

ЗАРАЙСКАЯ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ПАЛЕОПОЧВА FPS-Z – МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

С.В. Наугольных

*Геологический институт РАН, г. Москва,
контрактная аффилиация: Казанский федеральный университет, г. Казань
naugolnykh@list.ru*

Статья посвящена позднеплейстоценовой палеопочве (ископаемой почве или FPS-профилю) FPS-z из разрезов у Зарайского Кремля (г. Зарайск, Московская обл.), ее морфологическим особенностям и условиям образования. Изученные разрезы частично корреспондируются со знаменитой позднепалеолитической (культура восточногограветта) стоянкой Зарайск (Амирханов и др., 2009). Палеопочвенный профиль включает корневые остатки высших растений, а также многочисленные и разнообразные биоморфы (преимущественно, фитолиты нескольких типов), охарактеризованные в настоящей работе. Наиболее представительный разрез, включающий палеопочвенный профиль FPS-z, описан послойно; приведены результаты геохимического исследования разреза. Выявлено постепенное, но отчетливое уменьшение количества окиси кремния (SiO_2) в средней части разреза, которое сопровождается синхронным увеличением количества оксидов алюминия и железа (Al_2O_3 , Fe_2O_3), что, по всей вероятности, отражает незначительную региональную аридизацию климата и синхронное, но не связанное с ней, развитие профиля равновесия р. Осетр (правый приток р. Оки), предположительно, в интервале от 18 до 9 тыс. лет назад.

Ключевые слова. Квартер, поздний плейстоцен, палеопочвы, FPS-профили, палеолит, Зарайск, фитолиты

DOI: 10.34756/GEOS.2019.4.77-8

Введение

Несмотря на совершенно очевидное и методологически необходимое разделение научных дисциплин на гуманитарные и естественные, есть целый ряд исследовательских областей, находящихся на стыке этих двух гигантских сегментов человеческого знания. И именно эти пограничные области нередко дают перспективные и многообещающие новые научные направления.

Именно таким мультидисциплинарным направлением является изучение ископаемых почв или палеопочв самого разного возраста, от протерозоя до голоцена. Плейстоценовые и голоценовые почвы дают ценный материал для выяснения ландшафтных и климатических условий, в которых развивалось человеческое общество (Сукачев и др., 1966 [Sukachev et al., 1966]; Лазуков и др., 1981 [Lazukov et al., 1981]; Герасимова и др., 2007 [Gerasimova et al., 2007]; Величко, 2009 [Velichko,

2009]; Levkovskaya et al., 2015; Hoffecker et al., 2016).

Настоящее исследование сфокусировано на предварительной характеристике верхнего палеопочвенного профиля палеолитической стоянки Зарайск, которой посвящена обширная археологическая литература (аналитический обзор см. в: Амирханов, 2000 [Amirkhanov, 2000]; Амирханов и др., 2009 [Amirkhanov et al., 2009]). Основной целью исследования автор считает характеристику верхнего палеопочвенного профиля Зарайской стоянки, с которым ассоциативно связаны наиболее важные и представительные археологические находки. Главными конкретными задачами для достижения обозначенной выше цели были: (1) литологическое описание этого палеопочвенного профиля, (2) установление геохимической характеристики слоев разреза и генетических горизонтов палеопочвы, а также (3) извлечение биоморф

из палеопочвенного профиля, с их последующим изучением с помощью оптической и сканирующей электронной микроскопии.

Автор выражает свою искреннюю признательность академику Российской академии наук Х.А. Амирханову (Институт археологии РАН, отдел каменного века) и сотруднику этого же отдела С.Ю. Льву за приглашение принять участие в изучении палеопочвенных профилей Зарайска, а также Ю.А. Лаврушину (Геологический институт РАН) за консультации и ценные редакционные замечания. Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2019-0044 «Фитостратиграфия, палеофлористика, кризисные события кайнозоя, мезозоя и палеозоя различных регионов Евразии, палеоклиматические, палеофитоценотические и палеофитогеографические реконструкции» Геологического института РАН, а также за счет субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Материал и методика

В качестве материала для этой статьи были использованы образцы, переданные автору С.Ю. Львом из раскопок Зарайска-В (Зарайск 06, верхняя часть палеопочвы, квадрат 3-17, глубина 111–118 см; нижняя часть палеопочвы, квадрат 11-14, глубина 128–134 см), а также образцы, отобранные лично автором при посещении раскопок/разведочных работ и в ходе личных полевых наблюдений при шурфовании восточной части окрестностей Зарайского кремля (рис. 1, место отбора проб для геохимических анализов отмечено астериском; GPS координаты: 54.757500, 38.873252). Для удобства цитирования верхней позднеплейстоценовой зарайской палеопочве присвоено аббревиатурованное название FPS-z (fossilpaleosoil/paleosolofZaraisk).

Образцы палеопочв из Зарайска В были обработаны по методике «Трех фильтров» (Наугольных, 2015а; подробнее см. ниже), в результате чего из этих образцов были выделены многочисленные и разнообразные биоморфы (преимущественно, фитолиты нескольких типов, а также пыльца, проводящие элементы высших растений, корневые остатки, гифы почвенных грибов и др.). Биоморфы были изучены в оптическом микроскопе PZO с использованием интерференционного эффекта, а также в электронном сканирующем микроскопе VegaTescan MV 2300 (Геологический институт РАН, далее ГИН).

Образцы, отобранные из разреза (траншея под электро-коммуникации, Зарайский кремль,

восточная траншея), были изучены в химлаборатории ГИН; произведен валовый (силикатный) анализ, позволивший установить относительное количество оксидов в прокаленной бескарбонатной навеске.

Метод «Трех фильтров», использованный при обработке образцов из Зарайской стоянки, основан на действии трех основных эффектов: (1) растворение и удаление легкорастворимых карбонатов под воздействием концентрированной («ледяной») уксусной кислоты; (2) фракционное разделение и удаление тяжелой минеральной фракции и сверхлегкой глинистой фракции; (3) удаление мелких бесструктурных углистых частиц размером менее 10 мкм или 25 мкм (по наибольшему измерению) при комплексной балк-мацерации или всех органических частиц менее 125 мкм по наибольшему измерению при извлечении кутикул с читаемыми структурно-морфологическими признаками.

Образец горной породы для обработки по методике трех фильтров должен быть взят из глубины слоя, чтобы исключить проникновение в мацерат посторонних включений (современных спор и пыльцы, и т.п.). Очень важна точная привязка образца к конкретному уровню разреза, с соблюдением всех правил фиксации в полевой документации. Практика показала, что при обработке образцов со средней насыщенностью органическими микрофоссилиями (углистых песчаников, алевролитов, глин, обогащенных $C_{орг}$ и т.д.) для получения достаточно представительного мацерата с палинокомплексом, адекватно характеризующим исходную растительность, достаточно взять навеску 300–400 г. При анализе менее богатых микрофоссилиями образцов нужна пропорционально большая навеска.

Для проведения всех дальнейших процедур образец должен быть размельчен на мелкие и очень мелкие части песчанистой или алевритовой размерности. Для этого образец разминают (если порода относительно мягкая и сыпучая) или сначала разбивают молотком, а затем получившиеся обломки раздавливают пассатижами (плоскогубцами) или толкут в ступке. Для дальнейшей обработки образца полученная путем дезинтеграции масса помещается в химическую посуду (стакан) и заливается ледяной уксусной кислотой или обычным столовым уксусом высокой концентрации (70%). Для ускорения и интенсификации процесса растворения уксус можно предварительно осторожно нагреть до температуры 70–80°, соблюдая все необходимые правила техники безопасности. При наличии в осадке карбонатов масса начинает шипеть с образованием пузырей, посредством которых из обрабатываемого осадка выделяется углекислый газ. Стакан закрывается

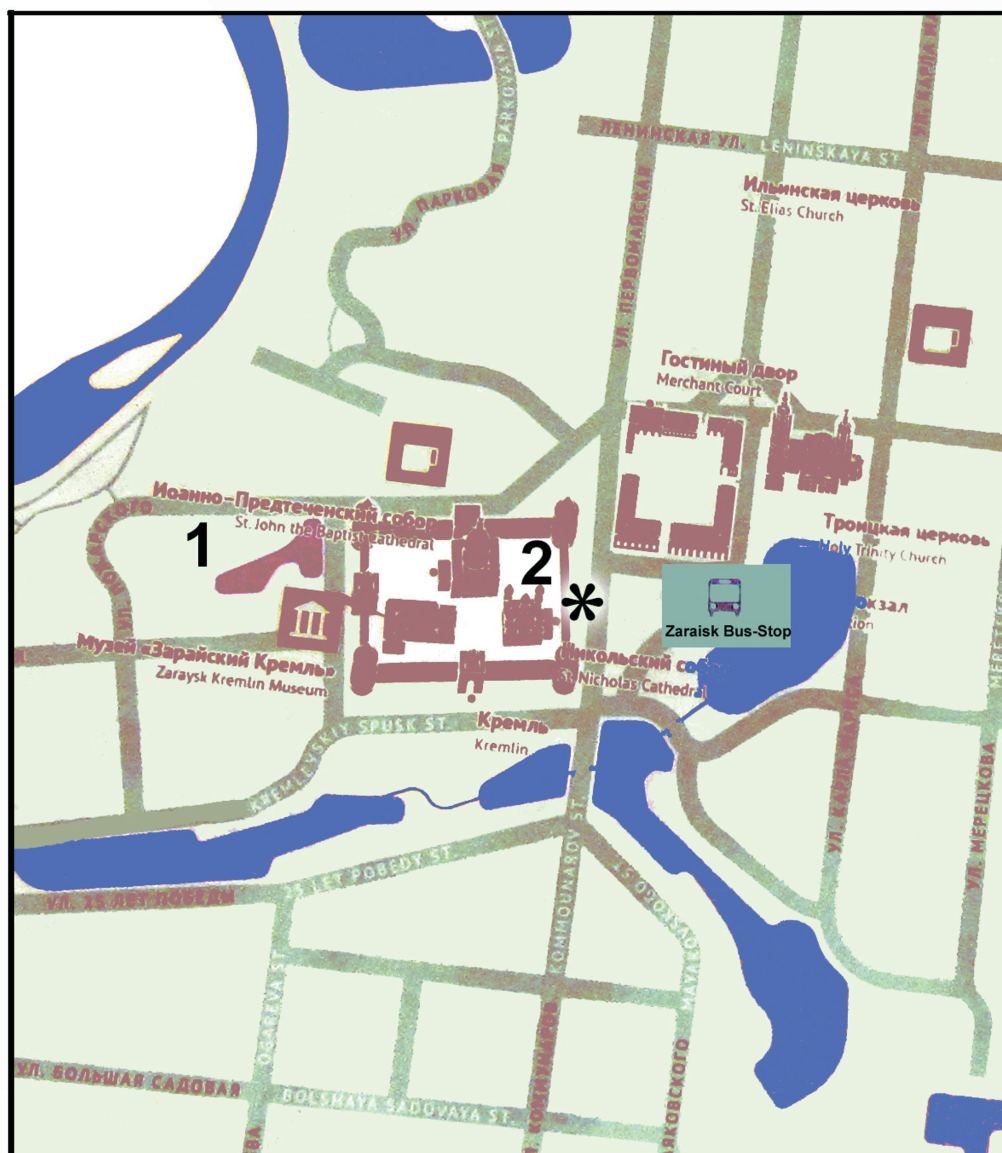


Рис. 1. Расположение изученных разрезов
 1 – Зарайск В; 2 – Зарайский кремль, восточная стена. Место отбора проб для геохимических анализов отмечено астериском.
Fig. 1. Geographical position of the sections studied
 1 – Zaraisk B; 2 – Zaraisk Kremlin, eastern wall. Place of the sample collecting for geochemical analyses is marked by an asterisk.

и оставляется под вытяжкой или в хорошо проветриваемом помещении примерно на сутки. После этого отработанная кислота аккуратно сливается, а осадок несколько раз промывается дистиллированной водой. На этом этапе следует применять фильтр с размером ячейки не более 10 мкм, чтобы продукты мацерации (споры, пыльца, кутикулы), находящиеся во взвешенном состоянии, не были удалены вместе с кислотой или водой в ходе промывки осадка.

