901]. Однако долгое время не была разработана единая методика фотосъемки черепов, хотя все старались делать снимки с соблюдением основных антропологических норм. На русском языке первые подробные методические рекомендации с указанием типа камер, объективов, расстояния, с которого необходимо снимать череп и его ориентации по отношению к оси объектива, а также особенностей печати, были даны О.М. Павловским [Павловский, 1962]. В основных чертах эти рекомендации были приведены и в руководстве И.В. Перевозчикова по антропологической фотографии [1987]. Однако надо заметить, что эти работы мало известны молодым коллегам, а пособие И.В. Перевозчикова является библиографической редкостью.

В настоящее время становится все более актуальной одонтологическая съемка, т.е. фотографирование зубов. Нередко при работе с краниологическими сериями нам приходится сталкиваться с отсутствием зубов, которые передали в зарубежные лаборатории для проведения генетического анализа. Как правило, передаются зубы, наиболее ценные с точки зрения морфологического изучения. При малых численностях серий утрата каждого такого зуба влияет на выводы исследователя относительно морфологического статуса группы. Один из выходов, далеко

не оптимальный, из этой «конфликтной» ситуации — подробная макросъемка зубов, безвозвратно передаваемых на анализ. Однако в литературе нет конкретных методических указаний относительно того, как это делать для достижения наилучшего результата, т.е. получения снимков такого качества, которое позволит сделать одонтологу морфологическое описание.

Несмотря на постоянное совершенствование методики и инструментария палеоантропологических исследований, нужда в качественных фотографиях отнюдь не отпала, и поэтому ученый-исследователь должен самостоятельно решать все задачи, возникающие в процессе фотосъемки, совмещая при этом функции эксперта, режиссера и оператора фотосессии. Качество результата и соответствие его поставленным задачам всецело зависит от его профессионализма и от уровня подготовки исследователя в области фотографии.

В свете этого нам кажется целесообразным остановиться не только на общем обзоре процесса антропологической съемки, но и на частных технических деталях, которые, как показала практика общения с начинающими исследователями, вызывают больше всего вопросов. Высокий интеллект современных цифровых камер создает у новичка ложное ощущение, что камере можно всегда предоставлять свободу в принятии решений, касающихся параметров съемки. Однако, как мы покажем далее, существует целый ряд съемочных ситуаций, когда для получения положительного результата необходимо целенаправленно управлять параметрами съемки. Приводимые далее сведения помогут фотографу сделать это. Наши рекомендации адресованы в первую очередь исследователям, сталкивающимся с необходимостью фотофиксации палеоантропологического материала (прежде всего краниологического и одонтологического). Методика портретно-антропологической съемки, как было показано выше, с одной стороны, хорошо разработана и освещена в публикациях, с другой — на сегодняшний день менее востребована на фоне сокращения исследований в области расоведения.

Цель нашей статьи — помочь исследователю антропологу качественно решить свои задачи, используя цифровую камеру. Мы постараемся дать представление о тех базовых понятиях, особенностях техники и методики, которые определяют работу фотографа в рамках цифрового пространства. В статье идет речь о фотосъемке в видимой человеческим глазом части светового излучения, из рассмотрения исключены инфракрасная и ультрафиолетовая части спектра света.

### **Общие замечания**

Прежде чем заняться антропологической фотографией, остановимся на тех особенностях фотосъемки, которые привнесла в процесс «цифра». Главное — это практически полный отказ от светочувствительной эмульсии на стекле или пленке как носителя изображения со всеми вытекающими из этого последствиями. Во-первых, это потрясающая скорость получения результата съемки. Во-вторых, при съемке цифровой камерой вы располагаете практически неограниченным съемочным ресурсом — количеством кадров, и, соответственно, у вас появляется возможность сделать множество дублей, меняя экспозицию, ракурс, детализацию объекта и т.д. И все это — практически бесплатно, что было немыслимо в «аналоговую» эпоху. Количество кадров ограничивается исключительно емкостью карты памяти, вставленной в ваш фотоаппарат, и зарядом аккумулятора. Как правило, емкость современных карт памяти позволяет сделать несколько тысяч кадров, прежде чем появится необходимость ее очистить или заменить. В-третьих, это автоматизация съемочного процесса. Мощностные бортовых компьютеров современных камер такова, что они способны помочь фотографу в решении многих задач. Например, правильно выбрать параметры съемки для определенного типа сюжетов, предлагая и/или устанавливая их на камере (так называемые «программы» или «сценарии»). Обычным делом является встроенный цифровой стабилизатор изображения, нивелирующий тряску движущегося основания, например, при съемке в условиях низкой освещенности, из автомобиля, поезда и т.д. А умный автофокус способен «держаться» объект или его наперед заданную часть даже тогда, когда он быстро движется. Перечень функций зависит от марки фотоаппарата и может быть очень длинным. В-четвертых, цифровая камера легко справляется с проблемой «баланса белого», которая была настоящей головной болью для фотографов «пленочной» эпохи, работающих в цвете. В те времена фотограф имел небольшой выбор: использовать либо пленку для дневного света (цветовая температура<sup>1</sup> 5600 °K), либо пленку для искусственного света (цветовая температура 3200 °K или 3400 °K). Смешение света при съемке могло привести к пагубным по-

---

<sup>1</sup> Цветовая температура — это температура абсолютно черного тела, при которой оно испускает излучение того же цветового тона, что и рассматриваемое излучение.

следствиям: картинка приобретала нежелательный оттенок, и требовались немалые дополнительные усилия для ее коррекции на этапе постобработки. У цифровых камер есть целый набор средств контроля и управления балансом белого, которые позволяют фотографу формировать цветовую гамму своего кадра с очень высокой точностью практически при любых световых условиях. Все они объединены под общим названием WB (*white balance*). В частности, можно предоставить камере самой решать этот вопрос в автоматическом режиме. Зачастую этого бывает достаточно для получения удовлетворительного результата, чем широко пользуются начинающие фотолюбители. Важным положительным качеством цифровых камер является возможность оперативно управлять чувствительностью (ISO) в широких пределах в зависимости от освещенности объекта в момент съемки. Далее приводится описание некоторых принципиально важных особенностей «мира цифры», знание которых полезно при выборе камер и принадлежностей.

### Фототехника

Разработчики фототехники предусмотрительно сохранили преемственность во внешнем облике и расположении органов управления цифровых камер, тем самым упростив переход на «цифру» и любителей, и профессионалов. Однако «начинка» цифровой камеры отличается существенно. Если наиболее совершенные пленочные камеры относятся к классу оптико-механических устройств с элементами электроники, то цифровая камера — прежде всего сложнейшее электронное устройство, впитавшее в себя новейшие достижения компьютерной техники и электроники.

