

8. Lund M.G., Austrheim H., Erambert M. Earthquakes in the deep continental crust – insights from studies on exhumed high pressure rocks // Geoph. J. Int. 2004. V. 158. P. 569–576.

9. Травин В.В., Степанов В.С., Докукина К.А. Характеристика и условия образования тектонитов острова Избная Луда (район села Гридино, северо-западное Беломорье) // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 8. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. С. 40–49.

**В.Г. Трифонов¹, В.П. Любин², Е.В. Беляева²,
Я.И. Трихунков¹, А.Н. Симакова¹, А.С. Тесаков¹,
Р.В. Веселовский³, С.Л. Пресняков⁴, Д.М. Бачманов¹,
Т.П. Иванова¹, Д.В. Ожерельев⁵**

Геодинамические и палеогеографические условия расселения древнейшего человека в Евразии (Аравийско-Кавказский регион)

Древнейший человек *Homo habilis* появился в системе Великих Африканских разломов ~2.6 млн лет назад (л.н.). В позднем плиоцене и раннем плейстоцене (используется хроностратиграфия, утверждённая на 33-м МГК: www.stratigraphy.org) это была область активного рифтогенеза, сопровождавшегося, особенно в Эфиопии и Кении, интенсивным вулканизмом. Севернее, за рифтом Красного моря, простиралась на север Трансформа Мёртвого моря, вдоль которой и в сопряжённой части Аравийской плиты происходила вулканическая деятельность. Более северная коллизионная область Восточной Турции и Закавказья испытывала дифференцированный подъём и горообразование, также сопровождавшиеся вулканизмом Армянского нагорья. Севернее интенсивно поднимался Большой Кавказ с проявлениями вулканизма в центре. Таким образом, при разнообразии геодинамических условий, вулканизм был в эту эпоху характерной особенностью региона.

¹ Геологический институт РАН, Москва

² Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург

³ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Геологический ф-т, Москва

⁴ Всероссийский геологический институт (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург

⁵ Институт археологии РАН, Москва

Homo habilis создал примитивную олдованскую культуру, которая характеризовалась изготовлением мелких (в среднем 3–4 см) отщепов, скалываемых с галек и камней. Отщепы служили орудиями, а в некоторых олдованских индустриях ими могли быть и оббитые отдельные (чопперы и чоппинги), случайные, а не намеренно изготовленные. 1.76–1.75 млн л.н. в Африке появилась более совершенная ашельская культура (Lepre et al., 2011). Она представлена технологиями получения крупных сколов-заготовок, которые наряду с отбираемыми отдельностями сырья использовались для целенаправленного изготовления макро-орудий (рубила, кливеры, крупные скребла, пики). Их создателями считают представителей более развитых видов *H. ergaster* или раннего *H. erectus*.

В Евразии древнейшие остатки человека найдены на юге Грузии (с. Дманиси) и юге Китая и датированы возрастом ~1.8 млн лет. Более представительные находки в Дманиси содержат фрагменты пяти черепов и костные остатки, дающие представление о скелете древнего человека (Gabunia et al., 2000; Lordkipanidze et al., 2007; Lumley et al., 2008; Rightmire et al., 2006). Популяция названа *H. georgicus* и отождествлена с примитивным *H. erectus*. Находки сделаны в тонкообломочных делювиальных отложениях, заполняющих грот или эрозионную «трубу», ограниченную выступом подстилающего базальта и залегающими на нём туфами. Методом $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ базальт датирован возрастом 1.85 ± 0.01 , а туф – ~1.81 млн лет. Базальт и туф нормально намагничены. Предполагается, что обратно намагниченный костеносный делювий сформировался вскоре после отложения туфа, т.е. окончания палеомагнитного эпизода Олдувай. Делювий содержит кости млекопитающих позднего виллафранка и предметы каменной индустрии, отождествляемой с олдованом.

Цель данного сообщения – восстановить геодинамические и палеогеографические условия расселения древнего человека в Аравийско-Кавказском регионе по геологическим особенностям местонахождений древнейших каменных индустрий.

