

ДИСКУССИИ

УДК 551.791+550.384(235.222)

ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДОЛИНЫ р. АНУЙ И ВОЗРАСТ СТОЯНКИ КАРАМА НА ГОРНОМ АЛТАЕ

© 2021 г. В. С. Зыкин^{1,2, *}, В. С. Зыкина¹, Л. Г. Смолянинова¹

¹Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

*e-mail: zykin@igm.nsc.ru

Поступила в редакцию 17.02.2021 г.

После доработки 15.04.2021 г.

Принята к публикации 30.04.2021 г.

Рассматриваются дискуссионные проблемы стратиграфии, геоморфологии и хронологии стоянки раннего палеолита Карамы Горного Алтая в связи с ответом на статью Я.В. Кузьмина и А.Ю. Казанского “О статье В.С. Зыкина, В.С. Зыкиной, Л.Г. Смоляниновой “Дискуссионные вопросы инициального заселения Сибири человеком и возраст стоянки Карамы на Горном Алтае”, опубликованной в журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” (2020, т. 28, № 5, с. 157–160).

Ключевые слова: четвертичные отложения, Горный Алтай, долина р. Ануй, стоянка Карамы

DOI: 10.31857/S0869592X21060090

Во время детальных комплексных геологических, геоморфологических, палеопедологических, палеомагнитных и седиментологических исследований, проводимых на стоянке Карамы с 2002 г., авторами детально описано строение долины р. Ануй в районе стоянки Карамы, составлен геологический разрез, проведено его стратиграфическое расчленение и предложены две возрастные модели формирования археологического памятника (Зыкин и др., 2005). Одна из возрастных моделей допускала возможность ограничить формирование толщи, содержащей орудия, одной из теплых межледниковых эпох нижнего неоплейстоцена. Она учитывала предположение Н.С. Болиховской (Деревянко и др., 2004; Болиховская, Шуньков, 2005; Зыкин и др., 2005) о принадлежности палинофлоры к раннему неоплейстоцену. Эта точка зрения была принята археологами в качестве основной. Другая возрастная модель предполагала образование культуросодержащей толщи во временном интервале 1.95–1.77 млн лет (субхрон Олдувей) (Зыкин и др., 2005). Указывалось, что это время совпадает с существованием достаточно теплых климатических условий на территории Западной Сибири и с развитием на этой территории барнаульской растительности, в которой присутствовало до 10–15% термофильных экзотов. Дальнейшее изучение условий залегания и строения толщи, содержащей орудия, ее прослеживание по долине р. Ануй и сопоставление с последовательностью осадконакопления как на Горном Алтае, так и на юге Западно-Сибирской равнины позво-

лили прийти к выводу о самостоятельности этапа осадконакопления, формирующего культуросодержащую толщу, и выделить ее в отдельное геологическое тело — караминскую свиту (Зыкин, 2012). В последующие годы в различных изданиях появились публикации Я.В. Кузьмина и А.Ю. Казанского (Кузьмин, 2009, 2010, 2011; Кузьмин, Казанский, 2013, 2015), искажающие геологическое строение отложений, выполняющих долину р. Ануй в районе стоянки Карамы, и данные о ее возрасте. Основной целью этих работ являлось обсуждение второго варианта возрастной интерпретации формирования культуросодержащих отложений в долине р. Ануй в районе стоянки Карамы в интервале 1.95–1.77 млн лет назад (Зыкин и др., 2005; Зыкин, 2012).

После публикации в журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” исчерпывающего ответа авторов (Зыкин и др., 2016) на многочисленные критические замечания в статьях Я.В. Кузьмина и А.Ю. Казанского (Кузьмин, 2009, 2010, 2011; Кузьмин, Казанский, 2013, 2015) о взглядах авторов на возраст стоянки Карамы, наряду с представленной ими статьей в № 5 за 2020 г. журнала “Стратиграфия. Геологическая корреляция”, являющейся ответом на нашу статью (Зыкин и др., 2016), в 2019 г. вышла еще одна статья оппонентов (Кузьмин, Казанский, 2019) с аналогичным критическим разбором наших данных о возрасте культуросодержащих слоев стоянки Карамы. Таким образом, последняя статья является седьмой за последние 11 лет (учитывая только известные

авторам работы оппонентов) с одними и теми же аргументами, что отражает определенную тенденциозность публикаций рецензентов. Вызывает сожаление, что рецензенты при рассмотрении возраста и геоморфологического положения стоянки Карамы сосредоточились только на наших работах (Зыкин и др., 2005, 2016) и не учли многие работы других исследователей, посвященные обсуждаемой проблеме, а также не провели самостоятельных исследований в долине р. Ануй. Поверхностные знания о геологическом строении долины р. Ануй, геоморфологическом и стратиграфическом положении стоянки Карамы, а также игнорирование материалов, полученных различными исследователями по стратиграфии и развитию растительности в позднем кайнозое Сибири, привели оппонентов к искажению стратиграфии четвертичных отложений и истории осадконакопления в этой долине. В связи с этим авторы вынуждены продолжить дискуссию.