Стакан с осадком, заполненный до половины дистиллированной водой взбалтывается вручную

таким образом, чтобы все тяжелые минеральные частицы оставались на дне, а легкие, включая все органические частицы, дисперсный бесструктурный уголь, споры, пыльцу, кутикулы и т.д., находились во взвешенном состоянии. Далее вся вода со взвешенной массой органических частиц переливается в другой стакан, а оставшаяся в первом стакане минеральная масса может использоваться для других анализов или выбрасывается.

Дальнейший этап обработки мацерата требует особой внимательности, поскольку с его помощью из полученной фракции удаляются все мел-

кие глинистые частицы, бесструктурный уголь и деградированный органический материал. На этом этапе используется один фильтр или система из двух или трех фильтров для разделения мацерата по размеру входящих в него частиц. Для максимальной эффективности сначала применяется фильтр с размером ячейки 10 мкм (как правило, минимальные размеры спор и пыльцы превышают 10 мкм). Осадок под давлением промывается в фильтре, при этом все частицы меньшего размера, чем 10 мкм (глинистые и углистые частицы, сверхмелкие частицы легких минералов (например, слюды), деградированный органический материал, включая сверхмелкие частицы кутикулы и бесструктурные фрагменты спор и пыльцы) удаляются, а все ценные для исследования органические микрофоссилии остаются в фильтре. Полученный мацерат можно и дальше разделять по размеру с помощью системы фильтров. Я использую систему фильтров с размером ячеек 10, 25 и 125 мкм, что связано со спецификой микропалеоботанических и палеопочвенных исследований. Для максимальной эффективности процедура фильтрации может проводиться несколько раз.

Промытый в дистиллированной воде мацерат можно дополнительно обработать аммиаком, для того чтобы растворились мелкие окисленные углистые частицы и углистые примазки, сохранившиеся на кутикулах вследствие прилипших к ним обугленным тканям мезофилла. Для этого мацерат из стакана переливается вместе с небольшим количеством дистиллированной воды в чашку Петри. Затем в чашку Петри добавляется жидкий аммиак. После того, как окисленный уголь растворяется (как правило, это происходит в течение 15–20 минут), мацерат снова с использованием фильтра тщательно промывается дистиллированной водой.

Использование фильтров предусмотрено не менее трех раз в ходе применения этого метода, что и дало название методу.

В результате последовательного осуществления описанных выше процедур, в руках исследователя находится мацерат, состоящий, в основном, из спор, пыльцы, дисперсных кутикулы, фрагментов трахеид, отдельных микроспорангиев и семязачатков, талломов мхов и т.д., с небольшой примесью легких минералов. Далее этот мацерат можно изучать с применением всего арсенала палинологических и палеоботанических методик, в электронном сканирующем микроскопе, во временных и постоянных препаратах для оптического микроскопа и т.д.

Отличительными особенностями этого метода являются его относительная безопасность для исследователя (отказ от применения соляной,

серной, плавиковой, азотной и других опасных кислот, а также щелочей), простота (метод можно применять в полевых и домашних условиях) и скорость (на обработку одного образца уходит не более полутора суток), причем скорость обработки образцов можно повысить до 2–3-х часов на обработку одного образца.

Терминология и теоретические аспекты изучения палеопочв

Поскольку иногда под палеопочвой понимается древняя почва (как правило, плейстоценового или голоценового возраста), первоначально погребенная, но позднее снова экспонированная на поверхности и продолжающая функционировать как почва, для терминологической точности предлагается ввести (или модифицировать – эмендировать) термин «ископаемая палеопочва». При точных описаниях с известным стратиграфическим положением ископаемой палеопочвы слово «ископаемой» можно опускать. В качестве аббревиатуры обозначения ископаемых палеопочв (а также для предпочв, погребенных почв, субэдральных горизонтов различного генезиса, древних почвоподобных образований и прослоев гипавтохтонного педоседимента) автором было предложено использовать латинскую аббревиатуру «FPS».

Таким образом, ископаемые палеопочвы (*fossilpaleosoils*, *paleosoils*, *FPS-profiles*) – это любые фоссильные и субфоссильные палеопочвы.

Нередко случается так, что признаки субэдральной экспозиции в той или иной части разреза читаются только по косвенным данным вследствие частичного разрушения (палео)почвенного профиля, интенсивного привноса обломочного материала при образовании почвенного профиля в отдельные эпизоды его функционирования, а также при полном или частичном переотложении палеопочвенного профиля, что нередко наблюдается при изучении древних (особенно, доплейстоценовых) палеопочвенных профилей. Для таких палеопочв, присутствие которых в геологическом разрезе возможно установить только косвенными методами, а не путем прямых наблюдений, автор предлагает термин «фантомные палеопочвы».

Существует вполне определенная специфика в изучении древних (докайнозойских) палеопочв, которая связана с действием двух основных факторов. Во-первых, древние палеопочвы часто бывают значительно литифицированы за счет диагенетического преобразования осадка, прежде всего его сильного уплотнения. Во-вторых, в ходе диагенетических и постдиагенетических воздействий на (палео)почвенный профиль, его состав претерпевает существенные изменения, появля-

ются новые структурные элементы, связанные с перераспределением и преобразованием вещества в палеопочвенном профиле. Обычно эти элементы так или иначе отражают восстановительные или окислительные условия, в которых находится толща, содержащая палеопочвенный профиль. Более того, условия эти могут циклически меняться в ходе геологической истории данного региона.

В основу изучения любого FPS-профиля должны быть положены три базовых парадигмы (FPS-парадигмы): (1) Палеопочва – функция древнего ландшафта (пространство). (2) Палеопочва – двойная функция времени (историзм; необходимо учитывать время формирования исходного почвенного профиля и время диагенетического преобразования (палео)почвенного профиля в геологическом разрезе). (3) Палеопочва – функция жизни (результат жизнедеятельности организмов, действие/функция биосферы). Именно они определяют всю стратегию и логику изучения любого палеопочвенного профиля. Таким образом, при изучении любого FPS-профиля логика исследовательского процесса определяется тремя базовыми принципами. Любая палеопочва должна восприниматься как неизбежная функция ландшафта (пространственный аспект), как функция времени (эволюционно-исторический аспект) и как функция жизни или результат жизнедеятельности организмов, то есть как действие/функция биосферы (подробнее о теоретических основах современного палеопочвоведения см.: [Макеев, 2002; Таргульян, Герасимова, 2007]).

Общая логическая конструкция изучения какого-либо FPS-профиля, в таком случае, неизбежно должна состоять из трех фаз. Первая фаза. Изучение контекста FPS: (1) время, стратиграфический контекст; (2) палеобиота, биосферный контекст; (3) палеогеография, ландшафтный контекст. Вторая фаза. Изучение структуры и вещества FPS: описание FPS-профиля, (4) геохимическое опробование генетических горизонтов FPS, (5) изучение биомаркеров и минералогических маркеров климатических условий образования FPS-профиля, (6) изучение микро- и мезоморфологии в шлифах и в сканирующем электронном микроскопе. Третья фаза. Рефлексия, интерпретация: (7) поиск экстраполяционных моделей, (8) классификационное решение, (9) реконструкция ландшафта.

Именно этой исследовательской логике подчинены работы автора, а также крупные совместные исследовательские проекты, в той или иной степени посвященные различным палеопочвам, опубликованные в последние годы [Наугольных, 2013, 2014, 2015b, 2016, 2018 [Naugolnykh, 2013, 2014, 2015b, 2016, 2018]; Наугольных и др., 2014 [Naugolnykh et al., 2014]; Безносков и др., 2017,

2018 [Beznosov et al., 2017, 2018]; Naugolnykh, 2016; Naugolnykh, JinJianhua, 2014].

Наблюдения

Результаты наблюдений сгруппированы ниже в два подраздела (1) «Зарайск-В» и «Зарайский Кремль – восточная стена», но поскольку в обоих случаях рассматривается, по существу, единый педокомплекс, данные обоих подразделов являются взаимодополняющими.

Зарайск В

Верхний горизонт палеопочвенного профиля (генетический горизонт А), изученный с помощью методики «трех фильтров», литологически сложен супесью, обогащенной органическим детритом.

В горизонте А присутствуют многочисленные следы ископаемых корневых систем высших растений (т.н. «корневые ходы»), представляющие собой отверстия, ориентированные преимущественно субвертикально, соответствующие проникающим в субстрат стержневым корням (рис. 2, фиг. 2 – рис. 3, фиг. 1–3). Корни простые или изредка однократно- или двукратно ветвящиеся. Иногда встречаются горизонтально ориентированные корни или подземные побеги – столоны. Корневые системы такого морфологического типа характерны для многих травянистых однодольных растений (злаков), произрастающих в луговых или, в особенности, в степных растительных сообществах. Присутствуют норки почвенной инфауны, предположительно, насекомых (рис. 2, фиг. 1).

Для удобства цитирования и статистических подсчетов, фитолиты из изученных образцов объединены в формально-морфологические группировки, для части которых использованы собственные латинские названия в соответствии с появившейся в последние годы традицией [Zucol, Vrea, 2005], а для других – названия, произведенные от геометрической формы фитолитов и других биоморф, как это широко практикуется в современной фитолитологии [см., например, Golyeva, 2001; Гольева, 2008, 2012 [Golyeva, 2008, 2012]; Morgan-Edel et al., 2015; Zucol et al., 2005, 2016].

Для трех наиболее ярко выраженных морфотипов использованы аббревиатуры SVN-1, SVN-2 и SVN-3, состоящие из инициалов автора и указывающих на то, что данные морфотипы в перспективе могут быть описаны в качестве новых морфо-видов (=формальных видов).

В составе биоморф, извлеченных из генетического горизонта А присутствуют следующие морфотипы:

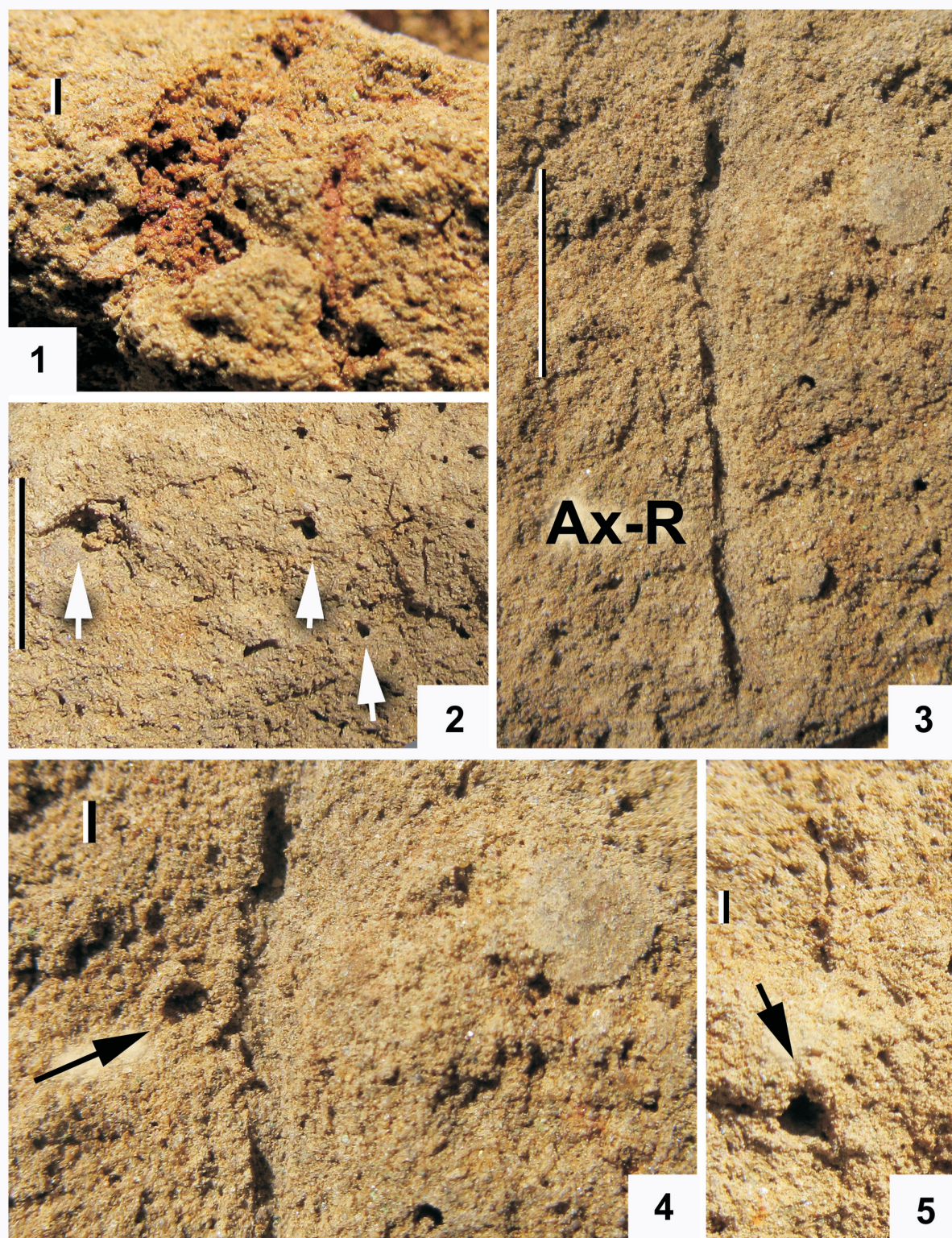


Рис. 2. Норки почвенной инфауны (насекомых; Scarabeida?; 1) и корневые ходы (2–5) в палеопочвенном профиле разреза Зарайск В

Ax-R – осевой стержневой корень. Стрелками на 2, 4 и 5 показаны корневые ходы, наблюдаемые в поперечном сечении. Длина масштабной линейки – 1 мм (1, 4, 5) и 1 см (2, 3).