Вблизи побережий Красного моря следы олдованской индустрии обнаружены в Йёмене (Амирханов, 2006) и Израиле, но надёжного обоснования возраста находок не приводится. Древнейшие ашельские находки на территории Израиля сделаны в пещере Убейдия и датированы как 1.4 млн лет (Tchernov, 1987). На территории Сирии описаны следы каменной индустрии хаттабия, отождествляемого с олдованом. В долине р. Оронт они найдены в разрезе верхней V террасы (Besançon et al., 1978) – пролювии обширной плоской депрессии, где русло бу-

душей реки ещё не оформилось. Отложения отнесены к виллафранку (Ponikarov et al., 1967). В долине р. Евфрат слои с индустрией хаттабия слагают чехол террасы III^a (Copeland, 2004). Они древнее, наоборот, намагниченных слоёв II террасы и моложе базальтов с $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возрастом ~2.12 млн лет, кроющих террасу III^b (Demir et al., 2007). Обратно намагниченный аллювий II террасы Евфрата содержит изделия раннего (?) ашеля, в том числе рубила, и перекрыт базальтом с K/Ar возрастом 0.7–0.8 млн лет (Trifonov et al., 2013). В аллювии IV террасы Оронта (Латамна) найдены среднеашельские изделия, в частности, характерные рубила с удлинёнными окончаниями (Clark, 1968; Dodonov et al., 1993). Обильная фауна крупных млекопитающих позволяет датировать террасу Латамны концом калабрия – началом среднего плейстоцена.

Начатые в 2003 г. археологические работы в Северной Армении привели к открытию местонахождений каменной индустрии раннего (карьеры Карахач и Мурадово) и среднего (карьер Куртан-1) ашеля (Беляева, Любин, 2013). Находки были датированы SIMS U/Pb методом (Presnyakov et al., 2012). В 2012–2013 гг. здесь провела работы геологическая группа в составе В.Г. Трифонова, Я.И. Трихункова, А.Н. Симанковой и А.С. Тесакова.

Район работ – южная часть Джавахетского нагорья и примыкающие к ней молодые впадины, Верхнеахурянская на западе и Лорийская на востоке. Первая сейчас дренируется р. Ахурян, которая продолжается на юг и впадает в р. Аракс, а вторая – р. Дзерагет, которая восточнее сливается с р. Памбак, давая начало р. Дебет, впадающей в р. Кура. С юга впадины ограничены Базумским хребтом и его отрогами, сложенными породами юры, мела и палеогена с сутурой Мезотетиса. Джавахетское нагорье сложено вулканическими породами от базальтов до риолитов, которые в его грузинской части датированы K-Ar методом в интервале ~3.75–1.95 млн лет (Лебедев и др., 2008). На северо-западе нагорья, в Сумсарском хребте обособлены андезиты и дациты среднего–позднего плейстоцена, а ещё западнее, в долине Куры и на её левобережье – вулканогенно-осадочный верхний миоцен. Относительно кислые породы от андезитов до риолитов слагают вулканические постройки и их обрамления, а базальты и андезито-базальты распространяются далеко от центров извержений. Они заполняют днища впадин и продолжаются по долинам рек Дзерагета-Дебета, Машаверы (с Дманиси) и Ахуряна. Серия лавовых потоков Дзерагета-Дебета возле слияния Дзерагета с Памбаком имеет мощность ~220 м. В обеих впадинах на поверхности лав залегают туфогенно-обломочные толщи, нижняя грубообломочная и верхняя тонкообломочная. Обе отложились прежде,

чем началось интенсивное врезание Дзерагета-Дебета и Ахуряна, сформировавших крутые ущелья в лавовых потоках.

На юго-западном краю Лорийской впадины нижняя толща представлена в карьере Карахач, дополненном шурфом. Здесь под современной почвой сверху вниз обнажены:

I. Неслоистый, плохо окатанный валунно-галечный материал, возможно, отложенный селем; до 9 м. В нижней трети обратно намагничен. В основании линза слоистого песка и гравия до 0.8 м.

II. Дацитовый аггломератовый туф, вверху, возможно, перемытый, а внизу (0.7 м) переходящий в пепел и туфогенный песок; до 5 м. Обратная намагниченность.

III.1. Суглинок с эрозионной нижней поверхностью; 0.15–0.5 м.

III.2–6. Гравийно-галечный материал с линзами валунника; 2.7–3 м. Несортированность и разноокатанность указывают на пролювиальное происхождение. Нормальная намагниченность.

III.7–9. Пепел, нормально намагниченный; ~0.7 м.

III.10. Валунно-галечный материал с суглинистым цементом; 1.5 м (видимые).

