

ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ В ЦЕНТРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ 15–13 тыс. лет назад (C^{14} возраст)

Ю. А. Лаврушин, А. Н. Бессуднов, Е. А. Спиридонова, Г. В. Холмовой, Э. Дж. Т. Джалл,
Г. В. Л. Ходжинс, Я. В. Кузьмин, Н. П. Кураленко

Геологический институт РАН, Липецкий педуниверситет, Институт археологии РАН, Воронежский государственный университет, Институт геологии и минералогии СО РАН, Университет Аризоны, США

Поступила в редакцию 14 сентября 2011 г.

Аннотация. *Приводятся новые геохронологические данные по археологическому памятнику Дивногорье-9. Рассматриваются различные природные процессы, их последовательность для малоизученного временного интервала 15–13 тыс. л. н. Речь идет о седиментационных, палеосейсмических, палеозоологических, палеоатмосферных, палеоантропогенных событиях.*

Ключевые слова: *событие, возраст, процесс, позднеледниковье, сель, седиментация, костеносные скопления, пыльца, C^{14} .*

Abstract. *New geochronological data for archeological Memory-place Divnogor 'ye-9 are given. Different natural processes and their succession for poorly studied temporal span 15–13 thousands years ago are envisaged. Sedimentary, paleoseismic, paleozoological, paleoatmospheric events are discussed.*

Key words: *events, age, process, late glacial while, mudflow, sedimentation, bone-bearing accumulations, pollen, C^{14}*

Одной из актуальных проблем учения о четвертичном периоде является изучение региональной высокоразрешающей последовательности природных событий переходных этапов от оледенений к межледниковьям и от межледниковий к оледенениям. В направлении первого переходного этапа сделано чрезвычайно много. Главный итог – это создание концепции о природной среде перигляциальной зоны с учетом гляциодинамических событий с выделением стадиялов и межстадиялов и даже более мелких фрагментов истории деградации покровного оледенения без четко выраженной южной границы. Особенно настораживает, когда, например, постулируется почти субглобальное влияние на природную среду относительно небольшого по площади последнего оледенения северного полушария. При этом не учитываются причинно-следственные связи, способствующие возникновению ледниковых эпох вообще. Что касается причин появления региональных и местных особенностей природной среды, то необходимо учитывать не только влияние собственно ледниковых покровов, но также океанско-атмосферные события. В этом

плане речь может идти об отражении в природной среде суши океанских течений и их изменений, меняющейся структуре водной толщи и взаимосвязях с океанскими событиями атмосферных процессов, особенно о типах и направленности движения воздушных масс, пространственном размещении и миграции атмосферных фронтальных зон и т.д.

Настоящая статья посвящена рассмотрению причинно-следственных связей возникновения особенностей местных природных событий в переходный этап от времени начала деградации последнего оледенения к межледниковью (C^{14} – возраст 15–13 тыс. л. н.) на примере района Дивногорья на Среднем Дону. В геоморфологическом плане этот район относится к южной части Среднерусской возвышенности и все рассматриваемые ниже природные события относятся к окраинной части области мобилизации осадочного материала и начальной стадии развития процессов его транспортировки. Избранный интервал времени пока меньше всего изучен и поэтому вызывает наибольший интерес.

Данный район расположен примерно в 1000 км юго-восточнее края максимального распространения последнего скандинавского ледникового покрова, а в процессе дегляциации это расстояние увеличивалось в еще большей степени.

© Лаврушин Ю. А., Бессуднов А. Н., Спиридонова Е. А., Холмовой Г. В., Джалл Э. Дж. Т., Ходжинс Г. В. Л., Кузьмин Я. В., Кураленко Н. П., 2011

В ходе исследований была установлена последовательность проявления разнообразных природных событий, которые были связаны с геоморфологическими, седиментационными, палеосейсмическими, палеозоологическими, палеоландшафтными и палеоантропогенными процессами.