Главным отличием цифровой камеры от пленочной является светочувствительный элемент — «матрица» или «сенсор». Матрица — это часть фотоаппарата, которая предназначена для регистрации света, проходящего через объектив. По сути, матрицы цифровых фотоаппаратов — это аналог фотопленки в пленочных камерах. Матрица состоит из множества светочувствительных элементов — пикселей. Даже в самой маленькой матрице содержатся миллионы пикселей, поэтому количество чувствительных элементов на матрицах фотоаппаратов измеряется в мегапикселях. Например, если в вашей камере 24 мегапикселя, то это означает, что сенсор состоит из 24 миллионов отдельных светочувствительных элементов.

Качество изображения цифрового фотоаппарата напрямую зависит от физических размеров матрицы и от количества пикселей на ней. Фирмы-производители используют в своих продуктах матрицы разного размера, в зависимости от назначения камеры. Для сравнения размеров матриц в цифровой фотографии используется понятие *кроп-фактор*. Кроп-фактор полнокадровой матрицы (в обозначениях фирмы Nikon — FX) размером 24,0×36,0 мм равен 1. Название «полнокадровая» сложилось исторически и означает, что физический размер матрицы совпадает с размером кадра узкопленочного фотоаппарата, который, как известно, равен 24×36 мм.

### Цифровые камеры

Сейчас ассортимент цифровых камер на мировом рынке необычайно широк, и он постоянно обновляется и растет. Наряду с традиционными производителями фотоаппаратуры, такими как *Nikon, Canon, Kodak, Leica, Hasselblad*, цифровые камеры с успехом производят и новые в этой области фирмы, такие как *Olimpus, Sony, Panasonic*.

При таком широком ассортименте цифровых камер, динамичности рынка фототехники, личных предпочтениях и возможностях фотографов сложно рекомендовать конкретную модель. Однако, учитывая специфику антропологических съемок, при выборе камеры следует принимать во внимание прежде всего следующие обстоятельства.

Во-первых, интерфейс камеры должен обеспечивать возможность ручных, операторских настроек основных параметров съемки, к которым относятся:

- экспозиция: выдержка (S), диафрагма (A), светочувствительность (ISO);
- баланс белого<sup>2</sup>.

Во-вторых, в камере должна быть предусмотрена возможность замены объектива, если в процессе работ предполагается съемка мелких предметов, например зубов. В таких случаях в комплект фотоаппаратуры должен входить, помимо штатного объектива, еще макрообъектив.

---

<sup>2</sup> Выдержка — время, в течение которого затвор камеры открыт и свет падает на светочувствительный элемент (матрицу). Диафрагма — в нашем случае это подвижная непрозрачная перегородка, ограничивающая поток света, проходящий через объектив и расположенная между линзами объектива. С ее помощью регулируют интенсивность светового потока, попадающего на матрицу, а также глубину резкости (см. далее). Светочувствительность — это показатель чувствительности матрицы камеры к свету: чем выше показатель, тем меньше света нужно для получения качественного снимка. Баланс белого — одна из важнейших настроек цифровых камер, пользуясь которой фотограф имеет возможность учесть при съемке все особенности спектрального состава света, освещающего снимаемый объект.

Цифровые камеры, по сравнению с пленочными, отличаются очень высокой надежностью. Обычный порог на один отказ цифровой камеры — 150 000 срабатываний. У профессиональных камер он еще больше и достигает значений 350 000, и даже 500 000 срабатываний затвора по паспорту. Однако при выборе камеры следует учитывать предполагаемые условия ее эксплуатации. Если камера будет работать во время полевых исследований, то корпус камеры должен быть защищен специальным чехлом от пыли, влаги и случайных ударов.

XX век в мире фототехники закончился полным доминированием зеркальных камер, конструкция которых достигла высочайшего уровня технического совершенства. Все достижения конструкторов пленочных зеркальных камер безболезненно перешли на службу в «цифровой» мир и исправно там работают. Однако на наших глазах происходит еще одна техническая революция: зеркальные камеры сменяются беззеркальными, причем этот процесс охватил все сегменты рынка фотоаппаратуры: от простейших камер для начинающих любителей вплоть до дорогих профессиональных камер. Появившись на рынке сравнительно недавно, беззеркальные камеры нового поколения уже сейчас демонстрируют характеристики, недостижимые для зеркальных камер, и очевидно, их возможности далеко не исчерпаны.

### **Фотообъективы**

Какой бы совершенной ни была электроника цифровой камеры, получить качественное фотоизображение невозможно без оптической системы, т.е. без объектива. Современный арсенал объективов для фотокамер необычайно богат. Целый ряд производителей создали десятки моделей объективов для цифровых камер с матрицами всех известных размеров. Заметим, что в этот арсенал также входят объективы, созданные для пленочных фотокамер, поскольку принципиальных отличий в конструкции этих объективов нет.

Традиционно фотографические объективы относят к одной из трех групп: объективы нормальные, широкоугольные и телеобъективы. Деление это достаточно условно, поскольку существует много переходных моделей. Нормальные объективы «видят» съемочное пространство и передают его перспективу так, как это делает человеческий глаз. Пропорции объектов на снимке привычны и не имеют линейных искажений. Поэтому нормальные объективы широко используются при съемках групповых портретов и одиночных портретов в полный рост. Угол зрения нормальных объективов составляет, как правило, 50–60 градусов.

Широкоугольные объективы расширяют съемочное пространство, однако при этом происходит искажение перспективы: ближние к камере объекты переднего плана увеличиваются еще больше, а объекты второго плана заметно уменьшаются. Угол зрения широкоугольных объективов больше, чем у нормальных, у некоторых моделей он достигает 180 градусов (так называемый «рыбий глаз»). Искажение перспективы тем заметнее, чем больше угол зрения объектива.

Телеобъективы, подобно подзорной трубе, приближают снимаемый объект, некоторые — многократно. Типичная сфера их применения — фотоохота, спортивная съемка, репортаж. Угол зрения телеобъективов всегда меньше, чем у нормальных объективов. Среди телеобъективов выделяется группа «портретных» объективов, для которых типично небольшое увеличение. Они используются для съемки портретов крупным планом, и именно они эффективны при съемке такого характерного антропологического объекта, как череп.

Широкое распространение получили объективы с переменным фокусным расстоянием, так называемые «зум-объективы». Они за счет включения в оптическую схему подвижной группы линз способны плавно трансформироваться по воле фотографа из широкоугольника в нормальный объектив и далее в телеобъектив. При этом происходит соответствующее изменение угла зрения и перспективы. Преимущество такого объектива в том, что он один зачастую может заменить целую батарею объективов с постоянным фокусным расстоянием («фикс-объективов»). Правда, качество изображения зум-объектива может быть ниже, чем у «фикса», при том же фокусном расстоянии. Однако удобство работы с зум-объективом неоспоримо, кроме специальных видов съемки. В частности, «фикс» необходим для макросъемки мелких объектов с малых съемочных расстояний, например для съемки таких объектов, как зубы, в процессе одонтологических исследований.