Основным недостатком наших исследований в долине р. Ануй оппоненты в своей последней статье (Кузьмин, Казанский, 2020) считают проведенную авторами корреляцию разреза стратотипа караминской свиты, в котором находится стоянка Карамы, с более полно биостратиграфически охарактеризованным разрезом этой толщи у пос. Черный Ануй. Причиной отрицания этой корреляции со стороны оппонентов служит возможность более точного определения возраста стоянки по наземным моллюскам, указывающим на более древний возраст, чем они предполагают. Одним из препятствий к такой корреляции, по их мнению, служит отсутствие доказательств прослеживания караминской свиты вдоль долины р. Ануй. Оппоненты заявляют (Кузьмин, Казанский, 2020), что “эти объекты находятся на разных сторонах долины р. Ануй и в разных геоморфологических ситуациях – на денудационной выровненной поверхности (Карамы) и террасовале (Черный Ануй) (Деревянко и др., 2003, с. 56–62), и связать их физически невозможно. Также не представляется возможным проследить простирающие осадков, вскрытых на стоянке Карамы, даже в пределах одного борта долины р. Ануй, поскольку ее склоны заняты преимущественно скальными выходами, прерываемыми рыхлыми отложениями”. Для подтверждения этого заключения в статье, вышедшей в журнале “Stratum plus” (Кузьмин, Казанский, 2019), они приводят фотографии (рис. 2, 3) только правого обрывистого склона долины р. Ануй напротив стоянки Карамы, сложенного коренными породами. Действительно, на участке от стоянки Карамы до пос. Черный Ануй правый борт долины р. Ануй крутой, с участками отвесных склонов, сложенных палеозойскими породами. Но оппоненты (Кузьмин, Казанский, 2019, 2020) намеренно не указали, что левый борт долины, на котором расположена стоянка Карамы, пологий, с уклонами 10° – 20° , образован рыхлыми

отложениями. Вследствие этих особенностей долина р. Ануй на этом участке имеет асимметричный ступенчатый профиль. Это описано в многочисленных работах, касающихся геологии и геоморфологии этой долины (Деревянко, Шуньков, 2005; Ульянов, Кулик, 2005; Зыкин и др., 2005 и др.). Опровергает утверждение оппонентов о преимущественном распространении скальных выходов в долине р. Ануй и рис. 1, опубликованный в статье Н.С. Болиховской и М.В. Шунькова (2005) и в работе А.П. Деревянко с соавторами (2005). Сужение долины р. Ануй наблюдается на небольших участках вблизи пос. Тог-Алтай и Денисовой пещеры, выше по течению реки от которых долина вновь расширяется. Образование сужений и расширений в долинах горных рек, приводящих к четковидному строению долин, вызвано тектоникой района (Макарова, Суханова, 2009). Это не исключает заполнение долины на значительные расстояния единой толщей. Вдоль левого склона долины р. Ануй залегают четвертичные отложения. Несмотря на его задернованность, караминская свита отчетливо прослеживается вдоль левого склона долины на расстоянии около 17 км в высыпках ее пород и в многочисленных шурфах от стоянки Карамы до пос. Черный Ануй. И хотя строение долины р. Ануй определяется структурно-тектоническими особенностями территории (Деревянко и др., 2003), на многих ее протяженных участках крутизна правого склона и пологость левого склона долины, как реки, текущей на север, объясняется правилом Бэра–Бабины об отклоняющем влиянии на течение реки сил Кориолиса (Щукин, 1960; Рычагов, 2006).

Несмотря на детальные геоморфологические исследования, показавшие, что стоянка Карамы и разрез шурфа у пос. Черный Ануй находятся в одинаковом геоморфологическом положении в комплексе высоких цокольных террас и террасовалов (Деревянко и др., 2005, 2010; Ульянов, Кулик, 2005; Ульянов, Шуньков, 2008), оппоненты (Кузьмин, Казанский, 2020, с. 157) искажают эту информацию. Чтобы показать невозможность корреляции этих разрезов, они, не проведя самостоятельных геоморфологических исследований, заявляют, что обсуждаемые разрезы расположены “в разных геоморфологических ситуациях – на денудационной выровненной поверхности (Карамы) и террасовале (Черный Ануй)”. Не вдаваясь в детали геоморфологического строения долины р. Ануй, приведем выдержку из статьи В.А. Ульянова и Н.А. Кулика (2005, с. 32), содержащую результаты геоморфологических исследований: “...участок расположения стоянки Карамы относится к комплексу высоких цокольных террас и террасовалов долинного яруса форм рельефа, перекрытых мощным чехлом пролювиальной склоновой денудации... Характеристика слагающих этот комплекс делювиально-пролювиальных отложений



Рис. 1. Долина р. Ануй в районе стоянки Карамы (Болиховская, Шуньков, 2005). На значительном расстоянии виден пологий левый борт долины с раскопом стоянки Карамы, образованный рыхлыми отложениями без скальных выходов.

ранее была получена при изучении разрезов Черный Ануй и Нижний Каракол (Деревянко и др., 2003)».

Одним из основных аргументов оппонентов против корреляции стратотипа караминской свиты, вскрытого при раскопках стоянки Карамы, и разреза у пос. Черный Ануй является расположение «этих объектов на разных сторонах долины р. Ануй», вследствие чего «связать их физически невозможно». Требование оппонентов, чтобы разрезы прослеживаемой толщи для их физической связи находились на одном борту долины (при ширине современной реки 10 м), является надуманным и противоречит практике стратиграфических и геолого-съёмочных работ. Признание этой сентенции оппонентов не позволяет при геологических исследованиях коррелировать по фациально-литологическим признакам разновозрастные толщи даже в незначительно удаленных скважинах или разрезах.

Для прослеживания караминской свиты от ее стратотипа, в котором находится стоянка Карамы, до разреза шурфа у пос. Черный Ануй нами используется стандартная процедура (Зыкин и др., 2005, 2016), применяемая при геологическом картировании местных стратиграфических подразделений, — установление особенностей строения и устойчивых диагностических фациально-литологических признаков местного стратона, его геоморфологического и стратиграфического по-

ложения и прослеживание этих признаков от разреза к разрезу многочисленных шурфов, вскрывавших караминскую свиту на расстоянии более чем 20 км. Караминская свита обладает устойчивыми специфическими фациально-литологическими признаками (Зыкин и др., 2005, 2016), определяющими ее климатические условия формирования и позволяющими проследить ее на значительные расстояния. При выделении караминской свиты учитывалось, что ее отложения отражают новый, не выявленный ранее в плейстоцене Горного Алтая этап красноцветного осадконакопления в умеренно теплом климате. Анализ всех известных в настоящее время разрезов верхнекайнозойских отложений в Сибири показал отсутствие в них красноцветных отложений в среднем плейстоцене. Если предположить, что красноцветы караминской свиты сформировались за счет размыва и переотложения красноцветной коры выветривания, развитой в долине р. Ануй, то возникает вопрос, почему красноцветные осадки отсутствуют в четвертичных отложениях моложе и древнее караминской свиты. Непонятно значительное содержание в этой толще большого количества различно окатанной гальки коренных пород при наличии лишь слабых следов оглеения, обычно возникающих при попадании рыхлых красноцветных пород в водную среду (Перельман, 1965).