Fig. 2. Traces of the soil in-fauna (insects; Scarabeida?; 1) and root traces (2–5) in the soil profile of the Zaraisk B section
Ax-R – axial primary (core) root. Cross sections of the roots are marked by the arrows on the figures 2, 4 and 5. Scale bar is 1 mm (1, 4, 5) and 1 cm (2, 3).

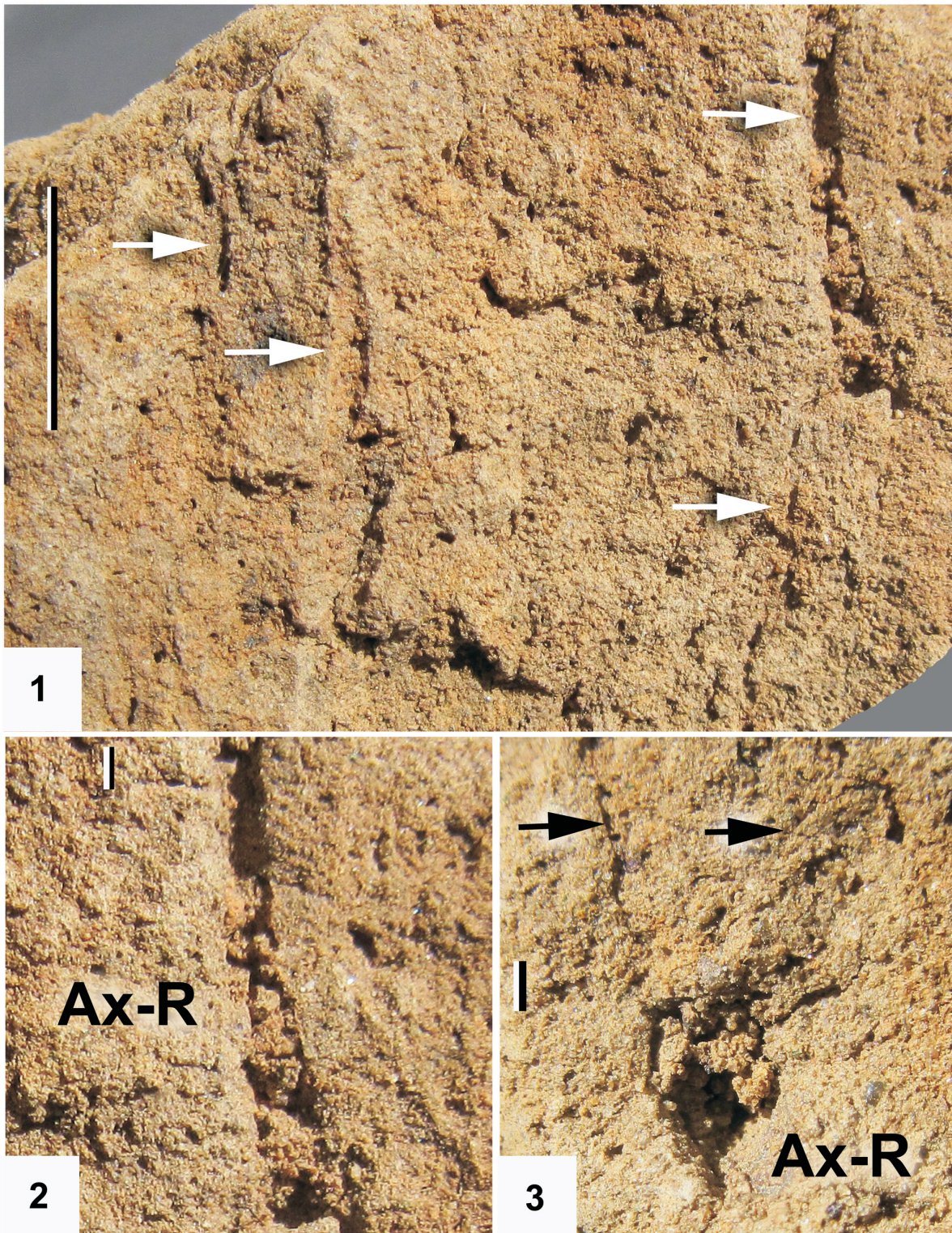


Рис. 3. Корневые ходы в палеопочвенном профиле разреза Зарайск В

Ax-R – осевой стержневой корень. Белыми стрелками на фиг. 1 отмечены вертикальные корневые ходы, ориентированные параллельно друг другу. Черными стрелками на фиг. 3 отмечены боковые (адвентивные) корни, отходящие от осевого стержневого корня (Ax-R). Длина масштабной линейки – 1 мм (2, 3) и 1 см (1).

Fig. 3. Root traces in the soil profile of the Zaraisk B section

Ax-R – axial primary (core) root. Vertical root traces orientated parallel to each other are marked by the white arrows on the figure 1. Lateral (adventitious) roots branched out from the axial primary root (Ax-R) are marked by the black arrows on the figure 3. Scale bar is 1 mm (2, 3) and 1 cm (1).

(1) Морфотип *Flabelolithum* sp. SVN-1. Биоморфы (фитолиты) этого морфотипа представляют собой структуры, состоящие из двух отчетливо обособленных сегментов – условно нижнего, овальной формы, и верхнего – субтреугольной или асимметрично веретеновидной формы (рис. 4, фиг. 1–3; рис. 5, A–D, рис. 6, фиг. 6, 7). Поверхность фитолитов этого морфотипа неровно бугристая, с отчетливыми продольными бороздами. Длина фитолитов морфотипа *Flabelolithum* sp. SVN-1 в среднем варьирует в пределах 150–200 мкм при максимальной ширине около 100 мкм. Ширина пережима между сегментами фитолита составляет 50–70 мкм.

(2) Морфотип *Flabelolithum* sp. SVN-2. Биоморфы (фитолиты) этого морфотипа имеют субтреугольную форму со сглаженными, слегка закругленными краями (рис. 4, фиг. 6; рис. 5, G; рис. 10, фиг. 1). В средней части фитолита, принадлежащего этому морфотипу, обычно располагается продольная (медиальная) борозда, делящая фитолит на две относительно симметричные части. Поверхность фитолита осложнена менее глубокими продольными бороздами второго порядка. Длина фитолитов морфотипа *Flabelolithum* sp. SVN-2 обычно варьирует в пределах от 120 до 150 мкм при максимальной ширине 100 мкм.

(3) *Macroprismatolithum* SVN-1, короткоцилиндрический морфотип. Биоморфы (фитолиты) этого морфотипа имеют субцилиндрическую форму с отношением длины к ширине не превышающим 4:1 (рис. 4, фиг. 4, 5; рис. 5, E, F; рис. 9, фиг. 11). Фитолиты несут отчетливые хорошо выраженные продольные борозды. Поверхность фитолитов может иметь мелко-ячеистый рельеф. Длина фитолитов морфотипа *Macroprismatolithum* SVN-1 обычно не превышает 100 мкм при максимальной ширине 45–50 мкм.

(4) Нодальный морфотип (сходные формы см.: Morgan-Edel et al., 2015, fig. 1, F, сегментированные многоклеточные трихомы). Сегментированные фитолиты субцилиндрической формы, состоящие из двух и более сегментов, скорее всего, принадлежавшие травянистым однодольным растениям. Поверхность фитолитов гладкая или несущая в различной степени развитые продольные ребра. Фитолиты этого морфотипа нередко несколько расширяются в узлах. Общая длина фитолитов нодального морфотипа может превышать 300 мкм при ширине сегментов около 60 мкм.

(5) Трихомоидный морфотип (гипертрофированные трихомы, сходные с трихомами *Urtica* spp.); аналогичные трихомы (не glandularные), встречаются у *Cannabis* spp. Очень тонкие и длинные фитолиты (рис. 4, фиг. 8; рис. 5, I; рис. 7, фиг. 6) с отношением длины к ширине от 13:1 до 100:1.

Поверхность фитолитов от гладкой до мелкобугристой. Нередко в центральной части фитолита может наблюдаться тонкий продольный тяж, очевидно, связанный с секреторной функцией трихомы. Длина фитолитов трихомоидного морфотипа может составлять от 700 до 1000 мкм.

(6) Удлиненно-цилиндрический морфотип. Этот морфотип близок по своему строению морфотипу фитолитов *Macroprismatolithum* SVN-1, но отличается от него иными пропорциями (фитолиты удлиненно-цилиндрического морфотипа существенно длиннее; соотношение длины к ширине у них может превышать 10:1); как правило, более сглаженным рельефом поверхности, а также наличием терминальных расширений, придающим фитолитам этого морфотипа «гантелевидный» облик или форму песочных часов. У некоторых экземпляров удлиненно-цилиндрического морфотипа могут наблюдаться дополнительные боковые отростки (рис. 9, фиг. 7). Размеры фитолитов удлиненно-цилиндрического морфотипа могут варьировать в очень широких пределах: от 300 до 700 мкм в длину при средней ширине около 60–70 мкм.

(7) Овоидный морфотип. Фитолиты этого морфотипа обычно имеют яйцевидную форму с гладкой поверхностью (рис. 6, фиг. 1, 2, 4, 11; рис. 8, фиг. 1, 2). Размер их составляет в среднем от 100 до 150 мкм в длину при ширине около 80–90 мкм.

(8) Веретеновидный морфотип. Фитолиты, относящиеся к этому морфотипу, имеют веретеновидную форму, но, как правило, они слегка асимметричны за счет того, что максимальная ширина фитолита смещена к одному из его концов (полюсов: см., например, рис. 8, фиг. 4–6). Поверхность веретеновидных фитолитов обычно гладкая или осложненная нерегулярными мелкими бороздами или бугорками. Длина фитолитов веретеновидного морфотипа в среднем равняется 150 мкм при максимальной ширине 50 мкм.

Помимо фитолитов, в препаратах обнаружены редкие пыльцевые зерна, частично разрушенные вследствие действия гуминовых кислот и почвенной ферментации. Среди пыльцы преобладают зерна *Pinus* (*Haploxylon*) sp., встречаются отдельные пыльцевые зерна *Betulasp.*

Из растительных тканей встречаются проводящие элементы нескольких типов (с порами и со спиральными утолщениями), фрагменты кутикулы, а также фрагментарные остатки корней. Следует отметить находки отдельных чешуек, принадлежавших малькам костистых или костнокожных рыб (инфраотдел Teleostei).