Краткие сведения о геоморфологии исследованной территории

Проведенные исследования показали, что геоморфологические особенности территории обусловлены тем, что, во-первых, данный район представляет собой крупное гляциотектоническое сооружение донского оледенения и, во-вторых, в последующий длительный отрезок времени подвергался интенсивным денудационным процессам.

С гляциотектоническими процессами было связано образование в массиве коренных пород, представлявшего собой ледниковое ложе, зон чешуйчатого строения, мощных зон выдавливания приуроченных к предфронтальным частям крупных чешуй, а также гляциотектонической трещиноватости и соответствующих латеральных разломов в массивах коренных пород, слагающих фронтальные части чешуй. К этим частям чешуй оказывается приурочен куэстоподобный рельеф, великолепно выраженный севернее пос. Марки. По некоторым ослабленным зонам в коренных породах, возникших в ходе гляциотектонических процессов, происходило внедрение разжиженного материала из зон скольжения чешуй с образованием дайкоподобных и куполовидных гляциопротрузионных структур меньшего порядка. В последующем в ходе склоновой денудации часть этих структур оказалась отпрепарированной в виде хорошо известных в литературе див и куполовидных возвышенностей. Следующей важной геоморфологической особенностью территории является наличие плотной овражной сети. Максимальная глубина оврагов достигает 60–70 м. В поперечном профиле оврагов, как правило, выделяется два уровня: верхний с пологими задернованными склонами и плоским днищем, в которое врезаны V-образные современные овраги с крутыми бортами (до 50°). Такая морфология оврагов позволяет говорить по крайней мере о двух этапах развития овражной сети и их разновозрастности. Как будет ясно из последующих материалов, первоначальный врез современных оврагов произошел около 15 тыс. л. н. Это было обусловлено резким изменением климатической обстановки и возможно оживлени-

ем неотектонических процессов. В целом, заложение овражной сети было предопределено наличием в массиве коренных пород данного крупного гляциотектонического сооружения ослабленных зон в виде гляциотектонической трещиноватости и разломов. По некоторым из этих трещин и разрывов происходило внедрение дайкоподобных и куполообразных гляциопротрузионных структур. Таким образом, в начале последнего позднеледникового произошло важное геоморфологическое событие – заложение современной овражной сети.

Седиментационные события

Седиментационные события изучались в приустьевой части оврага Лошадь при исследовании раскопа археологического памятника Дивногорье-9. Здесь были выделены отложения овражного аллювия, образования грязекаменных потоков и парагенетически связанных с ними подпрудных водоемов, вмещающих линзовидные включения дельтовых проток. Кроме того в разрезе было установлено несколько уровней естественных обвально-осыпных образований, один уровень скопления крупных глыб коренных пород предполагаемого искусственного обвала, а также толща делювиальных отложений, расслоенных погребенными почвами (рис. 1).

Перечисленное генетическое разнообразие отложений в тальвеге и их значительная мощность в приустьевой части оврага можно объяснить лишь различиями в плотности пород, слагающих борта между этой частью оврага и непосредственно устьем. Не исключено, что в собственно устье распространены более плотные породы одной из многочисленных в данном районе дайкоподобных гляциопротрузий. Это придало устью оврага полузамкнутый тип и способствовало, под воздействием эрозионных процессов, свойственных водным и грязекаменным потокам, расширению приустьевой части, борта которой сложены менее прочными породами. В результате приустьевая часть оврага превратилась в седиментационную ловушку, для которой оказалось свойственно чрезвычайно локально концентрированное высокоскоростное осадконакопление. В большинстве других оврагов устья обычно более широкие, открытые, и к ним примыкают достаточно значительные конуса выноса. У оврага Лошадь конус выноса отличается своей недоразвитостью, что объясняется аккумуляцией значительной части транспортируемого потоками осадочного материала в *седиментационной ловушке*.