### **Цифровые форматы**

Образованное матрицей изображение процессор камеры перед записью его на карту памяти преобразует в некий цифровой формат. Наибольшее распространение среди десятков разработанных получили форматы по протоколам JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) и TIFF (*Tagged Image File Format*). Эти форматы являются универсальными, они позволяют обмениваться файлами цифровых изображений практически со всеми существующими цифровыми устройствами и но-

сителями. Именно в этих форматах принимают изображения в печать издательства. Эти форматы общего назначения предусматривают преобразование исходного сигнала перед записью на карту памяти. При этом в процессе записи изображения в формате JPEG происходит «сжатие» информации, что приводит к определенным ее потерям. Многие камеры позволяют записывать также изображения в исходном коде матрицы (так называемый формат RAW). Этот формат различается по системе записи у разных фирм-производителей, и они несовместимы между собой. Однако в них сохранена вся первичная информация о снимке, что особенно ценится фотографами, которые занимаются глубокой компьютерной постобработкой изображений. Разработано и широко доступно программное обеспечение для преобразования RAW-форматов в стандартные общепринятые форматы (так называемые RAW-конверторы).

### **Размеры файла изображения**

Предельные размеры файла изображения, формируемого цифровой камерой, зависят в первую очередь от характеристик камеры, а именно от числа пикселей в матрице. Чем их больше, тем «тяжелее» будет файл изображения. Так, например, на камере Nikon D800 изображение при максимально возможных настройках в формате JPEG «весит» 32 Mb, а в формате TIFF его вес может превышать 200 Mb. Такого размера файлы считаются большими, их используют, как правило, для крупноформатной и высококачественной полиграфической печати. Хорошего качества отпечатки получаются уже с файлов 2–5 Mb, а для презентаций или размещения в интернете вполне достаточно размера в первые сотни килобайт. Уменьшить файлы можно непосредственно при съемке: камеры предоставляют возможность выбора качества результата. Файлы формата RAW занимают по размеру промежуточное положение между JPEG и TIFF.

### **Методика антропологической съемки**

Основные принципы антропологической фотосъемки подробно освещены в учебном пособии И.В. Перевозчикова «Основы антропологической фотографии» [Перевозчиков, 1987]. Изложенные в этой работе принципы и методики в значительной степени сохранили актуальность и поныне.

Объекты антропологической фотосъемки можно разделить условно на следующие группы:

1. Съемка живых людей.
2. Съемка костных останков (остеологического материала).

Далее в нашей статье рассмотрим вопросы техники и методики съемки остеологического материала.

*Общие замечания.* С точки зрения фотографического съемочного процесса костные останки делятся на три группы: кости скелета; череп; челюсти и зубы.

Если съемка костных останков производится во время раскопок, т.е. *in situ*, то все три группы останков попадают в кадр одновременно (если они все в сохранности). Остается лишь позаботиться, чтобы они были хорошо зачищены и равномерно освещены. Важно, чтобы в кадре была этикетка с атрибуцией и масштабная линейка. Масштабная линейка должна быть матовой, не ламинированной, во избежание образования бликов. Удобны для съемки линейки с цветовой шкалой, позволяющие получить точное представление о цвете объектов в кадре. Такое изображение, полученное в поле, дает общее представление о положении скелета и его фрагментов в контексте захоронения. Съемку можно сделать с рук, если света достаточно, либо со штатива. В данной ситуации речь идет не столько об антропологической фотографии, сколько о фотографии археологических объектов, с подробными инструкциями относительно которой можно познакомиться в ряде источников [Мыльников, 2016].

Съемка отдельных частей скелета, цель которой — документация, фиксация особенностей морфологии и т.д., относится к категории постановочной стендовой съемки, для успешного проведения которой требуются определенное оснащение и специальные приемы.

При стендовой съемке костных останков (особенно при массовой потоковой съемке) важно так организовать съемочную площадку, чтобы затраты времени на перестройку установки от объекта к объекту были минимальны. Изображение съемочной площадки, приводимое далее (рис. 1), конечно, является частным случаем. Однако все ее элементы будут присутствовать в том или ином виде в любом другом ее конкретном воплощении. Перечислим ее основные элементы:

1. Штатив со штативной головкой.
2. Предметный стол.
3. Задник с фоном.
4. Источники света.
5. Камера и объектив.



**Рис. 1.** Общий вид съемочной площадки для студийной съемки  
**Fig. 1.** General view of the set for lab shooting.



**Рис. 2.** Шаровая головка и пульт дистанционного спуска затвора.  
**Fig. 2.** Ball head and remote shutter release.



**Рис. 3.** «Рука»: кронштейн шарнирный Manfrotto 143A Magic Arm с креплением для камеры с шаровой головкой.  
**Fig. 3.** “Hand”: hinged 2-section bracket Manfrotto 143A Magic Arm with a ball head for camera mounting.

*Штатив* должен быть устойчивым, крайне желательно, чтобы он был рассчитан на вес, в 3–5 раз превышающий вес реально используемой камеры с объективом. Такие же требования предъявляются к штативной головке. Из всего разнообразия конструкций головок мы, исходя из нашего опыта, отдаем предпочтение шаровой головке (рис. 2). При выборе места для съемок обратите внимание на пол, на котором будет стоять штатив. Ковер на полу — враг резкости, так же как и прогибающиеся половицы.

Альтернативой классическому трехногому штативу, особенно при съемках на выезде, может с успехом служить так называемая «рука»: шарнирный 2-секционный кронштейн со штативной шаровой головкой, который крепится струбциной к столу или стулу. У такого штатива больше степеней свободы, чем у классического. В частности, с его помощью удобно снимать предметы сверху вниз, когда оптическая ось объектива вертикальна (рис. 3).

*Предметный стол.* Его роль может играть практически любой устойчивый кабинетный стол.

*Задник с фоном.* Соорудить задник можно из подручных средств: для этой цели подойдет стул, табуретка, коробка и т.д. Важно, чтобы эта конструкция достаточно сильно возвышалась над столом и на ней можно было закрепить фон. Конечно, существуют заводские системы для крепления фона, в частности так называемые «турники».

*Выбор фона.* Каковы бы ни были ваши художественные наклонности и пристрастия, выбор фона для антропологической съемки ограничивается черно-белой гаммой. Не только потому, что научная печатная продукция преимущественно черно-белая. Но, что гораздо более существенно, цветной фон создает на объектах явственные отражения (рефлексы), влияющие на правильность

передачи их цвета, что, по понятным причинам, недопустимо. Поэтому выбор невелик: белый, серый или черный. По нашему мнению, идеальным цветом фона для съемок остеологических материалов следует признать черный. На таком фоне фрагменты скелета выделяются предельно контрастно, с четкими контурами, безупречно фиксирующими форму объектов. Важно, что такой цвет фона, в отличие от белого, исключает появление на объектах белесых рефлексов, т.е. отражений от фона на объекте, сохраняя в изображении естественный цвет объекта съемки. Еще один существенный аргумент в пользу черного фона: изображение на черном фоне, в отличие от белого, легко редактировать при постобработке, в том числе заменять фон на любой другой. При съемке палеоантропологических материалов очень темного цвета необходимо использовать серый фон.