В целом, состав биоморф, обнаруженных в верхнем палеопочвенном профиле FPS-z Зарайска, указывает на его формирование в условиях первой надпойменной террасы (или, что, на взгляд

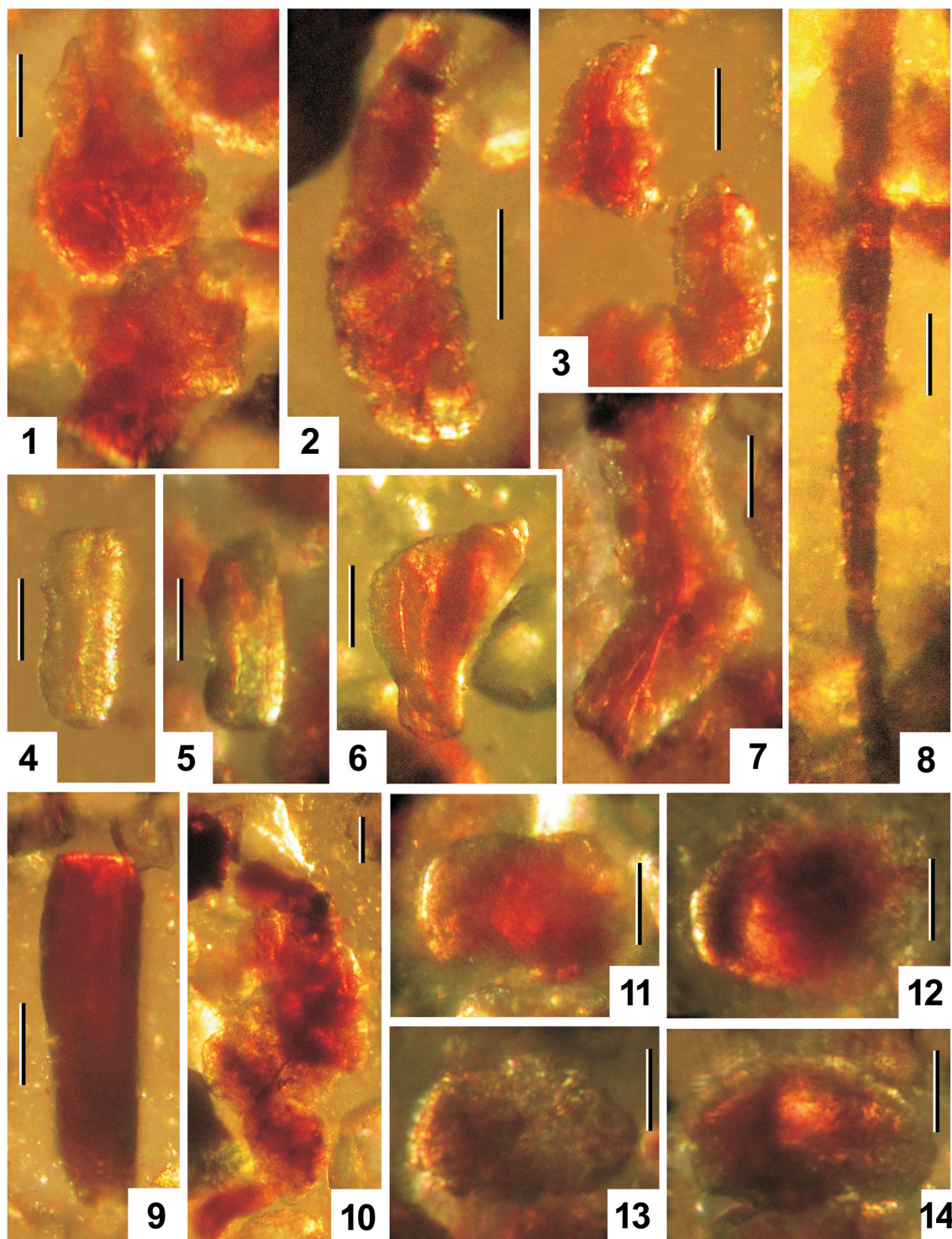


Рис. 4. Биоморфы из верхней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В.
 1–3 – морфотип *Flabelolithum* sp. SVN-1; 4, 5 – *Macroprismatolithum* SVN-1, коротко-цилиндрический морфотип; 6 – *Flabelolithum* sp. SVN-2, веероидный морфотип; 7 – нодальный морфотип; 8 – трихоидный морфотип; 9 – удлиненно-цилиндрический морфотип; 10 – скопление пыльцевых зерен, частично разрушенных вследствие почвенной ферментации; 11–14 – частично разрушенные пыльцевые зерна *Pinus* (*Haploxylon*) sp. Длина масштабной линейки – 50 мкм.

Fig. 4. Biomorphs from the upper part of the paleosol of the Zарайск B.
 1–3 – morphotype *Flabelolithum* sp. SVN-1; 4, 5 – *Macroprismatolithum* SVN-1, short-cylindrical morphotype; 6 – *Flabelolithum* sp. SVN-2, fan-shaped morphotype; 7 – nodal morphotype; 8 – trichomoid morphotype; 9 – long-cylindrical morphotype; 10 – aggregation of pollen partly destroyed in a result of soil fermentation; 11–14 – Partly destroyed pollen of *Pinus* (*Haploxylon*) sp. Scalebaris 50 μ m.

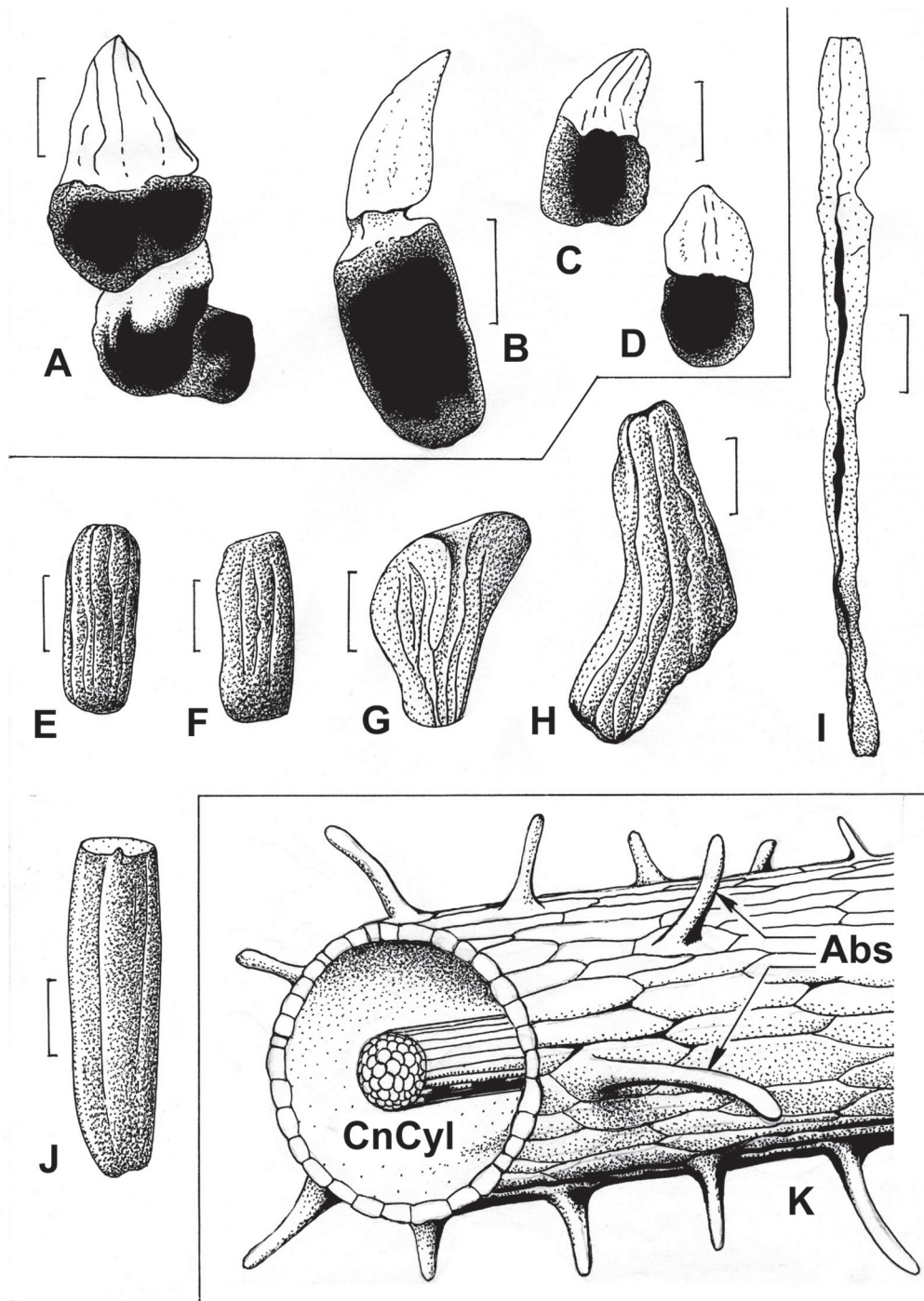


Рис. 5. Биоморфы из верхней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В; графическое дешифрирование и интерпретационные прорисовки.

A–D – морфотип *Flabelolithum* sp. SVN-1; E, F – *Macroprismatolithum* SVN-1, коротко-цилиндрический морфотип; G – *Flabelolithum* sp. SVN-2, веероидный морфотип; H – нодальный морфотип; I – трихомоидный морфотип; J – удлиненно-цилиндрический морфотип; K – основные морфологические элементы корня, обычно встречающиеся изолированно в продуктах bulk-мацерации (CnCyl – центральный проводящий цилиндр; Abs – абсорбционные корневые волоски). Длина масштабной линейки – 50 мкм.

Fig. 5. Biomorphs from the upper part of the paleosol profile of the Zaraisk B section; graphic decryption and interpretative line-tracing drawings.

A–D – morphotype *Flabelolithum* sp. SVN-1; E, F – *Macroprismatolithum* SVN-1, short-cylindrical morphotype; G – *Flabelolithum* sp. SVN-2, fan-shaped morphotype; H – nodal morphotype; I – trichomoid morphotype; J – long-cylindrical morphotype; K – basic morphological elements of root, which are often found in isolated conditions in products of bulk maceration (CnCyl – central conductive cylinder; Abs – absorber root hairs). Scalebaris 50 μm.

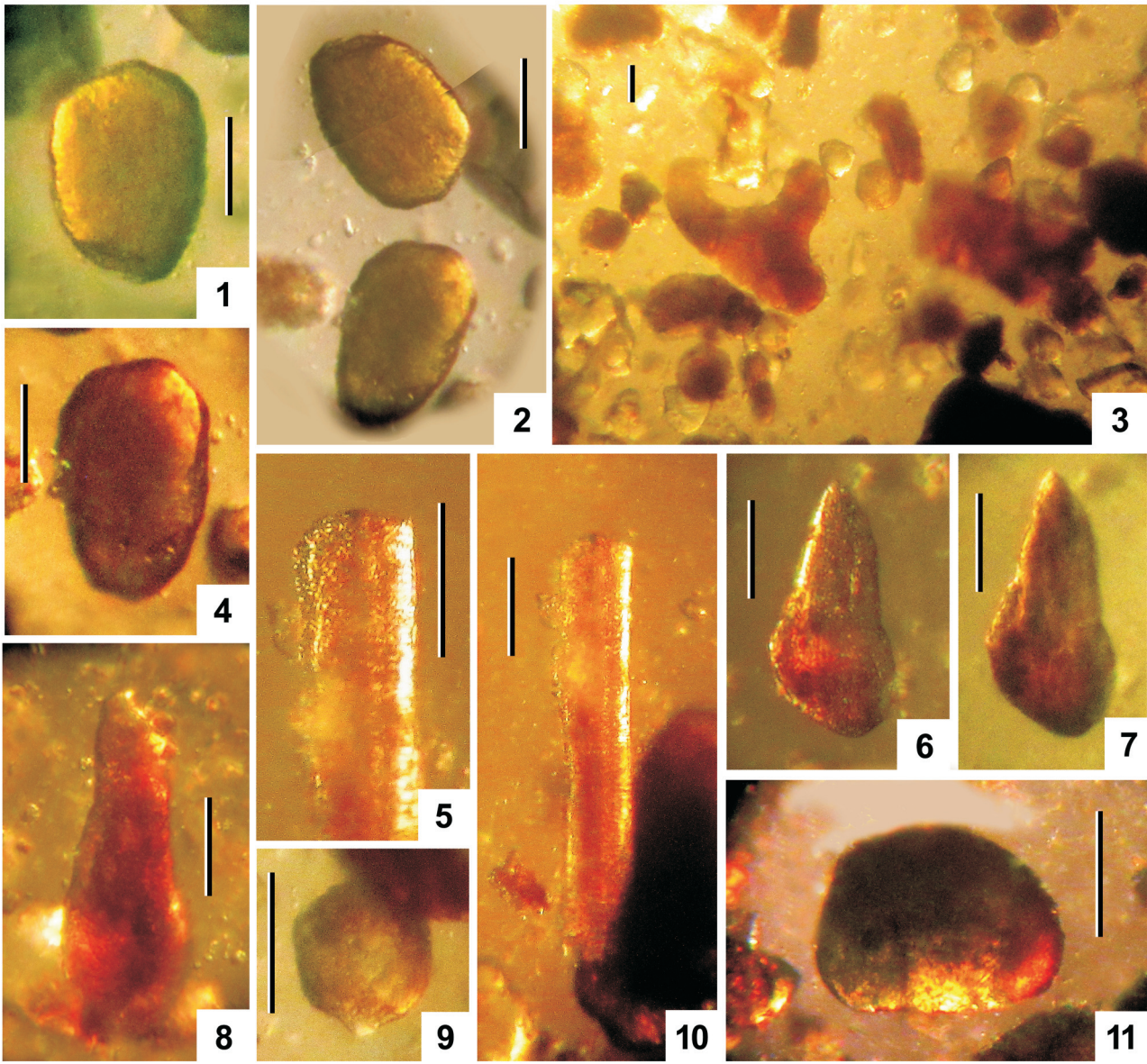


Рис. 6. Биоморфы из верхней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В.