Следует также отметить, что оппонентами полностью игнорируются данные о том, что непо-

средственное прослеживание свиты вдоль долины реки подтверждается близким составом палинологических спектров разреза стоянки Карама (Болиховская, Шуньков, 2005) и разреза у пос. Черный Ануй (Деревянко и др., 1992а, 1992б), отражающих единый этап развития растительности в умеренно теплом климате. Необходимо подчеркнуть, что все исследователи, изучавшие геологию и геоморфологию четвертичных отложений в долине р. Ануй в районе стоянки Карама, кроме оппонентов, считали отложения шурфа близ пос. Черный Ануй и разреза раскопа стоянки Карама (Болиховская, Шуньков, 2005; Деревянко, Шуньков, 2005; Деревянко и др., 2010; Ульянов, Кулик, 2005) одновозрастными. Более того, определение возраста культуросодержащей толщи ранним неоплейстоценом (по шкале МСК) опирается на полученные из разреза у пос. Черный Ануй люминесцентные даты РТЛ-509 – 542 ± 110 тыс. лет и РТЛ-510 – 643 ± 130 тыс. лет (Деревянко и др., 1992а, 1992б; Деревянко, Шуньков, 2005).

В качестве еще одного аргумента против корреляции разрезов раскопа Карама и шурфа у пос. Черный Ануй оппоненты (Кузьмин, Казанский, 2019, 2020) используют наши сомнения по поводу сходства строения и состава отложений этих объектов (Зыкин и др., 2005). Здесь требуются более детальные разъяснения, чем даны в нашей статье (Зыкин и др., 2016). Шурф, вскрывший преимущественно красноцветную толщу у пос. Черный Ануй до глубины 4.2 м от поверхности, был описан в 1990 г. (Деревянко и др., 1992а); и, когда проводились наши полевые исследования, он не существовал. В нем в составе красноцветов были описаны слои глин, один из которых при мощности 0.55 м имел табачный цвет и содержал большое количество раковин наземных моллюсков. Так как подобные образования не были известны в культуросодержащей толще, сложной в основном грубозернистым материалом, было высказано мнение в проблематичности корреляции этих разрезов. В 2010 г. в непосредственной близости от шурфа, описанного в работе А.П. Деревянко с соавторами (1992а), у пос. Черный Ануй, в том числе по нашей просьбе, под руководством М.В. Шунькова были вскрыты красноцветные отложения на глубину 8.9 м (Деревянко и др., 2010). Проведенные нами исследования строения и состава красноцветной толщи в шурфе выявили отсутствие в ней табачных тонкоотмученных глин и показали ее значительное сходство с отложениями стратотипа караминской свиты, что позволило провести их корреляцию. На 9 уровнях красноцветной толщи в шурфе встречаются многочисленные раковины наземных моллюсков, образующие неравномерные линзовидные скопления. Предварительная обработка палеонтологического материала, показавшая отсутствие признаков сортировки и наличие экземпляров разных ста-

дий индивидуального развития, исключает их пе-реотложение.

Существенное значение для определения возраста культуросодержащих слоев разреза Карама имеют палинологические данные. В установленной из них ископаемой палинофлоре, по данным Н.С. Болиховской (Деревянко и др., 2004; Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Болиховская и др., 2011), среди 130 таксонов разного ранга содержится значительное число экзотических для Западной Сибири элементов неморальной дендрофлоры. На основании сопоставления палинофлоры культуросодержащих слоев Карамы со значительно удаленными палинофлорами Нижнего Прибайкалья, Верхнего Приамурья и Предкавказья юга Восточной Европы Н.С. Болиховская определила, что возраст “отложений Карамы” не превышает 800 тыс. лет. Заключение Н.С. Болиховской не учитывало географическую и климатическую дифференциацию сравниваемых флор, их провинциальные особенности, а также историю развития флоры непосредственно примыкающих к стоянке Карама районов Горного Алтая и Западно-Сибирской низменности, а в качестве флор сопредельных регионов Северной Евразии рассматривались флоры, расположенные от нее за тысячи километров. Авторы настоящей работы, исходя из особенностей развития западносибирских флор и их последовательностей, на основании сходства систематического состава караминской флоры с раннеплейстоценовой барнаульской (раннебарнаульской) флорой, предложили вариант более древнего возраста стоянки Карама (Зыкин и др., 2005, 2016; Зыкин, 2012). Возникшая дискуссия по возрасту караминской флоры (Кузьмин, 2010; Кузьмин, Казанский, 2015) вызвала необходимость провести анализ интерпретации палеоботанических данных при корреляции отложений в работах ведущих палеоботаников (Гричук, 1987; Криштофович, 1948, 1955 и др.). Этот анализ показал обязательность учета пространственной дифференциации флор, их провинциальных особенностей и истории развития при их корреляции (Зыкин и др., 2016).