Условием получения качественного изображения на черном фоне является отказ фотографа от автоматического определения экспозиции (т.е. выдержки (S) и диафрагмы (A)). Следует перевести камеру в ручной режим (*manual*) и установить такие значения выдержки и диафрагмы, при которых цвет костных останков на фото будет естественной насыщенности. И в дальнейшем не менять эти, полученные при пробной съемке, параметры. При этом нужно обращать внимание, все ли части объекта на изображении получаются резко, т.е. попадают в зону резкого изображаемого пространства (ГРИП или DoF, *depth-of-field*). Напомним, что ГРИП (Глубина Резко Изображаемого Пространства или попросту *глубина резкости*) — это область между двумя плоскостями, перпендикулярными оптической оси объектива, внутри которой все объекты изображаются с приемлемой для глаза резкостью. Глубина резкости тем больше, чем сильнее закрыта диафрагма объектива. При съемке необходимо следить, чтобы все части объекта находились внутри ГРИП. Для этого объектив следует фокусировать вручную на точку в плоскости, отсекающей от объекта 1/3 спереди. Если этот прием не помогает, то надо увеличить число S-диафрагмы и, чтобы компенсировать образовавшийся при этой операции недостаток света, сделать длиннее выдержку. Следует помнить, что изменение числа диафрагмы на одну позицию, например с 8 до 11, приводит к двукратному уменьшению светового потока через объектив. Соответственно, чтобы вернуть световой поток в норму, следует увеличить выдержку вдвое. Например, если вам пришлось изменить значение диафрагмы (A) с 11 до 16, то выдержку (S) следует удвоить, скажем, с 1/30 до 1/15. Практически безграничный ресурс кадров и немедленное получение картинки на мониторе камеры позволяет фотографу проводить эксперименты до получения идеального снимка. Следует также использовать автоспуск или дистанционную кнопку спуска при выдержках длиннее 1/30, чтобы избежать дрожания камеры при спуске затвора (рис. 2).

**Источники света.** Объекты на съемочном столе должны быть освещены так, чтобы получаемое в результате съемки изображение отражало все принципиально важные свойства объекта, и в первую очередь те, которые наиболее важны с научной точки зрения. К ним, как правило, относятся *форма, объем, цвет, фактура поверхности*. Количество источников света, необходимых для решения этой задачи, зависит от особенностей объекта и мастерства фотографа. Можно, в ряде случаев, использовать дневной свет из окна. Однако, чтобы не зависеть от превратностей погоды за окном, желательно иметь на съемочной площадке по крайней мере три источника света, два боковых и один «плавающий». Зачастую удается заменить часть из них отражателями (рис. 1). Объем и фактуру поверхности объекта лучше всего выявляет боковой свет, в то время как фронтальный позволяет справиться с глубокими тенями. В зонах затемнения могут оказаться важные морфологические детали, тени могут исказить наше общее представление о форме черепа. Источник света следует располагать на таком расстоянии от объекта, чтобы он не «убил» тени, а сделал их легкими и прозрачными. В противном случае вы получите плоское невыразительное изображение, лишенное важных деталей. По этой же причине следует избегать бликов на фотографии.

Заметим, что *цветовая температура* источников может меняться в широких пределах, это могут быть импульсные источники, светодиодные, люминесцентные или любые другие. Важно, чтобы, во-первых, их цветовая температура была одинакова и, во-вторых, их суммарная мощность значительно превышала мощность «чужого» света, например света из окна, которое невозможно затемнить, или рабочего света в помещении. Конечно, надо стараться избавиться от него, но это далеко не всегда возможно. Достаточно один раз измерить баланс белого на съемочном столе и затем снимать с этим значением всю сессию.

### **Фотография черепа**

Фотография черепа в первую очередь является одним из видов первичной научной документации. Фотоизображения черепа являются неотъемлемой частью полноценного краниоло-

гического исследования, особенно если речь идет о единичных или редких находках. Кроме того, фотоизображения черепа широко используются в процессе графической реконструкции лица по черепу, а также в исследованиях по геометрической морфометрии.

Не менее важны фотографии отдельных частей скелета, на которых акцентируется внимание в ходе исследования: редкие морфологические варианты, патологические изменения, травмы и т.д. В данном случае к качеству фотографий предъявляются не менее высокие требования, так как они должны служить визуальным доказательством правильности оценки их автором. Конечно, сегодня нередко используются для этих целей высокоточные электронные микроскопы с встроенной фотокамерой, исследователи прибегают к конусно-лучевой компьютерной томографии и другим средствам, но не у всех исследователей есть такие возможности, не говоря уже о работе «в поле».

При съемке черепа базовая программа включает пять норм: фронтальную, левую латеральную, вертикальную, окципитальную и базальную. Левая латеральная норма может быть заменена на правую в случае частичного разрушения левой части черепа. Окципитальная и базальная нормы довольно редко фигурируют в публикациях. Не исключено, что для каждой из норм понадобится своя постановка света.

Общие рекомендации по организации съемочной площадки были даны выше. Остановимся подробнее на технических моментах, связанных с монтажом черепа для съемки в каждой из перечисленных норм. Очевидно, что череп надо подготовить к процессу съемки: тщательно очистить, если это необходимо — отреставрировать, вставить в альвеолы выпадающие зубы (обычно фронтального отдела), чтобы мы могли максимально точно восстановить окклюзию. Зубы ни в коем случае нельзя клеивать в альвеолы с помощью восковой мастики, погрузив сначала корни в раствор, а затем вставив в лунку (что нередко встречается на черепах из старых коллекций). При таком способе фиксации зубы в дальнейшем затруднительно изъять из альвеол и мы лишаемся возможности фиксировать признаки корней в рамках одонтологической программы. Для этих целей лучше накладывать поверхностные жгуты с лингвальной стороны либо крепить зубы на ювелирную мастику, твердые разновидности скульптурного пластилина или многоразовые клеящие материалы (подушечки), используемые художниками, — подходят любые материалы, которые затем легко снимаются, не оставляют следов на костной ткани и зубах, не разрушают их.

Дальнейшие манипуляции будет проще осуществлять, если сразу на подготовительном этапе соединить с черепом и зафиксировать нижнюю челюсть. Для этого можно использовать упомянутые выше материалы, контролируя, чтобы их не было видно на снимке.