1, 2, 4, 11 – овоидный морфотип; 3 – Incertae Sedis; 5, 10 – удлинено-цилиндрический морфотип; 6–8 – cf. *Flabelolithum* sp. SVN-1; 9 – пыльцевое зерно *Betula* sp. Длина масштабной линейки – 50 мкм.

Fig. 6. Biomorphs from the upper part of the paleosol profile of the Zaisk B section.

1, 2, 4, 11 – ovoid morphotype; 3 – Incertae Sedis; 5, 10 – long-cylindrical morphotype; 6–8 – cf. *Flabelolithum* sp. SVN-1; 9 – pollen of *Betula* sp. Scale bar is 50 µm.

автора, менее вероятно, в условиях высокой поймы) при доминировании луговой растительности и привносе пыльцы *Pinus* (*Haploxylon*) sp. и *Betula* sp. из более высоких участков речной долины.

Зарайский Кремль – восточная стена

В пределах обнажения, открытого траншеей под коммуникации, заложенной вдоль восточной

стены Зарайского кремля с его внешней стороны, вскрываются следующие условно выделяемые слои (рис. 11):

Слой 1. Перекоп и современные элювиальные и городские отложения («урбисоль»), мощность – 12–15 см.

Слой 2. Светло-серый коричневатый суглинок, в верхней части с фрагментами керамики XVII–XVIII веков, мощность – 40–50 см.

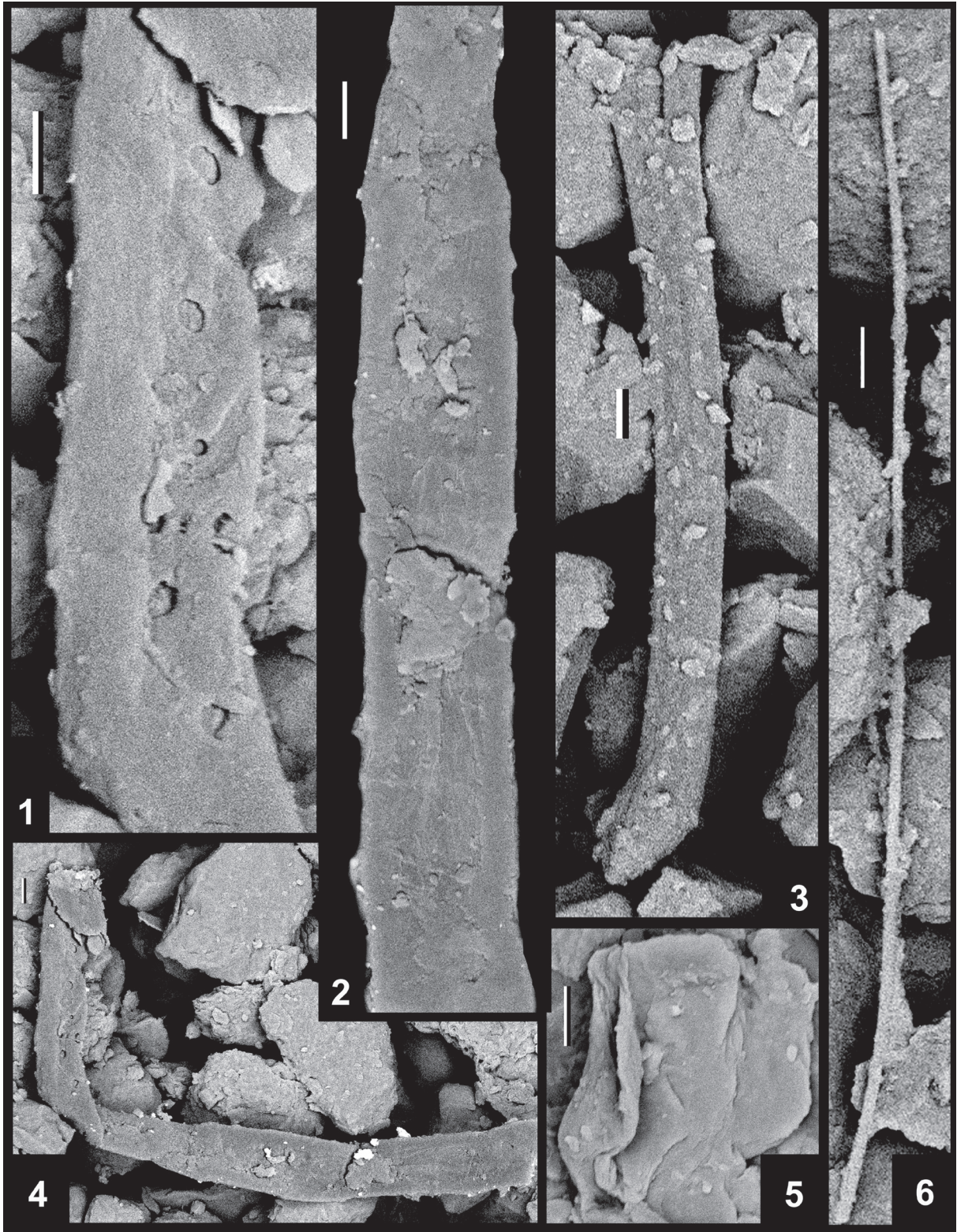


Рис. 7. Биоморфы из верхней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В в электронном сканирующем микроскопе.

1–4 – изолированные трахеиды (проводящие элементы высших растений); 5 – фрагмент кутикулы; 6 – фитолит (трихомоидный морфотип). Длина масштабной линейки – 10 мкм.

Fig. 7. Biomorphs from the upper part of the paleosol profile of the Zaraisk B section in SEM.

1–4 – isolated tracheids (conductive elements of higher plants); 5 – a cuticle fragment; 6 – aphytolite (trichomoid morphotype). Scale bar is 10 μm .

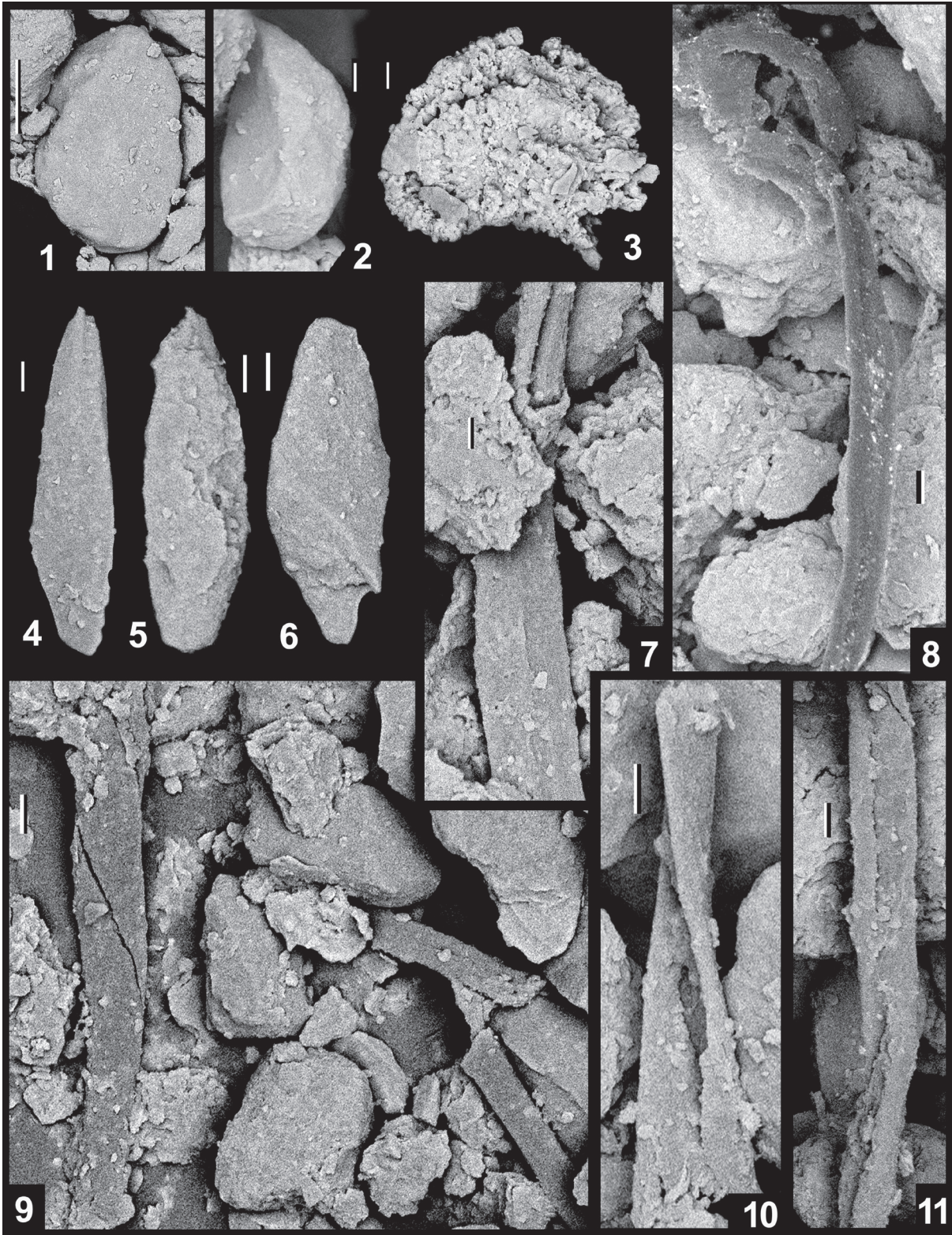


Рис. 8. Биоморфы из верхней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В в электронном сканирующем микроскопе.

1, 2 – оvoidный морфотип; 3 – *Incertaesedis* (условно цитируется как «губчатый морфотип»); 4–6 – веретеновидный морфотип; 7–11 – изолированные трахеиды высших растений. Длина масштабной линейки – 10 мкм.

Fig. 8. Biomorphs from the upper part of the paleosol profile of the Zaraisk B section in SEM.

1, 2 – ovoid morphotype; 3 – *Incertaesedis* (conditionally cited as «sponge-likemorphotype»); 4–6 – fusiform morphotype; 7–11 – isolated tracheids of higher plants. Scale bar is 10 μm .