Ниже залегают подстилающие андезито-базальты, но контакт не виден. Присутствие кристаллов циркона позволило датировать туфы методом SIMS U-Pb (Presnyakov et al., 2012). Для нижнего ~1 м слоя II получены даты: 1.750 ± 0.020 , 1.799 ± 0.044 , 1.804 ± 0.030 и 1.944 ± 0.046 млн. лет, а для слоя III.7–9 – 1.947 ± 0.045 млн. лет. Учитывая намагниченность слоёв и возможность завышения возраста до ~0.1 млн лет методом SIMS U-Pb, дающего возраст кристаллизации циркона из расплава, а не отложения туфа, мы отнесли слои III к эпизоду Олдувай (1.95–1.77 млн л.н.), а слои II и I – к последующей части эпохи Матуяма (1.77–0.78 млн л.н.), причём накопление туфа II произошло сразу после эпизода Олдувай.

В гравийно-галечных отложениях слоёв III.2–6, III.8 (линза в туфе) и III.10 найдены >300 предметов каменной индустрии, изготовленных из местного дацита. Среди них есть пики, примитивные рубила, чопперы и скрёбла, позволяющие отнести эту индустрию к ранней фазе ашеля. Столь раннее появление такой индустрии, вероятно, обусловлено природной плитчатостью дацита, избавлявшей от необходимости изготовления сколов-заготовок. В низах слоя II найдено более 300 предметов из андезита, как правило, мелких. Доминируют отщепы, нуклеусы, скрёбла; есть несколько пиков, но рубила отсутствуют.

Разрезы той же толщи вскрыты на северном борту Верхнеахурянской впадины. Возле с.Ёни-ёль это несортированные окатанные галеч-

ники с линзами песка; мощность 14–15 м. Галька, как и в разрезе Карахача, состоит из вулканических пород Джавахета. Контакт с подстилающим базальтом скрыт. Найдены артефакты, аналогичные слоям III Карахача.

Такая же окатанная галька обнаружена на Карахачском перевале между Лорийской и Верхнеахурянской впадинами (между истоками Дзерагета и р. Карахач бассейна Ахуряна).

Верхняя толща вскрыта в юго-восточной части Лорийской впадины на бортах долины Дзерагета. Информативные раскопы сделаны в карьере Куртан-1 на южном борту долины, где слои сокращаются в мощности с ЮЗ на СВ. Под современной почвой сверху вниз обнажены: (1) суглинок нормально намагниченный, 1–1.7 м; (2) Суглинок, ниже супесь, сверху нормально, а ниже обратно намагниченные, 0.9–2.9 м; (3) обратно намагниченная супесь, 0.6–1.2 м, которая на юго-западном краю карьера наращивается снизу тонким песком (1 м) с базальной гравийно-галечной линзой до 0.2 м; (4) пепел с SIMS U-Pb датой 1.432 ± 0.028 млн лет (Presnyakov et al., 2012), 0.3 м; (5) обратно намагниченный разнотекстурный рыхлый песчаник, до 1.8 м; (6) обратно намагниченная, горизонтально слоистая, перебитая пемза гравийно-песчаной размерности с SIMS U-Pb датой 1.495 ± 0.021 млн лет (Presnyakov et al., 2012), до 7 м; (7) обратно намагниченный базальт.

Пемзовая пачка 6 заполняет крутостенную ложбину (палеорусло?), врезанную в базальт. Остальные слои лежат на поверхности базальтового потока. Слои 1–3 содержат карбонатные стяжения, особенно многочисленные вверху каждого слоя и, вероятно, представляющие собой палеопочвы. Из этих слоёв происходит находка зубов носорога *Stephanorhinus hundsheimensis* (определение М. Белмейкер), характерного для позднего виллафранка–галерия (1.4–0.5 млн л.н.). В 2 км восточнее, на окраине с. Куртан, на перебитой пемзе, аналогичной слою 6, с размывом залегают пески и галечники (0.7–1.5 м). В 2012 г. Т.П. Иванова нашла в них костные остатки. А.С. Тесаков определил их как левую плечевую кость «южного слона», возраст которого древнее 0.5 млн лет. Выше с перерывом залегают супесь с карбонатными стяжениями в верхней части, сходная со слоями 1–3 Куртана-1. Указанные находки и палеомагнитные определения позволяют относить слои 1–3 к концу нижнего – началу среднего плейстоцена. В слоях 2 и 3 Куртана-1 обнаружено более 200 артефактов, сделанных из местного базальта и риолита. Это единая индустрия, содержащая пики, рубила, чопперы, скрёбла. Рубило с удлинённым окончанием сходно с рубилами из среднего ашеля Латамны.