К общим замечаниям относится и необходимость помнить о размещении масштабной линейки в кадре. В случае съемки отдельных фрагментов черепа шкала должна находиться на уровне снимаемого участка. При съемке черепов целиком шкалу удобно устанавливать на уровне зоны наведения на резкость: во фронтальной норме — в плоскости, проходящей примерно на 1 см ближе наибольшего выпячивания скуловых дуг; в латеральной — в плоскости, проходящей через середину левой орбиты; в вертикальной и окципитальной — на уровне наибольшего контура черепа; в базальной — на уровне основания черепа. В некоторых случаях, когда предполагается производить измерительные процедуры по фотографии, может потребоваться несколько кадров для каждой из норм. При этом масштабная линейка располагается каждый раз на разном расстоянии от плоскости объектива.

Остановимся подробнее на фотографировании черепа в каждой из норм.

*Фронтальная норма.* В методических рекомендациях специально не оговаривается, так как считается очевидной, установка черепа с соблюдением франкфуртской горизонтали, а именно — расположение черепа таким образом, что нижний край левой глазницы и точка порион на верхнем крае наружных слуховых проходов находятся в строго горизонтальной плоскости. Камера должна быть расположена так, чтобы оптическая ось объектива находилась на продолжении франкфуртской горизонтали, что позволит избежать искажения изображения (рис. 4а). При фотографировании черепа во фронтальной норме соблюдение этого условия может вызывать определенные трудности, так как, глядя на череп в видоискатель (или на мониторе), мы видим только нижний край глазницы, но не можем проконтролировать совпадение ее уровня с уровнем точки порион. С помощью специальной мастики можно прикрепить «маячки», выступающие в латеральном направлении и маркирующие порион. Это могут быть короткие спички или зубочистки, которые просто фиксируются в слуховом проходе.

При съемке черепа во фронтальной норме очень важно расположить источники света таким образом, чтобы он «прорисовал» весь рельеф. Сложности могут возникнуть в освещении

## Антропологическая фотография в цифровом мире

скуловых отростков лобной кости и лобных отростков скуловой таким образом, чтобы они не сливались на фото с собственно лобной и височной костями черепа. В таком случае стоит прибегнуть к помощи локальных отражателей для моделировки освещения на конкретном участке.



**Рис. 4.** Фото черепа в основных нормах:

а — фронтальная; б — латеральная; с — вертикальная; д — базальная; е — окципитальная. «Мишень» указывает точку, в которую направлена оптическая ось объектива. Параметры съемки: Фотоаппарат NIKON D800 FX, объектив Nikon 24-120mm f/4G ED VR AF-S Nikkor, размер кадра в пикселях 7360×4912, ISO 400, диафрагма 22, выдержка 0.625 сек, фокусное расстояние объектива 120 мм. Расстояние до объекта 150 см. Съемка выполнялась со штатива.

**Fig. 4.** Photo of the skull in the basic norms:

a — frontal; b — lateral; c — vertical; d — basal; e — occipital. The target indicates the point at which the optical axis of the lens is directed. Shooting parameters: Camera NIKON D800 FX, Lens Nikon 24-120mm f/4G ED VR AF-S Nikkor, Frame size in pixels 7360×4912, ISO 400, aperture 22, shutter speed 0.625 sec, focal length of the lens 120 mm. Distance to the object 150 cm. Shooting was performed from a tripod.

Определенную трудность могут представлять и глубокие тени в глазницах при съемке во фронтальной норме. Съемка с использованием лобового света решает задачу, но ценой серьезных потерь, о которых мы упоминали выше. Если потери слишком велики и с ними нельзя мириться, допустимо использовать метод коллажа на стадии постобработки, вставив отдельно снятые с использованием лобового света глазницы в нормально, качественно снятое изображение черепа. Здесь мы встречаемся еще с одним замечательным свойством «цифры»: оперативность и практически безграничные возможности постобработки.

*Латеральная норма.* Как уже упоминалось, при съемке черепа в латеральной норме предпочтение отдается левой стороне. Череп не обязательно выставлять с соблюдением франкфуртской горизонтали: необходимую ориентацию изображению можно придать в процессе постобработки, задав условную горизонталь, относительно которой снимок автоматически будет повернут. Ось объектива должна быть ориентирована в центр изображения перпендикулярно медианно-сагиттальной плоскости черепа. Важно контролировать при монтаже черепа, чтобы он не заваливался вбок (рис. 4б).

Именно установка черепа на съемочной площадке занимает больше всего времени. Здесь требуются тщательность и терпение. Остальные операции достаточно стандартны. Для монтажа черепа приходится использовать различные приспособления. О.М. Павловский не рекомендует использовать для этого кубус-краниофор, в отличие от И.В. Перевозчикова [Павловский, 1962; Перевозчиков, 1987].

*Вертикальная норма.* Череп устанавливается произвольно, ось камеры проходит через геометрический центр изображения (рис. 4с). Камера выводится под таким углом, чтобы на фото был виден контур лобной кости и при этом не были видны носовые кости (впрочем, относи-

тельно того, должны ли быть видны носовые кости при съемке черепа в вертикальной норме, среди исследователей краниологов нет единого мнения).

**Базальная норма.** Основание черепа ориентируется горизонтально, ось объектива проходит через геометрический центр (рис. 4d).

**Окципитальная норма.** Череп устанавливается с соблюдением франкфуртской горизонтали, ось объектива нацелена на пересечение медианно-сагиттальной плоскости и горизонтали, делящей изображение примерно пополам (рис. 4е).

Пожалуй, наиболее часто задаваемый вопрос относительно фотографирования черепа — с какого расстояния его необходимо снимать? При съемке черепа мы строим систему «камера — объект» исходя из правил, выработанных фотографами для съемки портретов крупным планом. Эти правила можно суммировать следующим образом. Обычное расстояние, с которого снимают череп, составляет 1,0–1,5 м для нормального объектива (с фокусным расстоянием 60 мм) и 1,5–2,0 м для «портретного» телеобъектива (фокусное расстояние 105 мм). Учитывая, что практически все фотографы пользуются зум-объективами, нет смысла говорить о конкретных марках объективов и предпочтительных фокусных расстояниях. Приближаться к объекту на малые расстояния нельзя — возникают нелинейные искажения объекта и нарушаются его естественные пропорции. По той же причине нельзя использовать широкоугольный объектив или выводить зум в зону широкоугольника (фокусное расстояние меньше 50 мм).