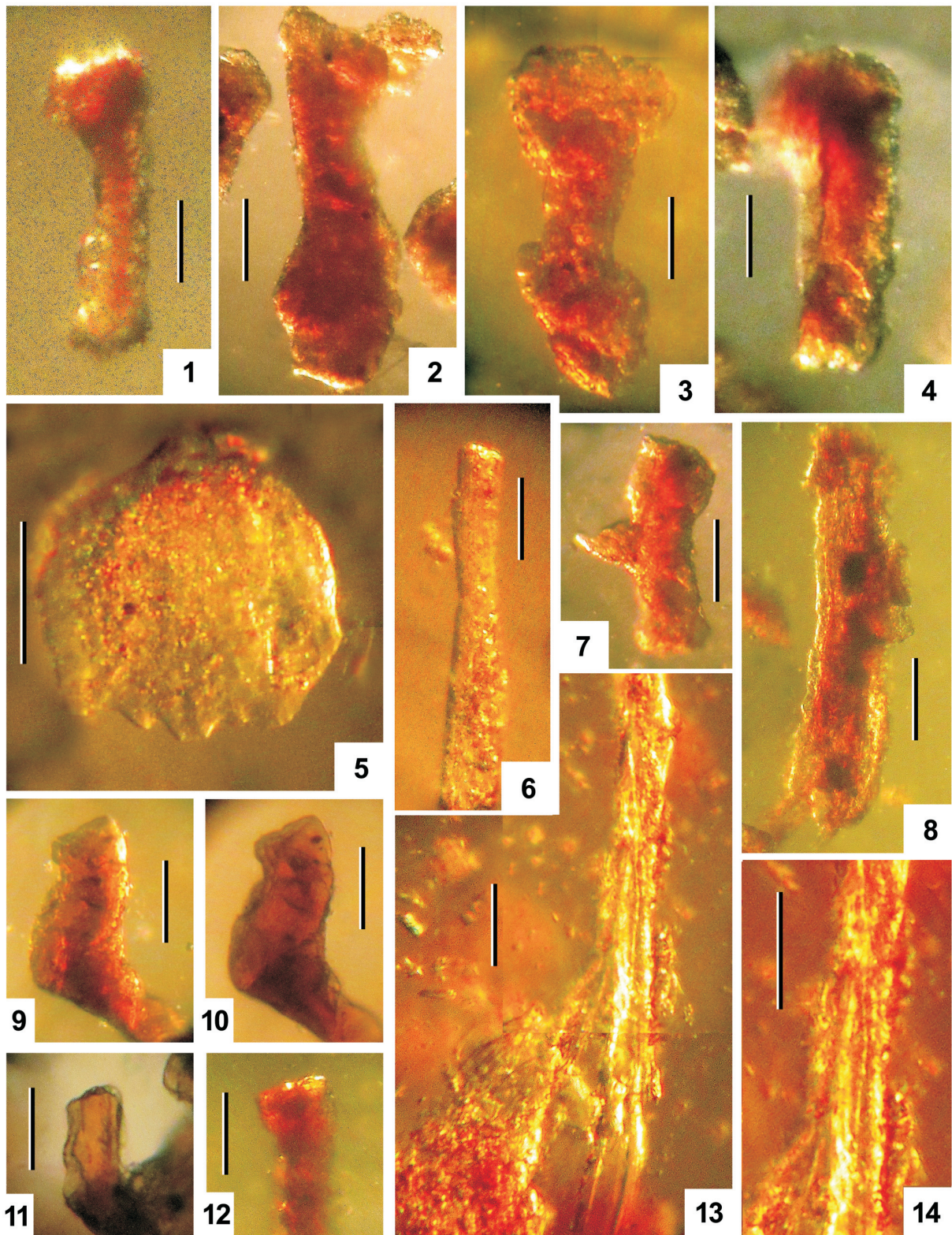


Рис. 9. Биоморфы из нижней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В в оптическом микроскопе. 1–4, 7–12 – удлиненно-цилиндрический морфотип; 5 – чешуя костистой рыбы (Teleostei); 6, 13, 14 – проводящие элементы высших растений. Длина масштабной линейки – 50 мкм.

Fig. 9. Biomorphs from the lower part of the paleosol profile of the Zaraisk B section in optic microscope. 1–4, 7–12 – long-cylindrical morphotype; 5 – a scale of Teleostei fish; 6, 13, 14 – conductive tissues of higher plants. Scale bar is 50 μm .

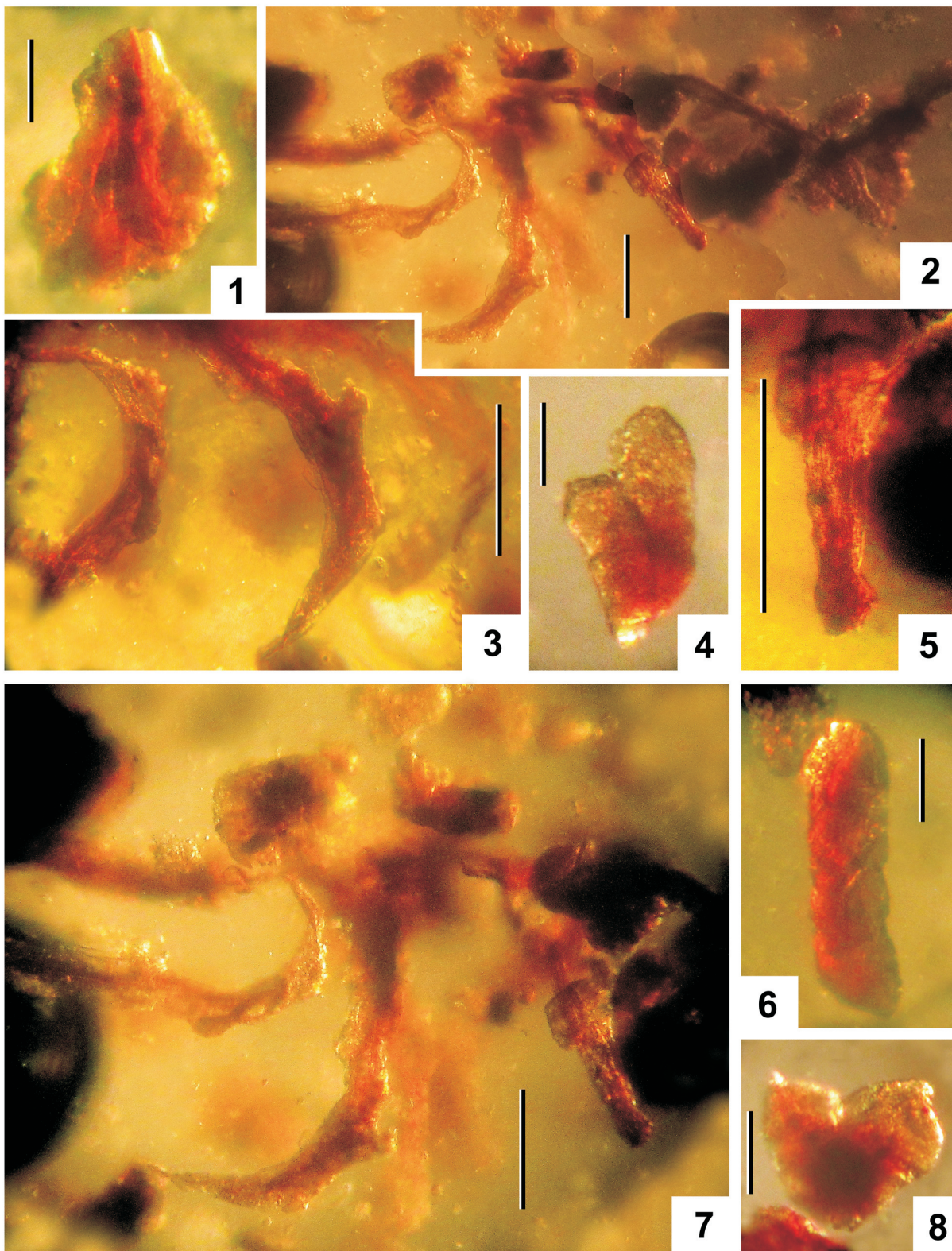


Рис. 10. Биоморфы из нижней части палеопочвенного профиля разреза Зарайск В в оптическом микроскопе. 1 – *Flabelolithum* sp. SVN-2, веероидный морфотип; 2, 3, 5, 7 – проводящие элементы корней высших растений; 4, 8 – *Incertaesedis*; 6 – *Macroprismatolithum* SVN-1. Длина масштабной линейки – 50 мкм.

Fig. 10. Biomorphs from the lower part of the paleosol profile of the Zарайск B section in optic microscope. 1 – *Flabelolithum* sp. SVN-2, fan-shaped morphotype; 2, 3, 5, 7 – conductive tissues of roots of higher plants; 4, 8 – *Incertaesedis*; 6 – *Macroprismatolithum* SVN-1. Scale bar is 50 μ m.

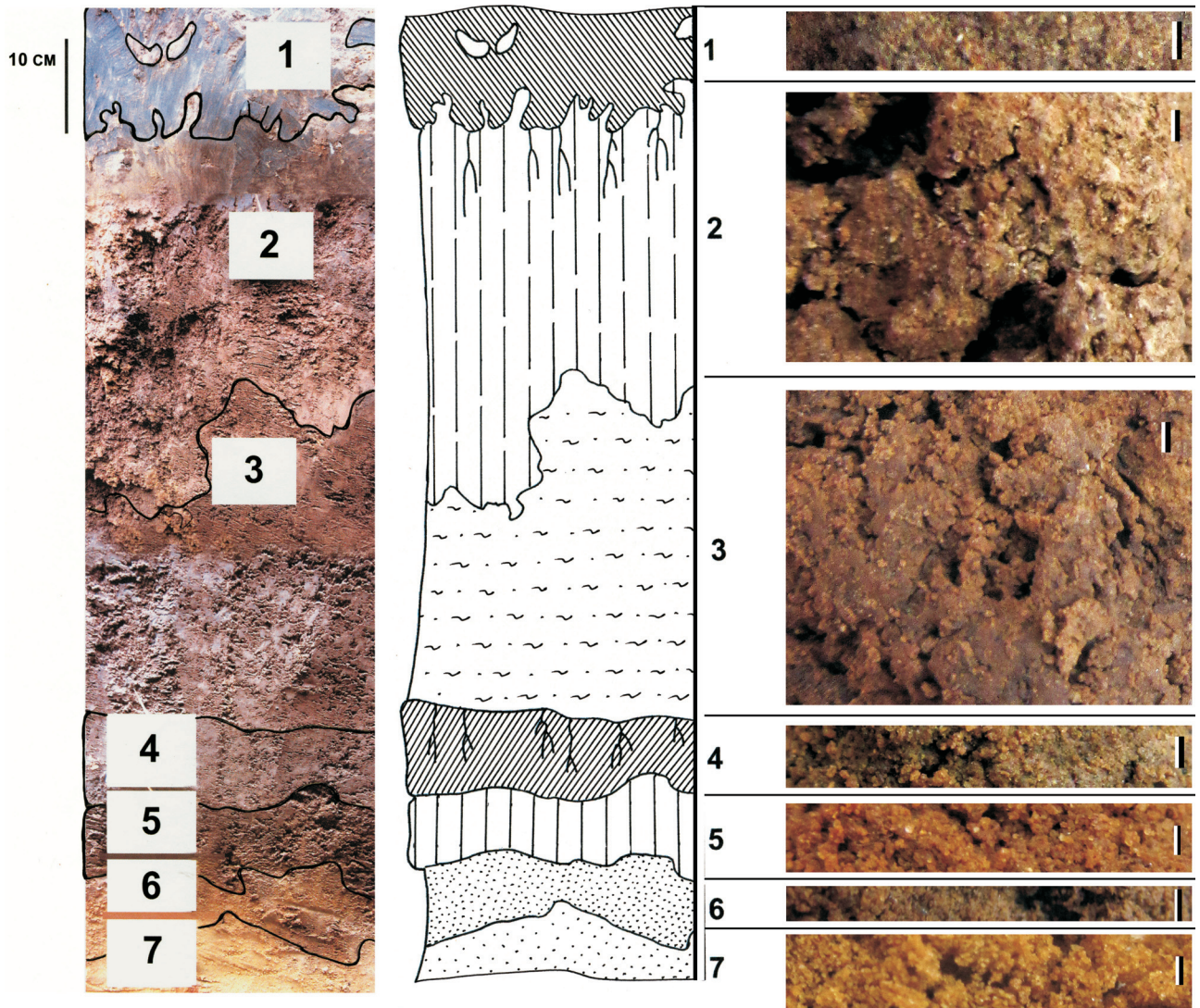


Рис. 11. Строение разреза «Зарайский Кремль, восточная стена»
 Подробные объяснения см. в тексте. Длина масштабной линейки – 10 см (для стратиграфической колонки, слева и в центре) и 1 мм (для фото мезоморфологии литологических типов, справа).