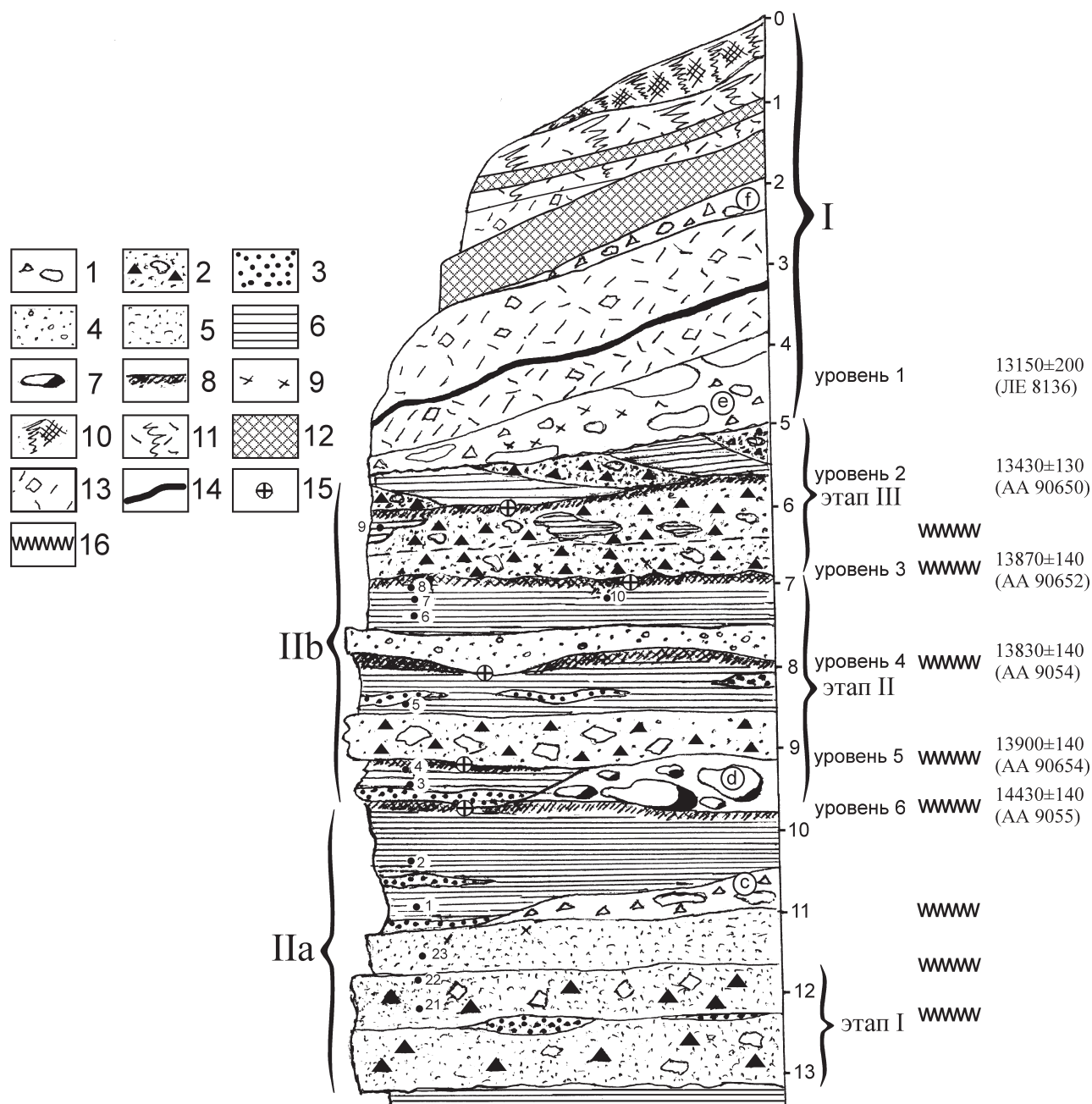


Рис. 1. Принципиальная схема строения отложений в раскопе Дивногорье-9 (по [Лаврушин и др., 2010] с изменениями):