Не имея собственных работ по стратиграфии позднего кайнозоя Западной Сибири и даже не пытаясь анализировать литературу по истории западносибирской флоры, оппоненты снова безапелляционно заявляют, что “неправомерность такого подхода очевидна” (Кузьмин, Казанский, 2020), а “интерпретация В.С. Зыкина с соавторами не соответствует всем имеющимся данным по стратиграфии и палеогеографии позднего плиоцена юга Западной Сибири (Волкова и др., 2002, с. 126; Болиховская, Шуньков, 2014, с. 57)”. Анализ текста на с. 126 работы В.С. Волковой с соавторами (2002) не выявил несоответствия наших данных всем имеющимся данным по стратиграфии и палеогеографии позднего плиоцена, кроме определения возраста барнаульских слоев, кото-

рые сопоставлены ими с апшероном или ранним эоплейстоценом. Строение, возраст и состав барнаульской свиты детально разобраны в нашей работе (Зыкин, 2012, с. 285–291); по наличию в ней раковин корбикул она была сопоставлена с муккурской свитой, отнесенной автором к тиглию. В более поздней работе В.С. Волковой (Волкова и др., 2016) время существования барнаульской флоры определено более древним интервалом в 1.80–2.58 млн лет. К сожалению, из-за ошибки оппонентов (Кузьмин, Казанский, 2020) в ссылке на работу Н.С. Болиховской и М.В. Шунькова (2014, с. 57) нам не удалось проанализировать упоминавшийся оппонентами фрагмент текста из этой работы.

Анализ систематического состава ископаемых флор Западной Сибири и их последовательности, опубликованных в многочисленных работах (Гитерман и др., 1968; История..., 1970; Волкова, 1977; Волкова и др., 2002, 2016; Пономарева, 1982а, 1982б, 1986; Архипов, Волкова, 1994; Никитин, 2006; Зыкин и др., 2017), показывает, что наиболее близкой по составу к караминской флоре является барнаульская флора. Следует отметить, что барнаульская флора слабо охарактеризована палинологическими данными, наиболее полно ее состав приведен в работе В.С. Волковой (1977). В этой работе, среди пыльца современных растений, в ее составе указана пыльца только двух представителей широколиственных – вяза и липы. Более полное представление о систематическом составе флоры дают палеокарпологические данные (Никитин, 1970, 2006; Пономарева, 1982а), которые не были учтены при возрастной интерпретации ископаемой караминской флоры (Болиховская, Шуньков, 2005, 2014; Болиховская и др., 2011). Барнаульская флора представляет собой последнюю теплолюбивую флору в Западной Сибири, содержащую наряду с современными видами (60%) значительное количество представителей родов, произрастающих в широколиственных лесах (*Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Morus*, *Leitneria*, *Aralia*, *Weigela*, *Phellodendron*, *Phyllanthus*, *Vitis*, *Sumducus*) и нуждающихся в достаточно высокой тепло- и влагообеспеченности; сходные условия произрастания были характерны и для неморальных таксонов караминской дендрофлоры. Заметная доля в составе древесной растительности этих флор экзотических видов указывает на относительную древность сопоставляемых флористических комплексов. По мнению В.С. Волковой с соавторами (2016, с. 1678), барнаульская флора, обитавшая в интервале 2.58–1.80 млн лет, указывает на достаточно теплый климат. По систематическому составу и значительному содержанию теплолюбивых широколиственных таксонов караминскую палинофлору можно сопоставлять только с барнаульской флорой. Корреляция барнаульской свиты юга Западной Сибири с муккурской свитой Северного

Казахстана позволяет относить эпоху существования барнаульской флоры к тегеленскому интервалу длительного умеренно теплого климата Северо-Западной Европы (Зыкин, 2012; Зыкин и др., 2016), датированному в интервале 1.76–2.42 млн лет (Gibbard, Cohen, 2008).

Между флорами ранних межледниковий среднего плейстоцена (по Международной стратиграфической шкале четвертичной системы) Западной Сибири и флорой культуросодержащих слоев стоянки Карамы существуют резкие различия. Многие из широколиственных таксонов, характерных для палинофлоры стоянки Карамы (*Carpinus cordata*, *C. orientalis*, *Ostrya* sp., *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *T. amurensis*, *T. manshurica*, *Ulmus pumila*, *Morus* sp.), отсутствуют в составе средне-позднеплейстоценовой флоры Западно-Сибирской равнины (Волкова, 1977, 1991 и др.), а также в среднеплейстоценовой флоре Северо-Западного Алтая (Разрез..., 1978; Дервянко и др., 2000 и др.). Между барнаульской флорой и флорами ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири существует длительный временной интервал, заполненный тишинской, позднебарнаульской и ерестнинской флорами, сформировавшимися в достаточно прохладном климате. Во флорах ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири кроме современных растений присутствуют только наиболее холодоустойчивые широколиственные растения, такие как *Tilia*, *Corylus*, *Ulmus*, *Juglans* (Зыкин и др., 2017). Климат во время этих межледниковий был близок к современному или несколько теплее его. Полученные новые данные о климатических условиях одного из самых ранних межледниковий среднего плейстоцена (Зыкин и др., в печати) показали, что термический режим этого времени был близок к современному климату Западной Сибири и соответствовал по климатическим характеристикам умеренному климату кромеских межледниковий начала среднего плейстоцена (Zagwijn, 1996; Gibbard et al., 2010). Термические условия ранних межледниковий среднего плейстоцена Западной Сибири исключали произрастание на ее территории многих теплолюбивых экзотических элементов караминской неморальной флоры. Таким образом, на основе приведенных данных анализ истории развития флор Западной Сибири, проведенный оппонентами (Кузьмин, Казанский, 2015, 2019, 2020) со ссылками на работы палинологов для доказательства разновозрастности караминской и барнаульской флор и для показа “порочной логики В.С. Зыкина с соавторами” (Кузьмин, Казанский, 2019, с. 19), учитывает только единичные работы по установлению их последовательности и является некорректным.