Fig. 11. The «Zaraisk Kremlin, eastern wall» section
 Detailed comment and explanations see in the text of the article. Scale bar is 10 cm (for stratigraphical log, left and center of the figure) and 1 mm (for pictures with mesomorphology of the lithological types, right).

Слой 3. Коричневато-серый суглинок с палевыми пятнами, мощность – 35–50 см.

Слой 4. Темно-серый суглинок (палеопочвенный горизонт A_1) с редкими корневыми остатками высших растений, мощность – 8–10 см.

Слой 5. Красновато-бурый суглинок (палеопочвенный горизонт A_2 -B), встречаются мелкие кремневые чешуйки, мощность – 8–10 см.

Слой 6. Серовато-желтая супесь, обогащенная органическим материалом, мощность – 4–11 см.

Слой 7. Светло-желтый песок; верхний мел (коньяк-сантон), видимая мощность – более 10 см.

Слои 4–6 в настоящей работе интерпретируются как палеопочвенный профиль FPS-z. Из каждого слоя были взяты образцы для валового (силикатного) анализа. Полученные результаты показаны на рис. 12; обсуждение результатов см. ниже.

Обсуждение

Результаты проведенных геохимических исследований (рис. 12) показывают некоторое уменьшение окиси кремния SiO_2 в слоях 2 и 3, которое коррелирует с синхронным увеличением количества оксида алюминия Al_2O_3 и оксида желе-

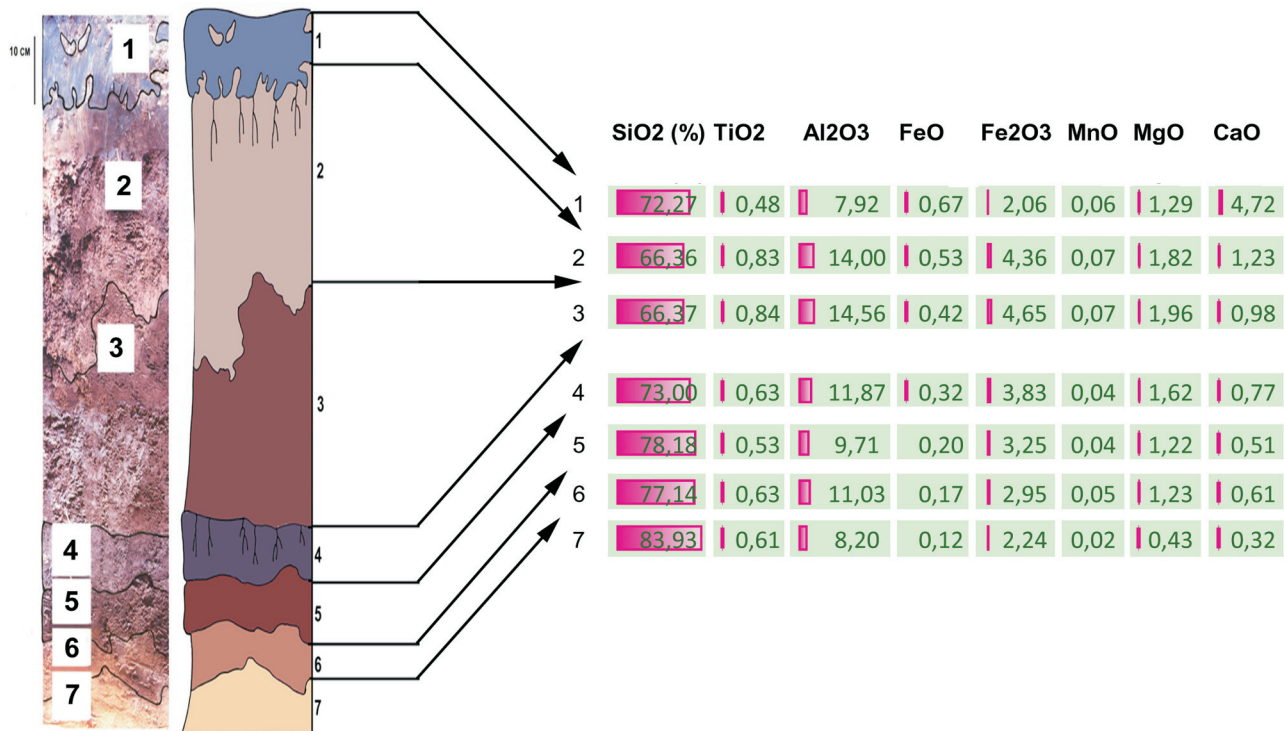


Рис. 12. Геохимическая характеристика слоев геологического разреза «Зарайский Кремль, восточная стена»
 Подробные объяснения см. в тексте.

Fig. 12. Geochemical characteristics of the «Zaraisk Kremlin, eastern wall» section
 Detailed comments and explanations see in the text of the article.

за Fe_2O_3 . По мнению автора, это может отражать постепенный и низкоамплитудный переход от отчетливо восстановительных условий, в которых формировался палеопочвенный профиль FPS-z (слои 4–6 геологического разреза) к окислительным условиям, в которых происходил активный привнос элювиально-пролювиального материала во время формирования слоев 2 и 3.

В палеоландшафтном отношении этот процесс, скорее всего, был связан с изменением положения места взятия проб относительно профиля речной долины от высокой поймы и первой надпойменной террасы до второй надпойменной террасы р. Осетр, где изученный разрез находится в настоящее время. Этот процесс был постепенным и занял около 20–25 тыс. лет по мере выработки профиля равновесия и развития речной долины. Как было отмечено исследователями Зарайской стоянки (Грибченко и др., 1997; Трусов, 1994, 2002, 2011), человек начал осваивать эту территорию еще до начала формирования палеопочвенного профиля, однако, по моему мнению, эти процессы (бытование стоянки и формирование почвы с накоплением гумуса и элювия) могли происходить одновременно.

Возраст Зарайской стоянки в настоящее время оценивается в 22,3–15,6 тыс. лет (Трусов, 1994, 2002, 2011 [Trusov, 1994, 2002, 2011]; обсуждение методических вопросов см. в: [Амирханов и др., 2009] [Amirkhanov et al., 2009]; [Lev et al., 2018]). В любом случае, представляется, что бытование стоянки (очевидно, долговременное и связанное с многократным посещением человека этой территории) имело место уже после пика (максимума) осташковского похолодания.

Общую динамику палеоклиматических изменений, происходивших на Русской платформе, как она представляется в настоящее время (Величко и др., 2002 [Velichko et al., 2002]), можно охарактеризовать следующим образом:

«...Климат последней ледниковой эпохи (вюрмской), начавшейся около 115–110 тыс. лет назад, был более холодным по сравнению с предшествующими ледниковыми эпохами четвертичного периода. Однако экстремально суровым он стал лишь начиная с 24–23 тыс. лет назад. В это время в условиях широкого распространения многолетней мерзлоты на равнинах Европы интенсивно накапливались лессы, а преобладающими ландшафтами стали гигантские пространства

тундры и перигляциальных, т.е. образовавшихся за пределами ледника, степей и лесостепей. Для средней же части ледниковой эпохи, начиная с 45 тыс. лет назад, характерна фаза относительного потепления. Это время носит название средневалдайского (брянского) интерстадиала, и в первой его половине (около 40–35 тыс. лет назад) даже в высоких широтах возросла роль древесной растительности. Именно в это узкое «окно» смягчения климата позднеледниковый человек – крома-ньонец – совершает рывок на север Русской равнины, к Полярному кругу» (Величко и др., 2003, с. 53 [Velichko et al., 2003, p. 53]).

Ландшафтно-климатические условия, существовавшие на Русской платформе сразу же послеосташковского оледенения, характеризуются как относительно холодные и сухие, с отчетливо выраженной сезонностью. Растительность представляла собой редколесья с березой, елью и лиственницей в северных районах; в южных районах присутствовали сосновые перелески [Гричук, 1973, 1982; Grichuk, 1973, 1982; Лазуков и др., 1981 [Lazukov et al., 1981]]. Экосистемы позднеледниковья, в рамках которых эволюционировал человек позднего палеолита, включая и представителей восточно-граветтской культуры, геоботанически могут быть отнесены к биому перигляциальной тундро-лесостепи (Маркова и др., 2008 [Markova et al., 2008]). Имеющиеся данные по ландшафтным условиям, существовавшим в период бытования Зарайской стоянки, хорошо согласуются с этими представлениями.

Литература

Амирханов Х.А. Зарайская стоянка. М.: Научный мир, 2000. 245 с.

Амирханов Х.А., Ахметгалеева Н.Б., Бужилова А.П., Бурова Н.Д., Лев С.Ю., Мащенко Е.Н. Исследования палеолита в Зарайске. 1999–2005. М.: Палеограф, 2009. 466 с.

Безносков П.А., Снигиревский С.М., Наугольных С.В., Лукиевич Э.В. Позднедевонская дельта Северного Тимана: новые палеонтологические и седиментологические данные // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонтологического общества при РАН (3–7 апреля 2017 г., Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2017. С. 28–29.

Безносков П.А., Снигиревский С.М., Наугольных С.В., Лукиевич Э.В. Верхнедевонский комплекс отложений дельтовой равнины на Северном Тимане // Vestnik IG Komi SC UB RAS. 2018. No. 1. P. 25–44.

Величко А.А. (отв. ред.) Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен. М.: Геос. 2009. 120 с.

Величко А.А., Грибченко Ю.Н., Куренкова Е.И. Позднепалеолитический человек заселяет Русскую равнину // Природа. 2003. № 3. С. 52–60.

Герасимова М.М., Астахов С.Н., Величко А.А. Палеолитический человек, его материальная культура и природная среда обитания. Санкт-Петербург: Нестор-История, 2007. 240 с.

Гольева А.А. Микробиоморфные комплексы природных и антропогенных ландшафтов. Генезис, география, информационная роль. Москва: Изд-во ЛКИ, 2008. 240 с.

Гольева А.А. Фитолиты – источник информации о природе и хозяйственной деятельности народов в прошлом // Палеопочвы, природная среда и методы их диагностики. Новосибирск: Офсет, 2012. С. 75–92.

Грибченко Ю.Н., Куренкова Е.И., Новенко Е.Ю. Геологические и геоморфологические особенности позднеледниковой стоянки Зарайск // Восточный граветт. Тезисы докладов международного коллоквиума. М. 1997. 39 с.

Гричук В.П. Растительность Европы в эпоху максимального развития верхнеплейстоценового (валдайского) оледенения // Великие оледенения. Палеогеография Европы в позднем плейстоцене. Реконструкция и модели. Труды Ин-та географии АН СССР. 1973. 255 с.

Гричук В.П. Растительность Европы в позднем плейстоцене // Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет. Атлас-монография. М.: Наука, 1982. С. 92–109.

Лазуков Г.И., Гвоздовер М.Д., Рогинский Я.Я., Урысон М.И., Харитонов В.М., Якимов В.П. Природа и древний человек. М.: Мысль, 1981. 223 с.

Макеев А.О. Палеопочвоведение: состояние и перспективы // Почвоведение. 2002. № 4. С. 398–411.

Маркова А.К., Ван Кольфсхотен Т., Бохнке Ш., Косинцев П.А., Мол И., Пузаченко А.Ю., Симакова А.Н., Смирнов Н.Г., Верпоорте А., Головачев И. Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24–8 тыс. л.н.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 556 с.

Наугольных С.В. Позднеплейстоценовые (валдайские) палеопочвы окрестностей г. Раменское (Московская область): морфологические особенности и археологический контекст // Объекты палеонтологического и геологического наследия и роль музеев в их изучении и охране. Кунгур: Кунгурский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник, 2013. С. 88–101.

Наугольных С.В. Девонские палеопочвы Андомской горы // Наука в России. 2014. № 4. С. 13–19.

Наугольных С.В. Методика трех фильтров. Новый метод извлечения органикостенных микро- и мезофоссилий из содержащей их породы // Prehistoric. Палеонтологическое наследие: изучение и сохранение. М.: Медиа-Гранд, 2015а. С. 84–88.