I – склоновые отложения; II – отложения приустьевого расширения оврага:

1 – обвално-осыпные отложения; 2 – отложения селевых потоков; 3 – галечник; 4 – песок с включением гальки; 5 – овражный аллювий; 6 – отложения подпрудных водоемов; 7 – образования искусственного обвала; 8 – прибрежные части отложений подпрудных водоемов; 9 – единичные фрагменты кремневых артефактов в обвално-осыпных отложениях; 10 – современная черноземная почва; 11 – черноземовидный делювий; 12 – погребенная почва; 13 – лессовидный делювий; 14 – прослой пожарища и маломощный зачаточный почвенный горизонт в лессовидном делювии; 15 – артефакты в кровле подпрудных отложений; 16 – седиментационные перерывы

Возвращаясь к изученному разрезу необходимо отметить две общие особенности. Первая из них – наличие в толщах отложений значительного количества кратковременных перерывов. Вторая особенность – наличие шести уровней-скоплений костей и даже костяков диких лошадей. При этом в них встречаются кости, сохранившие свой анатомический порядок и одновременно часто можно видеть проявления растаскивания костных остатков, вдавливания в нижележащие осадки, захват и концентрацию их в нижних частях отложений грязекаменных потоков. Все это вызывает необходимость более подробно рассмотреть седиментационные процессы и соответствующие события

Толща овражных потоковых образований (рис. 1) подразделяется на две пачки: пачки 11а и 11б. В пачке 11а встречаются лишь единичные обломки костей, а в пачке 11б – упоминавшиеся скопления костей лошадей. Эти скопления обычно приурочены к кровле отложений подпрудных водоемов (кроме скопления 1 и 6). В связи с появлением подобных скоплений необходимо обсудить два вопроса: первый из них – причина скопления лошадей в приустьевом расширении оврага, а второй – причина их гибели. В ответе на первый вопрос необходимо иметь в виду, что вода в водоемах была насыщена взвешенным и растворенным карбонатным материалом, который приносился ручьем, размывавшим борта и днище оврага, сложенных песчистым мелом и мелоподобным мергелем. Более того в горизонтально-слоистых отложениях водоемов имеются тонкие слои, состоящие из карбонатного материала. Не исключено, что вода в водоемах за счет значительного содержания карбонатов могла иметь даже молочно-белый цвет и являлась лакомством для лошадей. Это привлекало лошадей в низовье оврага, где периодически возникали подпрудные водоемы, вода в которых была насыщена карбонатом. Известно, что подобное лакомство привлекает и современных лошадей. Приуроченность скоплений костей к контакту подпрудных и селевых образований позволяет ответить и на второй вопрос – гибель лошадей была связана с внезапным сходом селей. Таким образом, скопление лошадей и их гибель была обусловлена седиментационными и связанными с ними геохимическими процессами, что вызывало возникновение локальных экологических катастроф.

В связи с изложенными представлениями о гибели лошадей необходимо отметить, что в строении разреза также обнаруживаются признаки