Следует добавить, что данные по последовательности флор на юге Западной Сибири отчетливо совпадают с непрерывной спорово-пыльцевой за-

писью Северной Азии, полученной из непрерывно накапливающихся донных осадков оз. Байкал (Глобальные..., 2008) и являющейся, по мнению большинства российских и зарубежных специалистов по кайнозою, эталонной (Gibbard, Cohen, 2008; Cohen, Gibbard, 2019). Несмотря на сомнение оппонентов (Кузьмин, Казанский, 2019, с. 89) относительно допустимости использования данных по донным отложениям оз. Байкал для сопоставления западносибирских флор из-за их удаленности от Горного Алтая, возможность их применения для корреляции обусловлена отнесением этих районов к единому Сибирскому региону (Гричук, 1987), в котором изменения флоры и растительности протекали по одному плану и со сходными особенностями. Байкальская летопись (Глобальные..., 2008) отчетливо показывает, что окончательное вымирание всех умеренно теплолюбивых элементов флоры на территории юга Сибири произошло около 1.5 млн лет назад. Наличие этого рубежа не позволяет считать караминскую палинофлору, содержащую значительное количество экзотических для Западной Сибири элементов неморальной дендрофлоры, моложе 1.5 млн лет.

Роль палеомагнитных данных в определении возраста стоянки Карамы в значительной степени преувеличена оппонентами. Возраст стоянки надежно определен преимущественно на биостратиграфических материалах и сведениях о последовательности осадконакопления на юге Западно-Сибирской равнины и Горном Алтае (Зыкин и др., 2005, 2016, 2017; Зыкин, 2012). Палеомагнитные данные из-за грубозернистости, плохой сортировки и наличия большого количества зерен глиняного песка разного размера в отложениях, включающих стоянку Карамы, а также из-за неравномерности континентального осадконакопления мало пригодны для определения возраста стоянки и, соответственно, имеют второстепенный характер. Тем не менее палеомагнитные исследования были проведены по просьбе археологов. В связи с имеющимися особенностями караминских осадков палеомагнитные параметры не дают идеальную картину их распределения.

Для доказательства недостоверности палеомагнитных данных, полученных в результате наших исследований разреза стоянки, оппоненты (Кузьмин, Казанский, 2020) приводят “критический анализ” одного из ключевых палеомагнитных параметров – частотно-зависимой магнитной восприимчивости в слоях 7, 8 и 10. Они пишут (Кузьмин, Казанский, 2020, с. 158): “Так, ключевой палеомагнитный параметр – частотно-зависимая магнитная восприимчивость (χ_{fd}) – ведет себя неоднозначно: в песках слоя 7 и в гравии слоя 8 наблюдаются его высокие (до 5%) значения, что не характерно для грубозернистых пород. В слое 10, представляющем, по мнению В.С. Зыкина с соавторами (2005), педокомплекс из двух ископаемых

слитоземных почв, этот параметр равен нулю, хотя есть данные о том, что в почвах юга Европейской России (в том числе и на Кубани, где развиты сходные почвенные комплексы), значения χ_{fd} варьируют в пределах 5–12% (Maher et al., 2002)”. Разберем этот “критический анализ” более подробно, так как он отражает общий подход рецензентов к геологическим исследованиям. Слой 7 раскопа сложен красноцветными отложениями. Красный цвет обусловлен присутствием тонкозернистых оксидов железа, обволакивающих отдельные грубые зерна осадка. Высокие значения параметра FD говорят о наличии в тонкозернистой фракции суперпарамагнитных зерен, что ничему не противоречит. В предыдущей публикации (Зыкин и др., 2016, с. 110–111) целый большой абзац посвящен палеомагнитному рассмотрению слоя 7 и сделан вывод о непригодности образцов слоя для палеомагнитных исследований. Следовательно, образцы слоя 7 основного раскопа автоматически выбывают из целевой выборки. Слой 10 по характерным признакам, описанным Т.Л. Быстрицкой и А.Н. Тюрюкановым (1971), М.А. Глазковой (1972), Э.А. Корнблумом (1966) и другими исследователями, а именно по тяжелому механическому составу, темно-серому цвету, наличию слитого горизонта с оскольчатой структурой с глянцевой поверхностью на гранях отдельностей и мелкими зеркалами скольжения, отсутствию карбонатов, наличию мелких, округлых железистых конкреций, присутствию пленок гидроокислов железа на плоскостях структурных отдельностей и мелких полых прикорневых конкреций гидроокислов железа, отнесен к двум слитоземным почвам, объединенным в педокомплекс (Зыкин и др., 2005; Зыкин, 2012). В работе Б.А. Махера с соавторами (Maher et al., 2002), посвященной палеомагнетизму только каштановых почв юга Европейской России, слитоземы не упоминаются вообще. По видимому, оппоненты не понимают, что разные типы почвообразования могут обладать разными величинами частотно-зависимой магнитной восприимчивости. Анализируя частотно-зависимую магнитную восприимчивость слоя 10, представленного оскольчатыми монтмориллонитовыми глинами, оппонентам необходимо было учесть, что для слитоземов, как и для многих образований с преобладанием монтмориллонита, характерны следующие особенности. В периоды сильного увлажнения почвенная масса сильно набухает и возникает значительное внутрпочвенное давление. Это приводит к разрушению структурных отдельностей, деформации и вертикальному смещению почвенной массы, а также появлению оскольчатости и зеркал скольжения (Дюшофур, 1970; Боул и др., 1977). По представлению Н.Б. Хитрова (1995), слитоземы характеризуются сильным оглеением, происходившим в дождливые периоды, уплотнением и изменением исходной структуры, а также