Наугольных С.В. Палеопочвы из девонских отложений Андомской горы: путь к реконструкции ландшафта // Многогранная геология. Санкт-Петербург: ВНИ-ИОкеангеология, 2015б. С. 259–265.

Наугольных С.В. Верхнемеловые палеопочвы Баин-Дзака // The International Symposium «The

- 70th anniversary of Mongolian Paleontological expedition of Academy of Sciences, USSR». Ulan-Bator: Institute of Paleontology and Geology. 2016. P. 56–58.
- Наугольных С.В. Палеопочвы верхнего плейстоцена из окрестностей г. Раменское (Московская обл.), их строение и возможная интерпретация // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 2018. № 76. С. 86–98.
- Наугольных С.В., Кодрул Т.М., Уранбилэг Лувсанцэдэн. Стратиграфия верхнемеловых отложений разреза Баин-Дзак, пустыня Гоби, Монголия // Палеонтология в музейной практике. М.: Медиа-Гранд, 2014. С. 122–131.
- Сукачев В.Н., Громов В.И., Бадер О.Н. Верхнепалеолитическая стоянка Сунгирь. М.: Наука, 1966. 140 с. (Труды Геологического ин-та АН СССР, вып. 162).
- Таргульян В.О., Герасимова М.И. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 278 с.
- Трусов А.В. Культурный слой Зарайской верхнепалеолитической стоянки // Древности Оки. Труды Государственного Исторического музея. 1994. Вып. 85.
- Трусов А.В. Культурный слой Зарайской палеолитической стоянки (морфология – стратиграфический аспект) // Особенности развития верхнего палеолита восточной Европы. Спб., 2002. С. 151–159.
- Трусов А.В. Палеолит бассейна Оки. М.: Репроцентр-М, 2011. 312 с.
- Amirkhanov Kh. A. et al. 2009. (see above).
- Golyeva A. Biomorphic analysis as a part of soil morphological investigations // Catena. 2001. Vol. 43. P. 217–230.
- Hoffecker J.F., Holliday V.T., Anikovich M.V., Dudin A.E., Platonova N.I., Popov V.V., Levkovskaya G.M., Kuz'mina I.E., Syromyatnikova E.V., Burova N.D., Goldberg P., Macphail R.I., Forman S.L., Carter B.J., Crawford L.J. Kostenki 1 and the early Upper Paleolithic of Eastern Europe // Journal of Archaeological Science: Reports. 2016. Vol. 5. P. 307–326.
- Lev S.Ju., Tumskoy V., Sedov S.N., Naugolnykh S.V. Loess-like sediments over late Palaeolithic context in Zaisk: a splash of eolian sedimentation in the terminal Pleistocene? // LoessFest2018: “Diversity of Loess: Properties, Stratigraphy, Origin and Regional Features”. Volgograd, Russia, 23–29 September 2018. P. 90–92.
- Levovskaya G.M., Shumilovskikh L.S., Anikovich M.V., Platonova N.I., Hoffecker J.F., Lisitsyn S.N., Pospelova G.A., Kuzmina I.E., Sanko A.F. Supra-regional correlations of the most ancient paleosols and Paleolithic layers of Kostenki-Borschevo region (Russian Plain) // Quaternary International. 2015. Vol. 365. P. 114–134.
- Morgan-Edel K.D., Boston P.J., Spilde M.N., Reynolds R.E. Phytoliths (plant-derived mineral bodies) as geobiological and climatic indicators in arid environments // New Mexico Geology. 2015. Vol. 37 (1). P. 3–20.
- Naugolnykh S.V. Upper Cretaceous Paleosols of the Bain-Dzak Section, Southern Mongolia // Paleontological Journal. 2016. Vol. 50. No. 12. P. 1451–1469.
- Naugolnykh S.V., Jin Jianhua. An Early Carboniferous flora of the Huadu locality from South China: its taxonomic composition, paleophytogeographical position and paleoecological interpretation // Acta Geologica Sinica. 2014. Vol. 88. No. 5. P. 1341–1351.
- Zucol A.F., Brea M. Sistemática de fitolitos, pautas para un sistema clasificatorio. Uncasó en estudio en la Formación Alvear (Pleistoceno inferior), Entre Ríos, Argentina // Ameghiniana. Rev. Asoc. Paleontol. Argentina. 2005. Vol. 42 (4). P. 685–704.
- Zucol A.F., Patterer N.I., Leiva H.A., Brea M., Passeggi E. Caracterización fitolítica de la formación Arroyo Feliciano (Pleistoceno superior) en la localidad Raso Duarte, provincial de Entre Ríos, Argentina // APA. Publicación Electrónica. 2016. Vol. 16 (1). P. 52–63.

Literature

- Amirkhanov Kh.A. The Zaisk settlement. Moscow: Scientific World, 2000. 245 pp.
- Amirkhanov Kh.A., Akhmetgaleeva N.B., Buzhilova A.P., Burova N.D., Lev S.Ju., Maschenko E.N. Study of Palaeolithic in Zaisk. 1999–2005. Moscow: Paleograf, 2009. 466 pp.
- Beznosov P.A., Snigirevsky S.M., Naugolnykh S.V., Luksevich E.V. Late Devonian delta of the Middle Timan: new palaeontological and sedimentological data // Integrative palaeontology: perspectives of development for geological aims. Proceedings of LXIII session of the Palaeontological Society of Russian Academy of Sciences (3–7 April, 2017, Sankt-Petersburg). Sankt-Petersburg, 2017. P. 28–29.
- Beznosov P.A., Snigirevsky S.M., Naugolnykh S.V., Luksevich E.V. Late Devonian assemblage of the deposits of the delta plain in Northern Timan // Vestnik of Institute of Geology of Komi Scientific Center of the Uralian Branch, Russian Academy of Sciences. 2018. No 1. P. 25–44.
- Velichko A.A. (Resp. Ed.). Palaeoclimates and palaeolandscapes of non-tropical areas of the Northern hemisphere. Late Pleistocene–Holocene. Moscow: Geos, 2009. 120 pp.
- Velichko A.A., Gribchenko Ju.N., Kurenkova E.I. The Late Paleolithic man settles in Russian plain // Priroda. 2003. No. 3. P. 52–60.
- Gerashimova M.M., Astakhov S.N., Velichko A.A. The Paleolithic man, his material culture, and nature environment. Sankt-Petersburg: Nestor-History, 2007. 240 p.
- Golieva A.A. The microbiomorphic assemblages of natural and anthropogenic landscapes. Genesis, geography, informational role. Moscow: LKI press, 2008. 240 p.
- Golieva A.A. Phytoliths as a source of information on nature and economic management activity of nations in the Past // Paleosols, natural environment, and the approaches of their diagnostics. Novosibirsk: Ofset, 2012. P. 75–92.
- Gribchenko Ju.N., Kurenkova E.I., Novenko E.Ju. Geological and geomorphological peculiarities of the Late Paleolithic settlement Zaisk // Eastern Gravette. Abstracts of reports of the international colloquium. Moscow. 197. P. 39.
- Grichuk V.P. Vegetation of the Europe in epoch of the maximal development of the Upper Pleistocene (Valdaian)

- glaciation // Great Glaciations. Palaeogeography of the Europe in the Late Pleistocene. Reconstruction and models. Transactions of the Institute of Geography of Academy of Sciences of the USSR. 1973. 255 p.
- Grichuk V.P.* Vegetation of the Europe in Late Pleistocene // Palaeogeography of the Europe during last one hundred thousand years. Atlas–monography. Moscow: Nauka, 1982. P. 92–109.
- Lazukov G.I., Gvozdover M.D., Roginsky Ya.Ya., Uryson M.I., Kharitonov V.M., Yakimov V.P.* Nature and Ancient Man. Moscow: Mysl, 1981. 223 p.
- Makeev A.O.* Science of Paleosols: state-of-the-art and perspectives // *Pochvovedenie*. 2002. No 4. P. 398–411.
- Markova A.K., Van Van Kolfshoten T., Bohikke Sh., Kosintsev P.A., Mol I., Puzachenko A.Ju., Simakova A.N., Smirnov N.G., Verpoorte A., Golovachev I.* Evolution of ecosystems of the Europe during transition from Pleistocene to Holocene (24–8 thousand years ago). Moscow: Collaboration of the scientific editions KMK, 2008. 556 p.
- Naugolnykh S.V.* The Late Pleistocene (Valdaian) paleosols of the vicinity of the City of Ramenskoe (Moscow region): morphological peculiarities and archaeological context // Objects of Palaeontological and Geological Heritage and role of museums in its study and preservation. Moscow: Media-Grand. 2015a. P. 84–88.
- Naugolnykh S.V.* Devonian paleosols of the Andoma Mountain // *Science in Russia*. 2014. No 4. P. 13–19.
- Naugolnykh S.V.* Approach of the “Three filters”. A new technique of extraction of organic-walled micro- and mesofossils from the rock matrix // Prehistoric. Palaeontological heritage: study and preservation. Moscow: Media-Grand, 2015a. P. 84–88.
- Naugolnykh S.V.* Paleosols from the Devonian deposits of the Andoma Mountain: way to reconstruction of the landscape // Multi-sided Geology. Sankt-Petersburg: VNII-Ocean-geology, 2015b. P. 259–265.
- Naugolnykh S.V.* The Upper Cretaceous paleosols of Bayn Dzak // The International Symposium “The 70th anniversary of Mongolian Paleontological expedition of Academy of Sciences, USSR”. Ulan-Bator: Institute of Paleontology and Geology. 2016. P. 56–58.
- Naugolnykh S.V.* Paleosols of Upper Pleistocene of the vicinity of the City of Ramenskoe (Moscow region), their structure and possible interpretation // Bulletin of Comission for study of Quaternary. 2018. No 76. P. 86–98.
- Naugolnykh S.V., Kodrul T.M., Uranbileg Luvsantseden.* Stratigraphy of the Upper Cretaceous deposits of the Bayn Dzak section, the Gobi Desert, Mongolia // Palaeontology in Museum practice. Moscow: Media-Grand. 2014 P. 122–131.
- Sukachev V.N., Gromov V.I., Bader O.N.* Upper Paleolithic settlement of Sungir. Moscow: Nauka, 1966. 140 pp. (Transactions of the Geological Institute of Academy of Sciences of the USSR, Iss. 162).
- Targulian V.O., Gerasimova M.I.* World correlative base of the soil resources: a basis for international classification and correlation of the soils. Moscow: Collaboration of the scientific editions KMK, 2007. 278 pp.
- Trusov A.V.* Cultural layer of the Zaraisk Upper Paleolithic settlement // Antiquities of the Oka River. Transactions of the State Historical Museum. 1994. Iss. 85. P. 94–116.
- Trusov A.V.* Cultural layer of the Zaraisk paleolithic settlement (morphology – stratigraphical aspect) // Peculiarities of development of the Upper Paleolithic of the Eastern Europe. Sankt-Petersburg, 2002. P. 151–159.
- Trusov A.V.* Paleolithic of the Oka River basin. Moscow: Reprint-M, 2011. 312 p.

S.V. Naugolnykh

THE LATE PLEISTOCENE PALEOSOL (FOSSIL SOIL, FPS-PROFILE) FPS-Z OF THE CITY OF ZARAIISK AND ITS MORPHOLOGICAL PECULIARITIES AND CONDITIONS OF ORIGIN

The paper deals with the Late Pleistocene paleosol of the City of Zaraisk, Moscow region, Russia. The site of the paleosol outcropping corresponds partially with the famous Upper Paleolithic (Eastern Gravette) settlement «Zaraisk» (Amirkhanov et al., 2009). The paleosol profile includes numerous and various biomorphs (mostly, phytoliths of several types), which are briefly characterized in the present paper. The most representative section is studied geochemically. Gradual but distinct decreasing of SiO_2 in the middle part of the section, and synchronous/contemporal increasing of Al_2O_3 and Fe_2O_3 can be explained as a result of insignificant regional aridization of climate and development of the Osetr River valley.

Key words. Pleistocene, Zaraisk Paleolithic settlement, paleosol, fossil soils, FPS-profile, paleolithic, gravette, phytolithes, mesomorphology, micromorphology, fossil roots, geochemistry.