значительной энергетического воздействия селевых потоков. В этом отношении достаточно показательной является часть разреза между скоплениями костей 3 и 2, где имеются отложения двух селевых потоков, лежащих друг на друге. В образованиях верхнего из них имеются линзы отложений подпрудного водоема. Это позволило высказать мнение о том, что верхний селевый поток во время своего прохождения полностью разрушил и ассимилировал существовавшие осадки подпрудного водоема. Проявление интенсивного воздействия на свое ложе грязекаменным потоком фиксируется также в основании разреза, где между отложениями двух селевых потоков имеются линзы мелкогалечного материала руслового аллювия. Все изложенное позволяет говорить о том, что в данном районе на начальном этапе дегляциации последнего оледенения в тальвегах оврагов приоритетную роль в процессах осадконакопления имели высокоплотностные потоки. Последние, попадая в приустьевую часть оврага с суженным устьем, не только выстилали днище слоем грязекаменного материала, но и интенсивно эродировали борта. На контакте грязекаменного потока с бортами оврага происходило уменьшение скорости движения латеральной части потока, вызывавшее повышенную аккумуляцию несомого материала и происходило его нагромождение в виде вала, образующего плотину. Эта плотина, перегораживая устье оврага, способствовала возникновению замкнутой приустьевой части, в которой возникал подпрудный водоем за счет воды приносимой ручьем. По мере наполнения водоприемной чаши начинался перелив воды через возникшую в процессе движения селя плотину, сопровождавшийся эрозионным ее прорезанием и происходил спуск водной массы. Возможен и другой вариант – разрушение последующим селевым потоком старой и создание новой плотины, частичное, а иногда полное срезание осадков существовавшего водоема и создание благоприятных условий для возникновения нового подпрудного бассейна. В процессе заполнения осадками приустьевого расширения оврага оба варианта или их модификации могли иметь место. Таким образом, расширенную приустьевую часть оврага можно рассматривать, как прерывисто существовавший локальный конечный водоем стока в области начальной стадии транспортировки осадочного материала. Естественно, скорость накопления осадков была различной для генетически разного типа отложений и их фаций. Как ясно из вышеизложенного, для отложений грязекаменных

потоков наибольшая скорость осадконакопления была приурочена к латеральным прибортовым частям потоков, где происходило образование краевого вала. В прибортовых частях вала, контактирующих с коренными породами, была обнаружена оригинальная вертикальная ориентировка длинных осей щебенки. В центральных частях приустьевого расширения обычно скорости движения селевых потоков больше, соответственно мощность их отложений – меньше.

В отложениях подпрудных водоемов пространственное распределение мощностей их осадков оказалось обратным. На рис. 1 в верхах толщи 11а показаны бассейновые осадки, мощность которых достигает почти 1,5 м, а в других частях разреза она оказывается несколько больше. Подобные мощности дают основание полагать, что осадконакопление происходило в центральной или близкой к ней части приустьевой депрессии. В верхах этой пачки имеются следы обмеления. Эти признаки представлены мелкими клиновидными нарушениями горизонтальной слоистости, образованными корневыми ходами прибрежной водной растительности, увеличением содержания микрослойков белесого карбонатного материала и даже рассеянными мелкими железистыми бобовинками, имеющими поперечник 1–2 мм. Выше по разрезу в толще 11б, отложения водоемов маломощны, но они оказались в большей степени подвергнуты переработке селевыми потоками, иногда вплоть до полного их уничтожения. Кроме того, для пачки отложений между костеносными уровнями 2 и 1 в разрезе были обнаружены чешуйчатоподобные деформации выдавливания. Возникновение этих деформаций было вызвано мощным обвалом, связанным с разрушением дивы существовавшей вблизи бровки более древнего оврага. Заканчивая рассмотрение отложений подпрудных водоемов, следует отметить, что в их строении выделяются две фации: отложения фации центральной части водоема и отложения фации обмеления, которые могут образовываться не только в латеральной, но и в центральной части водоема. Отложений прибрежной фации не обнаружено. Это естественно, поскольку из-за малой величины водоемов даже допускать какую-либо значительную волновую деятельность вряд ли возможно.

Гравитационные события

Гравитационные события в рассматриваемый интервал времени в изученном разрезе фиксируются в виде выклинивающихся слоев глыбово-

щебенчатого материала или скоплением крупных глыб писчего мела (слои с, d, e, f). По своему происхождению среди них выделяются, как отмечалось, два типа: обвально-осыпные палеосейсмические и один слой (пачка d), возникший в результате использования своеобразного способа охоты древнего человека на лошадей (рис. 1, уровень 6; [1]).