#### **Одонтологическая съемка**

С фотографической точки зрения съемка зубов и фрагментов челюсти относится к разряду макросъемки. Объекты малы по размеру: от нескольких сантиметров до 5–10 мм. Поэтому для таких работ применяют макрообъективы с предельным полем зрения 1:1. У каждого производителя фотоаппаратуры есть свои макрообъективы, и дать здесь исчерпывающие конкретные рекомендации не представляется возможным. В качестве положительного примера упомянем два отличных макрообъектива фирмы Nikon: для беззеркальной полнокадровой камеры — макрообъектив Nikkor Z MC 105mm f/2.8 VR S; для зеркальных камер с матрицей APS-C Nikon AF-S DX — макрообъектив Micro Nikkor 85mm f/3.5G ED VR. При макросъемке вопрос резкости стоит очень остро, поэтому нужно принимать все доступные меры для ее повышения. Первым делом следует внимательно подбирать макрообъектив. Покупайте самый дорогой из всех вам доступных. Крайне желательно, чтобы это был «фикс» — объектив с постоянным фокусным расстоянием.

Для обеспечения максимальной глубины резкости работайте на максимальных значениях диафрагмы (A). Чтобы исключить сотрясение камеры, используйте дистанционный пульт управления для нажатия спусковой кнопки или пользуйтесь автоспуском с задержкой не менее 5 секунд. При съемке зеркальной камерой используйте режим предварительного поднятия зеркала. Само собой разумеется, что съемку зубов необходимо вести с надежного штатива. Можно использовать уже упоминавшийся шарнирный 2-секционный кронштейн Manfrotto со штативной головкой. Надо исключить возможные источники вибраций штатива и съемочного стола, таких как работающий поблизости холодильник или вентилятор, не следует переступать с ноги на ногу возле камеры в момент съемки и допускать к столу посторонних.

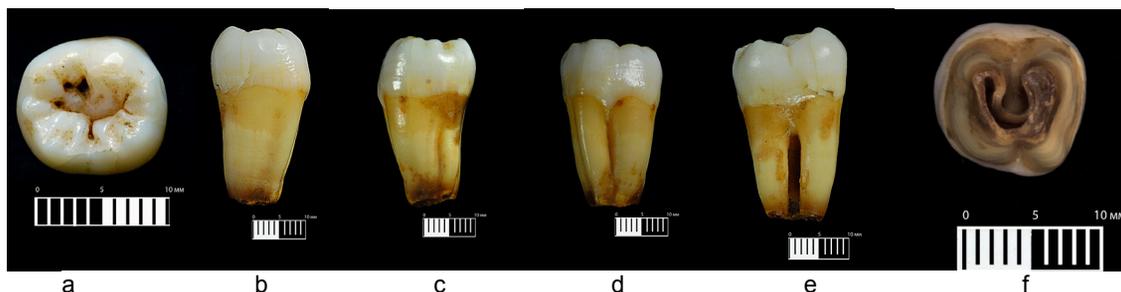
Свет при съемке зубов должен быть боковым, в противном случае принципиально важные детали поверхности зуба исчезнут. Поэтому бесполезна кольцевая фотовспышка, закрепляемая на объективе фотоаппарата. По той же причине лишним будет и софт-бокс, снижающий общий контраст и без того мягкого изображения. Моделируйте освещение с помощью отражателя, роль которого может выполнять лист серебристой фольги или даже просто лист белой бумаги. Подчеркнуть рельеф особенно важно при съемке окклюзионной (жевательной) поверхности зуба. Фотографирование зуба выполняется в шести нормах: окклюзионной, мезиальной, дистальной, вестибулярной, лингвальной, апикальной (рис. 5). При съемке необходимо использовать масштабную линейку.

Обязательно делайте дубли, иначе рискуете остаться без качественного кадра. На съемочном столе отдельные зубы и фрагменты челюсти удобно закреплять с помощью специальной ювелирной мастики или других материалов, не оставляющих следов. Фон предпочтительней использовать черный.

Выше мы упоминали о необходимости обязательной подробной фотофиксации зубов, подлежащих передаче в различные лаборатории, чтобы была возможность произвести морфологическое описание зубов хотя бы по фотографиям. Это, конечно, крайняя мера. В публикациях обязательно необходимо отмечать, если описание сделано по фото или 3D-модели. В идеале

## Антропологическая фотография в цифровом мире

фотографии должны сопровождать описание, сделанное непосредственно на объекте, особенно если мы наблюдаем нетипичный или спорный вариант морфообразования.



**Рис. 5.** Фото второго нижнего моляра (левого) в основных нормах:

a — окклюзионная; b — мезиальная; c — дистальная; d — вестибулярная; e — лингвальная; f — апикулярная.

**Fig. 5.** Photo of the second lower molar (left) in the basic norms:

a — occlusal; b — mesial; c — distal; d — vestibular; e — lingual; f — apical.

### **Фотосъемка мобильным телефоном (мобилография)**

Мобильный телефон в наши дни — без сомнения, наиболее массовый фотоаппарат. Безусловно, камеру мобильного телефона можно использовать и в научных целях. Современные смартфоны имеют камеры, позволяющие получать фотографии хорошего качества. К тому же эти камеры имеют внушительный набор функций ручного управления, среди которых управление экспозицией (диафрагмой (A), выдержкой (S) и чувствительностью (ISO)), балансом белого, изменение фокусного расстояния и целый ряд творческих программ, например «портрет». Им также доступна макросъемка. Специально для мобильных телефонов созданы дополнительные объективы, штативы и микростудии. В основном рекомендации, которые мы дали в статье выше, остаются справедливыми и для съемки с мобильным телефоном.

Важным дополнением будет рекомендация перед съемкой тщательно протирать защитное стекло камеры телефона. Это весьма актуально, поскольку переднее стекло телефона, в отличие от линз объектива фотоаппарата, постоянно в контакте с внешней средой: в руках, в кармане, на улице и т.д. И, конечно, надо помнить, планируя съемки, что ресурс аккумулятора мобильного телефона существенно меньше, чем у фотоаппарата.

### **Документация**

Научная фотография вообще и антропологическая в частности требует строгой документации. Ведение съемочного журнала, в который записана информация с этикетки к каждому объекту съемки и имя соответствующего файла, — категорический императив! Без него съемка превращается в пустую трату времени. Журнал может быть электронный или рукописный в виде дневника. Во время съемок необходимо фотографировать отдельным кадром этикетки вместе с объектом, что, впрочем, не отменяет необходимости ведения съемочного журнала. Если вы снимаете какую-то морфологическую или патологическую особенность на черепе, посткраниальном скелете или зубах, очень полезно упомянуть ее в съемочном журнале в аннотации к кадру. Это дает возможность быстрого поиска иллюстраций по ключевым словам (не важно, электронный или бумажный дневник), и вы не забудете, спустя время, что именно вы видели и что хотели показать тем или иным снимком.