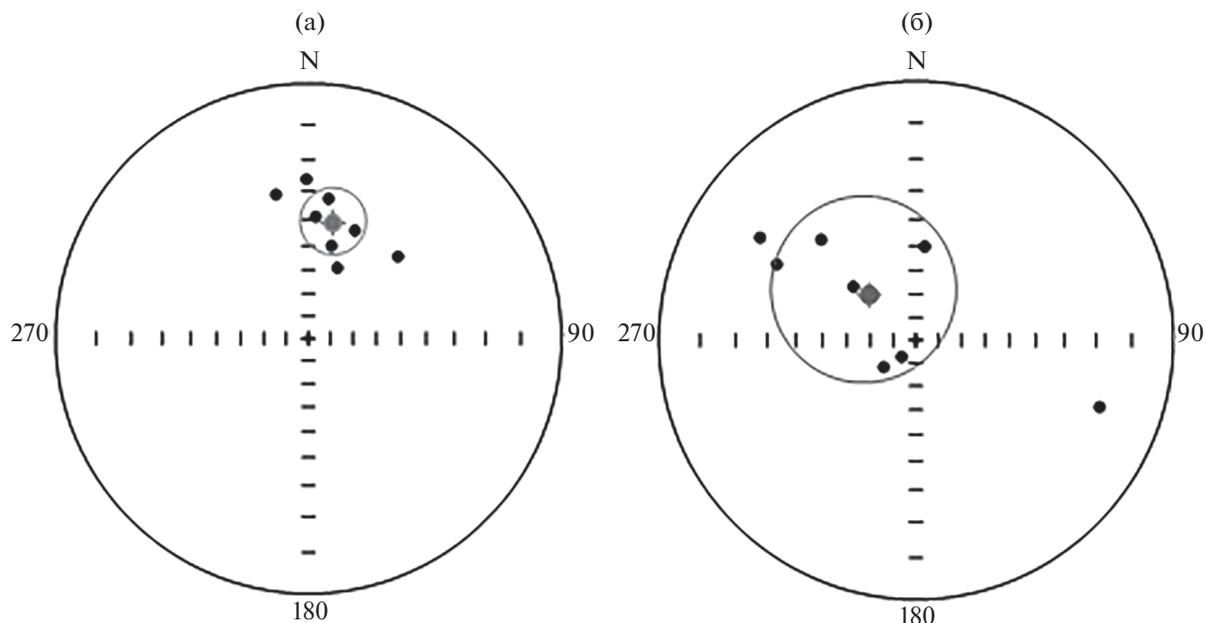


Рис. 2. Стереопроекция распределения векторов остаточной намагниченности после чистки: (а) переменным магнитным полем и (б) температурой.

склеиванием частиц во время сухих периодов под действием разных агентов. Деформация почвенной массы и механическая дезориентация магнитных зерен привели к обнулению параметра частотно-зависимой магнитной восприимчивости. Поэтому образцы из слоя 10 также не рассматривались как определяющие направление геомагнитного поля. Как указывалось в предыдущем ответе авторов на замечания оппонентов (Зыкин и др., 2016), расширение раскопа на стоянке позволило выбрать для палеомагнитного изучения среди грубозернистых слоев разреза линзочки более мелкозернистого материала. В связи с этим приведенные параметры частотно-зависимой магнитной восприимчивости слоя 8 соответствуют ее величине в менее грубозернистом осадке.

Выборка из слоев 8, 9 (верхняя часть слоя), 11 (нижняя часть слоя), 12 и 13 основного раскопа небольшая, но тем не менее полярность в этой выборке положительная. Средние значения после размагничивания переменным полем 30–40 мТл (рис. 2а): склонение = 12.0° , наклонение = 40.3° , кучность = 21.42, $A95 = 12.2$. Стабильная компонента образцов разрушается в полях 25–40 мТл. При более высоких значениях переменного поля наблюдаются скачки вектора намагниченности как по величине, так и по направлению. Но полярность хотя бы с точностью до знака определяется. Терморазмагничивание в данном случае оказалось мало пригодным. Стабильная компонента разрушается при 200–300°C, и дальнейшее повышение температуры, кроме нерегулярности высо-

котемпературной компоненты, в большинстве случаев приводит к возрастанию магнитной восприимчивости в несколько раз, что говорит о фазовых переходах в другое магнитное состояние вещества. Часть образцов при высоких температурах разрушилась физически. Средние значения после нагрева до 250°C (рис. 2б): склонение = 314° , наклонение = 61.7° , кучность = 3.18, $A95 = 37.1$. Хотя доверительный интервал и кучность оставляют желать лучшего, даже эти данные указывают на положительное направление палеополя. Образцы имеют низкие значения естественной намагниченности, и парамагнитная составляющая может быть существенной в процентном отношении. Заражение образцов КА-35 и КА-10 железом маловероятно, так как дополнительный прогрев до температуры Кюри железа (770°C) не показал дальнейшего снижения намагниченности.

Оппоненты (Кузьмин, Казанский, 2019, 2020), пытаясь обвинить авторов рассматриваемой ими статьи в непрофессионализме, демонстрируют непонимание многих профессиональных понятий и вопросов. Так, утверждение, что “стоянка Карамы, по мнению В.С. Зыкина с соавторами (Зыкин и др., 2016), является стратотипом караминской свиты верхнего плиоцена Алтая” не служит образцом геологической грамотности. Использование термина “стоянка”, которое в археологии означает место обитания или поселения людей, в данном контексте некорректно. В.С. Зыкин (2012), выделяя караминскую свиту, писал, что в качестве стратотипа свиты предлагается разрез, вскрытый при раскопках археологической раннепалеолити-

ческой стоянки Карамы в левом борту долины р. Ануй.

Следует опровергнуть и не соответствующее действительности высказывание оппонентов о том, что В.С. Зыкин неоднократно публично заявлял, что его точку зрения о древнем возрасте Карамы поддерживают археологи. Наши взгляды с археологами на возраст стоянки Карамы разошлись еще в 2005 г., когда нами были высказаны две точки зрения на ее возраст. Мы всегда объективно излагаем свою точку зрения на возраст стоянки Карамы, отмечая, что археологи считают ее более молодой, и приводим свои аргументы в пользу ее более древнего возраста, основанные на знаниях геологии, последовательности осадконакопления и развития биоты в позднем кайнозое Сибирского региона.

Статью хочется завершить известной фразой американского писателя и философа Элберта Грина Хаббарда: “Хочешь избежать критики — ничего не делай, ничего не говори и будь никем”.