Источником материала для возникновения плащей обвально-осыпных образований послужили разрушающиеся дивы, существовавшие вблизи бровки древнего оврага, в днище которого оказался врезан овраг Лошадь. По нашему предположению, разрушение див могло быть связано с палеосейсмическими событиями. Подобное предположение представляется достаточно правдоподобным по двум обстоятельствам. Первое из них, данный район располагается в зоне 7-балльных землетрясений по 12-балльной шкале. Второе – вблизи бровки упоминавшегося древнего оврага ранее существовали дивы. Это подтверждается тем, что сквозь разреженный травянистый растительный покров в данном месте просматриваются так называемые корни одной из див. Таким образом, можно говорить по крайней мере о трех палеосейсмических событиях, с которыми было связано образование отложений слоев «с», «d», «e», «f». Необходимо отметить еще один важный момент. К мощному обвально-осыпному образованию пачки «e» приурочен уровень-скопление костей 1. Это скопление отличается от других тем, что кости лошадей в нем оказываются разбросанными в толще гравитационных отложений, а не приурочены к кровле отложений подпрудного водоема. Тем не менее некоторые из костей располагаются в анатомическом порядке, что позволяет допускать неожиданность возникновения обвала для пасшихся на пологом склоне животных. Кроме того, под обвально-осыпным образованием пачки «e» имеются хорошо выраженные мелкочешуйчатые деформации выдавливания, возникшие в ходе ударного воздействия обвала. Это также, с нашей точки зрения, указывает на значительность сейсмического события, которое способствовало разрушению дивы, расположенной гипсометрически выше. Наиболее молодая датировка костей из костеносного скопления 1 оказалась около 13 тыс. л. н., что позволяет высказать мнение о том, что мощное сейсмогенное событие произошло не древнее этой даты. Таким образом, локальные экстремальные экологические события, во время которых происходила гибель лошадей, были связаны с процессами седиментогенеза – неожиданным сходом селевых потоков и проявлением гравитационных процессов.

Палеозоологические и палеоантропогенные события

Наличие в разрезе нескольких костеносных уровней, представленных исключительно костями *Equus caballus*, позволяет говорить о происшедшем палеозоологическом событии – появлении в данном месте диких лошадей. Согласно радиоуглеродной датировке, полученной по фрагменту кости из скопления 6 методом АМС C^{14} , возраст которой оказался 14450 ± 160 тыс. л. н. (АА N90655, таблица), можно утверждать, что табуны лошадей появились в районе Дивногорья около 14,5 тыс. л. н. При этом надо иметь ввиду наличие в разрезе более древних селевых образований и отложений подпрудных водоемов и отсутствие костеносных скоплений, хотя отдельные фрагменты костей встречаются. Выше отмечалось, что возникновение уровня 6 было связано с охотничьей деятельностью древнего человека. Отсюда, появление племен древнего человека финального палеолита, владевшего специфическим способом охоты на лошадей, в данном районе произошло около 14,5 тыс. л. н. Для уровня 6 свойственна еще одна особенность, которая также может быть использована в качестве дополнительной аргументации высказанного положения. В данном случае речь идет о том, что уровень 6 находится внутри отложений фации относительно мелководных осадков, а не на контакте с селевыми образованиями. Перекрывает этот уровень скоплением крупных глыб писчего мела. Как было

показано ранее, специфика охоты древнего человека на лошадей состояла в сбросе фрагментов выветрелой части дивы, располагавшейся у бровки борта древнего оврага, представленных вышеупомянутыми глыбами. Эти гравитационные образования лежат изолированно и с ними не сопрягаются какой-либо обвалью – осыпной шлейф. Кроме того, среди костей уровня 6 найдены мелкие кремневые артефакты. Созданная модель охоты опубликована ранее [1]. В связи с изложенным необходимо обратить внимание еще на один интересный момент. В частности, речь пойдет о маломощной пачке отложений подпрудного водоема, лежащей между костеносными уровнями 6 и 5. Не исключено, что возникновение этой пачки было связано со сбросом крупных глыб коренных пород в существовавший подпрудный водоем, что стало одной из возможных причин подъема в нем уровня воды и формирования рассматриваемой пачки отложений. Таким образом, данные отложения могут оказаться связанными с охотничьей деятельностью древнего человека.