В Верхнеахурянской впадине верхняя толща мощностью до 6–7 м вскрыта в южной части впадины, где она, по-видимому, залегает на базальтах плиоцена–гелазия. В разрезе карьера у с. Красар под современной почвой сверху вниз обнажаются: (1) тонкослоистые пески разной зернистости, 0.7 м; (2) глинистый песок с редкими линзами гравелита и грубого песка, 1.75 м; (3) песок, 0.8 м. Внизу слоя 1 найдены зубы грызунов, в том числе *Microtus sp.*, *Ellobius (Bramus) sp.*, а вверху слоя 3 – фрагменты костей оленя и бизона. Находки позволяют отнести толщу к верхам нижнего – низам среднего плейстоцена.

В начале плиоцена на фоне низкогогорного рельефа Базумского хребта на юге и ранних вулканов Дзерагета на севере в понижениях Верхнеахурянской и Лорийской впадин возникли широкие долины Пра-Ахуряна и Пра-Дзерагета-Дебета. Излияния базальтов и андезитобазальтов заполнили эти долины, выровняв поверхность впадин. Верховья Пра-Ахуряна продолжались на восток через будущий Карахачский перевал в Дзерагет-Дебет, образуя единую речную систему. В эту эпоху (1.9–1.8 млн л.н.) в условиях, близких к саванне, сюда проник древнейший человек. Начавшаяся тектоническая активизация обусловила слабый подъём северной части Верхнеахурянской впадины и Карахачского перевала. Водное сообщение между впадинами прервалось, и в середине калабрия они превратились в систему озёр, связанных протоками. ~0.5 млн л.н. тектонические движения резко активизировались. По бортам впадин оформились флексурно-разломные зоны с углами наклона базальтов до 20–30°, редко 70° (Харазян, 1967). Они выявлены на юге Лорийской впадины и по краям Ахурянской. Связанные с ними разломные уступы, продолжаясь, ограничивали Карахачский перевал и восточный склон Дзерагета. Произошёл подъём региона. Лорийская впадина достигла высоты 1500–1600 м, Верхнеахурянская – 2000 м, Карахачский перевал – 2250 м. Вероятно, впадины поднялись на 500–1000 м, а смежные хребты – на 1000–1500 м. Климат стал более суровым.

Древнейший человек, появившийся ~2.6 млн л.н. в тогда активной области Великих африканских разломов, обитал в озёрных котловинах и слабо врезанных речных долинах с ландшафтами саванны среди вулканических образований и на почвах, обогащённых процессами вулканизма. Для всех упомянутых выше мест обитания древнего человека в Палестине, Сирии, Армении и Грузии характерны сходные условия. Это тектоническая активность, обусловившая формирование долин с озёрами, речными протоками и водными источниками, саванные ландшафты и проявления вулканизма, недавнего или современного древнему человеку. Наличие воды и почвы, обогащённые вулканизмом, обу-

словили своеобразие растительности, предопределившее обилие травоядных животных, вслед за которыми двигались хищники и среди них человек. Вулканические породы служили материалом для каменных орудий. В течение калабрия человек распространился дальше на север, достигнув Тамани (Щелинский и др., 2010) и Дагестана (Амирханов, 2007; Чепалыга и др., 2012). Работа поддержана Программой № 6 ОНЗ РАН и грантами РФФИ 11-05-00628-а и 13-06-12016 ОФИ_м.

Я.И. Трихунков, Е.А. Зеленин¹

Активные складчатые структуры Северо-Западного Кавказа

Северо-Западный Кавказ (далее СЗК) как краевой сегмент складчатого сооружения Большого Кавказа является гетерогенной и гетерохронной структурой, сформировавшейся на периферии области коллизионного взаимодействия Закавказского массива и Скифской плиты. Исходная поверхность этой территории деформировалась в разных её частях в разное время. При этом оценки возраста первичных деформаций варьируют в интервале от позднего эоцена – олигоцена [1, 4, 6] до позднего сармата [2, 11]. История развития напрямую отразилась в кайнозойской складчатой структуре и в рельефе СЗК. Нами выделены 5 морфоструктурных районов, соответствующих крупнейшим разновозрастным тектоническим структурам СЗК и отличающихся особенностями складчатого рельефа [8, 9]. Таманский и Абино-Гунайский районы (северный макросклон горной системы) соответствуют юго-западному краю Скифской плиты, Новороссийско-Лазаревский район (южный макросклон) отвечает в рельефе одноименному синклинорию, Гойтхский район соответствует области периклинального погружения антиклинория Главного Кавказского хребта, а Сочинский район – краевой части Закавказского массива (рис. 1). Детальный морфоструктурный анализ позволил выделить в трёх из перечисленных районов активно развивающиеся складчатые структуры, выраженные в современном рельефе.

¹ ФГБУН Геологический институт Российской академии наук