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках государственных заданий ИГМ СО РАН (проект № 0330-2016-0017) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 19-05-00513 и № 20-05-00801).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипов С.А., Волкова В.С.* Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1994. 105 с.
- Болиховская Н.С., Шуньков М.В.* Климатостратиграфическое расчленение древнейших отложений раннепалеолитической стоянки Карамы // Археология, этнография и антропология Евразии. 2005. № 3. С. 34–51.
- Болиховская Н.С., Шуньков М.В.* Палеогеографические особенности развития растительности и климата Северо-Западного Алтая в плейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2014. № 2. С. 2–17.
- Болиховская Н.С., Деревянко А.П., Шуньков М.В., Маркин С.В., Соболев В.М.* Палеогеографические особенности развития плейстоценовой растительности и климата Алтая и Восточного Предкавказья в эпохи обитания древнего человека // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. Вып. 3. М.: Географический факультет МГУ, 2011. С. 373–418.
- Боул С., Хоул Ф., Мак-Крекен Р.* Генезис и классификация почв. М.: Прогресс, 1977. 416 с.
- Быстрицкая Т.Л., Тюрюканов А.Н.* Черные слитые почвы Евразии. М.: Наука, 1971. 256 с.
- Волкова В.С.* Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 283 с.
- Волкова В.С.* Колебания климата в Западной Сибири в позднплиоценовое и четвертичное время // Эволюция климата, биоты и человека в позднем кайнозое Сибири. Новосибирск: Изд-во ОИГГМ СО РАН, 1991. С. 30–40.
- Волкова В.С., Архипов С.А., Бабушкин А.Е., Кулькова И.А., Гуськов С.А., Кузьмина О.Б., Левчук Л.К., Михайлова И.В., Сухорукова С.С.* Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “ГЕО”, 2002. 246 с.
- Волкова В.С., Кузьмина О.Б., Гнибиденко З.Н.* К вопросу о положении нижней границы четвертичной системы в Западной Сибири (палеоботанические и палеомагнитные данные) // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 9. С. 1671–1681.
- Гитерман Р.Е., Голубева Л.В., Заклинская Е.Д., Коренева Е.В., Матвеева О.В., Скиба Л.А.* Основные этапы развития растительности Северной Азии в антропогене. М.: Наука, 1968. 272 с.
- Глазовская М.А.* Почвы мира. М.: Изд-во МГУ, 1972. Т. 1. 231 с.
- Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. 511 с.
- Гричук В.П.* Расчленение и корреляция четвертичных отложений // Методические аспекты палинологии. М.: Недра, 1987. С. 109–130.
- Деревянко А.П., Шуньков М.В.* Раннепалеолитическая стоянка Карамы на Алтае: первые результаты исследований // Археология, этнография и антропология Евразии. 2005. № 3. С. 52–69.
- Деревянко А.П., Лаухин С.А., Малаева Е.М., Куликов О.А., Шуньков М.В.* Нижний плейстоцен на северо-западе Горного Алтая // Докл. АН. 1992а. Т. 323. № 3. С. 509–513.
- Деревянко А.П., Попова С.М., Малаева Е.М., Лаухин С.А., Шуньков М.В.* Палеоклимат северо-запада Горного Алтая в эоплейстоцене // Докл. АН. 1992б. Т. 324. № 4. С. 842–846.
- Деревянко А.П., Малаева Е.М., Шуньков М.В.* Развитие растительности низкогорного пояса Алтая в плейстоцене // Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири. Вып. 2. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2000. С. 162–174.
- Деревянко А.П., Шуньков М.В., Агаджанян А.К., Барышников Г.Ф., Малаева Е.М., Ульянов В.А., Кулик Н.А., Постнов А.В., Анойкин А.А.* Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2003. 448 с.
- Деревянко А.П., Шуньков М.В., Болиховская Н.С., Зыкин В.С., Зыкина В.С., Кулик Н.А., Ульянов В.А., Маркин М.М.* Первые результаты комплексных исследований раннепалеолитической стоянки Карамы на Алтае // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2004. Т. 10. Ч. 1. С. 96–100.
- Деревянко А.П., Шуньков М.В., Болиховская Н.С., Зыкин В.С., Зыкина В.С., Кулик Н.А., Ульянов В.А., Чиркин К.А.* Стоянка раннего палеолита Карамы на Алтае. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2005. 86 с.
- Деревянко А.П., Ульянов В.А., Шуньков М.В.* Строение разреза Черный Ануй на северо-западе Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во