### **Первичная обработка отснятого материала**

Постобработка цифровых фотографий — обязательный и неизбежный этап работы фотографа. Она включает как минимум следующие операции. Во-первых, необходимо переписать отснятый материал с карты памяти фотоаппарата на специально предназначенный для фотосъемки внешний диск, обязательно сохраняя первичное, генерированное камерой имя файла. Сохранять первичное имя файла необходимо, поскольку именно оно фиксируется в съемочном журнале. К тому же вместе с ним сохраняются и все сведения о кадре (метаданные). Они пригодятся при внесении кадра в базу данных. Очень удобны для хранения цифровых изображений базы данных, формируемые и поддерживаемые, например, такими программами, как ACD-See. Во-вторых, очень полезно сразу после съемки, лучше в тот же день, просмотреть отснятый материал, выделить лучшие дубли для дальнейшего использования и отобрать «кандидатов» на пересъемку в случае брака. В-третьих, лучшие кадры, которые отобраны для дальнейшей

работы, следует просмотреть снова и «облагородить»: обрезать лишний фон, убрать из кадра части служебного оборудования-подставки, отражатели и т.д.

Дальнейшая обработка может включать различные операции, такие как фильтрация шума, повышение резкости, выравнивание или замена фона и т.д. Их набор может быть достаточно широк, и он определяется конечной целью использования изображения. Оговоримся: все операции производятся с дубликатами, оригиналы с файлами хранятся в исходном виде в базе данных. Программное обеспечение, необходимое для обработки цифровых изображений, хорошо разработано и обильно представлено на рынке. Наиболее известные инструменты разработаны фирмой Adobe. Формат журнальной статьи не позволяет нам подробно рассказать о конкретных технологических приемах обработки изображений при подготовке их к публикации. Это тема и предмет отдельной статьи. Однако хочется заметить, что, приступая к съемке, лучше потратить больше времени на постановку света, фона, выбор экспозиции и т.д. и сделать кадры, требующие минимальной постобработки, чем потом заниматься облагораживаем фото — особенно если их много.

### Заключение

Изложенные в статье сведения и рекомендации призваны помочь ученому-антропологу сориентироваться в «мире цифры» и сознательно действовать на всех этапах научного съемочного процесса — от выбора фотоаппаратуры вплоть до планирования, организации и выполнения съемок. Конечно, мы осветили лишь основные базовые моменты. Тем не менее надеемся, что эти знания помогут читателям получить качественные цифровые фотографии при антропологических исследованиях в широком диапазоне задач.

**Благодарности.** Выражаем искреннюю признательность коллегам — научным сотрудникам Центра физической антропологии ИЭА РАН Р.М. Галееву и Н.В. Харламовой, а также директору Центра египтологических исследований РАН С.В. Иванову за ценные советы и заинтересованное обсуждение практических проблем антропологической съемки.

**Финансирование.** Публикуется в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института этнологии и антропологии РАН (тема «Эволюционный континуум рода *Номо*»).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Абдушелишвили М.Г., Павловский О.М.* Интегрирование схематографического и фотографического методов обобщения лица и использование полученного портрета в качестве источника антропологической информации // СЭ. 1979. № 1. С. 16–29.

*Алексеева Т.И., Виниченко И.Ф., Павловский О.М.* Фотопортрет как средство объективизации антропологической методики // Вопросы антропологии. 1979. Вып. 63. С. 45–52.

*Бунак В.В.* Фотопортреты как материал для определения вариаций строения головы и лица // Советская антропология. 1959. № 2. С. 3–29.

*Вейнберг Р.* Эсты: Антропологический очерк // Русский антропологический журнал. 1901. № 3. С. 1–46.

*Дудин С.М.* Фотография в научных поездках // Краеведение. 1923. № 2. С. 134–146.

*Дудин С.М.* Фотография в этнографических поездках // Казанский музейный вестник. 1921. № 1–2. С. 31–51.

*Келби С.* Цифровая фотография. М.: Вильямс, 2013. Т. 1. 224 с.

*Маурер А.М.* Обобщенный фотопортрет как источник антропологической информации: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2006. 30 с.

*Маурер А.М., Савицкий А.Б., Сыроежкин Г.В.* Подходы к решению задачи создания обобщенного трехмерного динамического изображения лица по оцифрованным архивным фотоматериалам // Вестник Московского университета МВД России. 2013. № 4. С. 11–12.

*Мелкие известия.* Наставления для желающих изготовлять фотографические снимки на пользу антропологии // Известия Императорского Русского географического общества. 1872. Т. 8. № 2. С. 86–88.

*Мыльников В.П.* Фотография в отечественной археологии: по материалам исследований в Северной и Центральной Азии во второй половине XX — начале XXI века. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2016. 196 с.

*Павловский О.М.* О методике применения цветной фотографии при расовых исследованиях в антропологии // Советская антропология. 1958. № 3. С. 117–120.

*Павловский О.М.* О методике фотографической документации антропологических исследований // Вопросы антропологии. 1962. Вып. 10. С. 98–109.

*Перевозчиков И.В.* Основы антропологической фотографии: Учеб. пособие для студентов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 60 с.

*Перевозчиков И.В., Маурер А.М.* Обобщенный фотопортрет: История, методы, результаты // Вестник Моск. ун-та. Сер. 23, Антропология. 2009. № 1. С. 35–44.

*Руденко С.И.* Башкиры: Опыт этнологической монографии. Ч. I: Физический тип башкир. Пг., 1916. 312 с.

*Синельников Н.А.* О методах антропологической фотографии // Русский антропологический журнал. 1925. Т. 14. Вып. 3–4. С. 99–102.

## Антропологическая фотография в цифровом мире

Сюткина Т.А., Галеев Р.М. Цифровые копии для антропологических исследований: Виртуальные модели и базы данных // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 1 (52). С. 105–117.

Толмачева Е.Б. Портретно-антропологическая фотография: К истории развития методов съемки и формирования коллекций // Фотография. Изображение. Документ. 2014. Вып. 5 (5). С. 12–18.

Цветкова Н.Н. Антропологическая фотография как источник для исследования по этнической антропологии: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1976. 19 с.

Цветкова Н.Н., Гохман И.И. Способ измерения углов вертикального профиля на фотопортрете // Современные проблемы и новые методы в антропологии. Л.: Наука, 1980. С. 109–125.

Шаер Е.Г. Применение фотографии в офтальмологии // Ученые записки Украинского экспериментального института глазных болезней. Киев: Госмедиздат УССР, 1955. Т. 3.

Эйнгорн Э. Основы фотографии. М.: Искусство, 1989. 239 с.

Balanovska E., Lukianova E., Kagazezheva J., Maurer A., Leybova N., Agdzhoyan A., Gorin I., Petrushenko V., Zhabagin M., Pylev V., Kostryukova E., Balanovsky O. Optimizing the genetic prediction of the eye and hair color for North Eurasian populations // BMC Genomics. 2020. 21 (Suppl 7). 527.