Кроме упомянутой даты по костеносному уровню 6, были получены также даты и по другим костеносным уровням. Для уровня 5 была получена дата $13,900 \pm 140$ (АА № 90654), возраст уровня 4 был определен как $13,830 \pm 150$ (АА № 90653), для уровня 3 была получена дата $13,870 \pm 140$ (АА № 90652), дата для уровня 1: $13,430 \pm 130$ л. н. (АА № 90650) (см. таблицу).

Таблица

Список радиоуглеродных дат

АА №	Образец	Предполагаемый возраст	Образцы представил	C^{14} возраст	δC^{13} , ‰	Содержание коллагена, %	Содержание карбоната, %
90650	Дивногорье-9, уровень 2, кость	15 000–10 000	Ю.А. Лаврушин, 2009	$13,430 \pm 130$	-20,6	1,7	27,0
90652	Дивногорье-9, уровень 3, кость	15 000–10 000	Ю.А. Лаврушин, 2009	$13,870 \pm 140$	-20,7	1,2	25,0
90653	Дивногорье-9, уровень 4, кость	15 000–10 000	Ю.А. Лаврушин, 2009	$13,830 \pm 150$	-20,3	0,8	25,0
90654	Дивногорье-9, уровень 5, кость	15 000–10 000	Ю.А. Лаврушин, 2009	$13,900 \pm 140$	-20,6	1,8	34,0
90655	Дивногорье-9, уровень 6, кость	15 000–10 000	Ю.А. Лаврушин, 2009	$14,430 \pm 160$	-20,0	0,5	34,0

Полученные датировки позволяют утверждать о нескольких этапах проникновения лошадей в приустьевую часть оврага и даже возможно в этот район в целом. Как отмечалось выше, наиболее раннее появление лошадей произошло около 14,5 тыс. л. н. Следующий этап может быть определен датой около 14,0 тыс. л. н. – уровни 5, 4, 3. Третий

этап – около 13,5 тыс. л. н. и четвертый – около 13,0 тыс. л. н. (уровень 1, по публикации Бессудновых [2]). Не исключено, что их было больше или лошади обитали здесь постоянно в течение 1500 лет. Окончательно ответить на этот вопрос пока невозможно, поскольку в разрезе имеется много седиментационных перерывов, возникавших в процес-

се прохождения селевых потоков. Тем не менее следует иметь в виду, что воздействие селевых потоков не всегда было разрушительным. Об этом свидетельствуют те же скопления костей и сохранившиеся в некоторых частях разреза отложения мелководной фации подпрудных водоемов. Тем не менее, несмотря на сделанные замечания, имеющиеся материалы показывают, что в это 1,5-тысячелетие происходили следующие связанные между собой природные события: седиментационные, палеозоологическое, а также палеоантропогенные.

С последними связано не только образование искусственного обвала с целью охоты на лошадей. Допускается, что люди, обитавшие на пролювиальных конусах вблизи р. Тихая Сосна, возможно посещали приустьевую часть оврага после сходов селевых потоков для пополнения пищевых ресурсов. Речь идет о мясе погибших или раненных лошадей. Кроме того, была еще одна цель: поиски кремневых конкреций, свалившихся в тальвег с бортов оврага, сложенных мезозойско-кайнозойскими образованиями и принесенных селевыми потоками в приустьевую часть. Подобное предположение основано на нахождении в скоплении костей уровня 4 на ограниченной по размерам площадке небольшого количества фрагментов кремневых артефактов. Это скопление рассматривается археологами как кратковременная рабочая площадка.