- Института археологии и этнографии СО РАН, 2010. С. 83–87.
- Дюшофур Ф.* Основы почвоведения. М.: Изд-во Прогресс, 1970. 591 с.
- Зыкин В.С.* Стратиграфия и эволюция природной среды и климата в позднем кайнозое юга Западной Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2012. 487 с.
- Зыкин В.С., Зыкина В.С., Чиркин К.А., Смолянинова Л.Г.* Геологическое строение и стратиграфия верхнекайнозойских отложений в районе раннепалеолитической стоянки Карама в верхнем течении р. Ануй (Северо-Западный Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2005. № 3. С. 2–20.
- Зыкин В.С., Зыкина В.С., Смолянинова Л.Г.* Дискуссионные вопросы инициального заселения Сибири человеком и возраст стоянки Карама на Горном Алтае // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 3. С. 102–120.
- Зыкин В.С., Зыкина В.С., Смолянинова Л.Г., Рудая Н.А., Форонова И.В., Маликов Д.Г.* Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений предгорий Горного Алтая (долина р. Песчаная) // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. № 3. С. 3–16. <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2017.45.3.003-016>
- Зыкин В.С., Зыкина В.С., Маликов Д.Г., Смолянинова Л.Г., Кузьмина О.Б.* Новые данные о стратиграфии нижнего и среднего плейстоцена юга Западно-Сибирской равнины // Геология и геофизика (в печати).
- История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиценноевое и четвертичное время. М.: Наука, 1970. 363 с.
- Корнблум Э.А.* Минералогический состав тонкодисперсных фракций и генезис почв Волго-Ахтубинской поймы. Автореф. дисс. ... канд. сельхоз. наук. М., 1966. 21 с.
- Криштофович А.Н.* Задачи и методы изучения ископаемой флоры для целей стратиграфии // Материалы ВСЕГЕИ. Палеонтология и стратиграфия. Сб. 5. М.–Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1948. С. 155–175.
- Криштофович А.Н.* Развитие ботанико-географических областей Северной полушария с начала четвертичного периода // Вопросы геологии Азии. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1955. Т. 2. С. 824–844.
- Кузьмин Я.В.* Природная среда и человек в палеолите Сибири: колонизация, адаптация, взаимодействие // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. С. 313–316.
- Кузьмин Я.В.* Колонизация и освоение древним человеком Сибири: новые данные и проблемы хронологии древних памятников // Эволюция жизни на Земле. Материалы IV Международного симпозиума, 10–12 ноября 2010 г., Томск. Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. С. 623–625.
- Кузьмин Я.В.* Природная среда и древний человек севера Евразии: основные параметры взаимодействия, нерешенные вопросы, перспективы // Квартер во всем его многообразии. Апатиты, СПб.: Реноме, 2011. Т. 1. С. 314–316.
- Кузьмин Я.В., Казанский А.Ю.* О некоторых дискуссионных вопросах георхеологии и геологии Горного Алтая // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 341–343.
- Кузьмин Я.В., Казанский А.Ю.* Дискуссионные вопросы заселения Сибири древним человеком // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. Т. 23. № 1. С. 121–126.
- Кузьмин Я.В., Казанский А.Ю.* Хронология раннепалеолитической стоянки Карама (Горный Алтай): факты и проблемы // Stratum plus. 2019. № 1. С. 71–83.
- Кузьмин Я.В., Казанский А.Ю.* О статье В.С. Зыкина, В.С. Зыкиной, Л.Г. Смоляниновой “Дискуссионные вопросы инициального заселения Сибири человеком и возраст стоянки Карама на Горном Алтае” // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 5. С. 157–160.
- Макарова Н.В., Суханова Т.В.* Геоморфология. М.: КДУ, 2009. 414 с.
- Никитин В.П.* Четвертичные флоры Западной Сибири (семена и плоды) // История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднелиценноевое и четвертичное время. М.: Наука, 1970. С. 245–311.
- Никитин В.П.* Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Азиатской России. Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2006. 229 с.
- Перельман А.И.* Геохимия эпигенетических процессов. М.: Недра, 1965. 272 с.
- Пономарева Е.А.* Флоры позднего плиоцена и плейстоцена Степного Алтая и их стратиграфическое значение. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Новосибирск: ИГГ СО РАН, 1982а. 17 с.
- Пономарева Е.А.* Тишинская флора позднего плиоцена юга Западно-Сибирской равнины // Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1982б. С. 107–116.
- Пономарева Е.А.* Ерестнинская флора из пограничных слоев позднего плиоцена и раннего плейстоцена Предальтайской равнины // Биостратиграфия и палеоклимат плейстоцена Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. С. 55–66.
- Разрез новейших отложений Алтая (стратиграфия и палеонтология Приобского плато, Подгорной равнины и Горного Алтая). М.: Изд-во МГУ, 1978. 208 с.
- Рычагов Г.И.* Общая геоморфология. М.: Изд-во МГУ, Наука, 2006. 416 с.
- Ульянов В.А., Кулик Н.А.* Литолого-стратиграфические особенности отложений раннепалеолитической стоянки Карама // Археология, этнография и антропология Евразии. 2005. № 3. С. 21–33.
- Ульянов В.А., Шуньков М.В.* К литолого-стратиграфической характеристике нижнеоплейстоценовых отложений Карама // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2008. С. 105–108.
- Хитров Н.Б.* Слитоземы Северного Кавказа. Автореф. дисс. ... д-ра сельхоз. наук. Москва, 1995. 596 с.
- Щукин И.С.* Общая геоморфология. Т. 1. М.: Изд-во МГУ, 1960. 616 с.

Cohen K.M., Gibbard P.L. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years, version 2019 QI-500 // *Quaternary Int.* 2019. V. 500. P. 20–31.

Gibbard P., Cohen K.M. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years // *Episodes.* 2008. V. 31. № 2. P. 243–247.

Gibbard P.L., Boreham S., Andrews J.E., Maher B.A. Sedimentation, geochemistry and palaeomagnetism of the West Runton Bed, Norfolk, England // *Quaternary Int.* 2010. V. 228. P. 8–20.

Maher B.A., Alekseev A., Alekseeva T. Variation of soil magnetism across the Russian steppe: its significance for use of soil magnetism as a palaeorainfall proxy // *Quaternary Sci. Rev.* 2002. V. 21. № 14–15. P. 1571–1576.

Zagwijn W.H. The Cromerian complex stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe // *The Middle Pleistocene.* Ed. Turner Ch. Rotterdam: Balkema, 1996. P. 145–173.

Рецензент А.С. Тесаков

Problems of Stratigraphy of the Quaternary Deposits in the Anui Valley and the Age of the Karama Site in the Altai Mountains

V. S. Zykin^{a, b, #}, V. S. Zykina^a, and L. G. Smolyaninova^a

^a*Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*

^b*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

[#]*e-mail: zykin@igm.nsc.ru*

The debatable problems of stratigraphy, geomorphology and chronology of the Early Paleolithic site of the Karama in the Altai Mountains were considered in connection with the response to the article by Ya.V. Kuzmin and A.Yu. Kazansky “On the article by V.S. Zykina, V.S. Zykina, L.G. Smolyaninova “Debatable Aspects of Initial Human Colonization of Siberia and Age of the Karama site in the Altai Mountains”, published in the journal “Stratigraphy and Geological Correlation” (2020, v. 28, no. 5, pp. 157–160).

Keywords: Quaternary geology, stratigraphy, archeology, paleogeography, Early Paleolithic, Altai Mountains, Karama site