**Leibova N.A. \*, Leibov M.B.**

The Institute of Ethnology and Anthropology RAS

Leninsky Prospect, 32, Moscow, 119334, Russian Federation

E-mail: nsuvorova@mail.ru (Leibova N.A.); m\_leybov@mail.ru (Leibov M.B.)

### Digital Anthropological photography

Despite the fact that in recent years the anthropologist's arsenal has significantly expanded due to the introduction of digital 3D scanning, computed tomography, microtomography, etc. into the practice of anthropological research, for most researchers photography remains an important part of the scientific process. Moreover, the resulting images are increasingly subject to higher requirements, since they often appear in scientific circulation much faster than before, bypassing editors and professional retouchers of publishers thanks to various kinds of Internet resources, such as presentations, on-line Internet conferences, reports, etc. In this new digital reality, the researcher acts as both an expert, a director, and an operator of a photo session and is solely responsible for the quality of the result and for its compliance with the goals of the shooting. The high intelligence of modern digital cameras creates a false impression in the beginner's mind that camera can always be given freedom in making decisions regarding the shooting parameters. However, as shown in the article, there are a number of shooting situations when targeted manual management of shooting parameters is necessary to obtain a positive result. The following information will help the photographer do this. The purpose of our article is to help the researcher anthropologist qualitatively solve his problems using a digital camera. We will try to give an idea of those basic concepts, features of technology and techniques that determine the work of a photographer within the digital space. To this end, the article discusses the main technical and methodological techniques of anthropological photography within the digital space. A brief definition of the basic concepts of the "digital world" and the most important technical characteristics of modern digital cameras are given. The main part of the article is devoted to photography of paleoanthropological materials. Particular attention is paid to the shooting of the skull and odontological materials. Specific recommendations are given on the management of shooting parameters and on the organization of the shooting process, the use of which will allow the researcher to obtain high-quality digital photographs of the studied anthropological objects that meet both the requirements of modern printing and the requirements of representation on Internet resources.

**Keywords:** anthropological photography, digital camera, photography of craniological series, dental anthropology photography.

**Acknowledgments.** We express our sincere gratitude to our colleagues — Ravil M. Galeev, Natalia V. Kharlamova, and Sergey V. Ivanov for valuable advice and positive and useful discussion of practical problems of anthropological surveying.

**Funding.** Published in accordance with the plan of research works of the Institute of Ethnology and Anthropology of the Russian Academy of Sciences (topic "Evolutionary continuum of the genus Homo").

### REFERENCES

Abdushelishvili, M.G., Pavlovskii, O.M. (1979). Integration of schematic and photographic methods of generalization of the face and the use of the resulting portrait as a source of anthropological information. *Sovetskaiia etnografiia*, (1), 16–29. (Rus.).

Alekseeva, T.I., Vinichenko, I.F., Pavlovskii, O.M. (1979). Photoportrait as a means of objectification of anthropological methodology. *Voprosy antropologii*, (63), 45–52. (Rus.).

---

\* Corresponding author.

- Balanovska, E., Lukianova, E., Kagazezheva, J., Maurer, A., Leybova, N., Agdzhoyan, A., Gori, I., Petrushenko, V., Zhabagin, M., Pylev, V., Kostryukova, E., Balanovsky, O. (2020). Optimizing the genetic prediction of the eye and hair color for North Eurasian populations. *BMC Genomics*, 21(7).
- Bunak, V.V. (1959). Photo portraits as a material for determining variations in the structure of the head and face. *Sovetskaia antropologiya*, (2), 3–29. (Rus.).
- Dudin, S.M. (1921). Photography on ethnographic trips. *Kazanskii muzeinyi vestnik*, (1–2), 31–51. (Rus.).
- Dudin, S.M. (1923). Photography on scientific trips. *Kraevedenie*, (2), 134–146. (Rus.).
- Eingorn, E. (1989). *Fundamentals of Photography*. Moscow. (Rus.).
- Kelbi, S. (2013). *Digital Photography. Vol. 1*. Moscow. (Rus.).
- Maurer, A.M. (2006). *Generalized photoportrait as a source of anthropological information: Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk*. Moscow. (Rus.).
- Maurer, A.M., Savinetskii, A.B., Syroezhkin, G.V. (2013). Approaches to solving the problem of creating a generalized three-dimensional dynamic image of a face based on digitized archival photographic materials. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*, (4), 11–12. (Rus.).
- Mylnikov, V.P. (2016). *Photography in Russian Archeology: based on research materials in North and Central Asia in the second half of the XX — early XXI century*. Novosibirsk. (Rus.).
- Pavlovskii, O.M. (1958). On the methodology of using color photography in racial studies in anthropology. *Sovetskaia antropologiya*, (3), 117–120. (Rus.).
- Pavlovskii, O.M. (1962). On the methodology of photographic documentation of anthropological research. *Voprosy antropologii*, (10), 98–109. (Rus.).
- Perevozchikov, I.V. (1987). *Fundamentals of Anthropological Photography: Textbook for students*. Moscow. (Rus.).
- Perevozchikov, I.V., Maurer, A.M. (2009). Generalized photoportrait: History, methods, results. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23, Antropologiya*, (1), 35–44. (Rus.).
- Rudenko, S.I. (1916). *Bashkirs: The experience of an ethnological monograph. P. I: Physical type of Bashkirs*. Petrograd. (Rus.).
- Shaer, E.G. (1955). Application of photography in ophthalmology. *Uchenye zapiski Ukrainskogo eksperimental'nogo instituta glaznykh boleznei*, (3). (Rus.).
- Sinel'nikov, N.A. (1925). About the methods of anthropological photography. *Russkii antropologicheskii zhurnal*, 14(3–4), 99–102. (Rus.).
- Siutkina, T.A., Galeev, R.M. (2021). Digital Copies for Anthropological Research: Virtual Models and Databases. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, 52(1), 105–117. (Rus.).
- Tolmacheva, E.B. (2014). Portrait-anthropological photography: On the history of the development of shooting methods and the formation of collections. *Fotografiia. Izobrazhenie. Dokument*, 5(5), 12–18. (Rus.).
- Tsvetkova, N.N. (1976). *Anthropological photography as a source for research on ethnic anthropology: Avtoreferat dis. ... kand. ist. nauk*. Moscow. (Rus.).
- Tsvetkova, N.N., Gokhman, I.I. (1980). Method of measuring the angles of a vertical profile in a photo portrait. In: *Sovremennye problemy i novye metody v antropologii*. Leningrad: Nauka, 109–125. (Rus.).
- Veinberg, R. (1901). Estes: An Anthropological Essay. *Russkii antropologicheskii zhurnal*, (3), 1–46. (Rus.).

Лейбова Н.А., <https://orcid.org/0000-0003-0635-0725>

Лейбов М.Б., <https://orcid.org/0000-0002-0745-5740>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 29.09.2022

Article is published: 15.12.2022