Все изложенное позволяет отнести людей племени по их бытовым традициям к сообществу собирателей. В связи с этим необходимо напомнить, что скопление костей уровня 4 имеет возраст около 14 тыс. л. н. Этим же возрастом может быть частично датировано сообщество собирателей. Следует отметить нахождение единичных фрагментов кремневых артефактов и в других скоплениях костей. Но важно подчеркнуть, что сообщество, существовавшее здесь около 14,5 тыс. л. н., владевшее, как отмечалось выше, помимо собирательства, специфическим способом охоты на лошадей имело свои отличные бытовые традиции. Это, возможно, связано со сменой племен, находившихся на данной территории, которая произошла между 14,5 и 14,0 тыс. л. н.

Еще один важный момент. Судя по сближенности слоев селевых образований, фиксируемой неоднократно в разрезе, было несколько кратковременных этапов усиления селевого осадконакопления. По имеющимся материалам можно говорить по крайней мере о двух датированных подобных

событиях: 14,0 и 13,3 тыс. л. н., а также предположительно около 15 тыс. л. н. – в основании толщи 11а. Таким образом, интенсивность селевого седиментогенеза во времени менялась.

Палеоатмосферные события

В связи с изложенным, необходимо обсудить вопрос о причинах образования селевого осадконакопления в данном районе. Помимо расчлененного рельефа, эти причины могут быть обусловлены двумя природными процессами. Первый из них – интенсивное весеннее таяние снежного покрова. Слабость данного предположения состоит в том, что под толщей снега, скопившегося в тальвеге оврагов, щебень находится в сезонно-мерзлом слое. Это может оказаться значительным препятствием для насыщения водного потока соответствующим количеством материала, достаточным для возникновения высокоплотностного потока.

Второй процесс – палеоатмосферный представляется более предпочтительным. С *палеоатмосферным событием* в данном районе может быть связано возникновение ливневых дождей, что способствовало интенсивному сносу с бортов оврага щебенчатого и мелкоземистого материала и образованию в тальвеге мощного водного потока. В результате ливневые дожди и крутой продольный профиль оврага способствовали преобразованию в тальвеге текущей воды в высокоплотностной грязекаменный поток, транспортирующий щебенчатый материал во взвешенном состоянии. О подобном способе переноса свидетельствует преобладание в селевых отложениях неокатанной щебенки, хотя представлена она обломками легко разрушающихся пород – песчим мелом и мелоподобным мергелем. Следует отметить, что в отличие от отложений селевых потоков, в овражном аллювии тот же материал отличается хорошей окатанностью.

Причинно-следственная связь периодического возникновения ливневых дождей в данном районе могла быть связана с появлением атмосферных фронтальных зон, приуроченных к контакту соприкосновения различных воздушных масс. При этом имеются в виду воздушные массы западного и юго-западного переноса, содержащие значительное количество влаги, контактирующие с сухими туранскими воздушными потоками. Как ясно из имеющихся материалов, существование фронтальных зон не было постоянным, что подтверждается концентрированным проявлением селевых потоков в сравнительно непродолжительные этапы.

В заключение данного раздела необходимо заметить, что климат в рассматриваемый интервал времени, судя по известным палеозоологическим и излагаемым ниже палинологическим данным, был достаточно холодным. По нашим представлениям, воздушные массы западного и даже юго-западного переноса были принципиально другими, чем в настоящее время. Дело в том, что в Атлантическом океане изменилась внутренняя структура приповерхностной части водной массы, за счет сброса талых пресных вод со стороны деградирующих ледниковых покровов. В результате теплый Гольфстрим оказался перекрыт более легкой пресноводной или солоноватоводной толщей воды, благодаря чему Европа лишилась на определенное время теплой «печки». Что касается туранских воздушных масс, ясно, что они также не были высокотемпературными, хотя причинно-следственные связи такого их качества пока не ясны.

Палеоландшафтные события по данным палинологического анализа

Проведенные палинологические исследования показали, что отложения подпрудных водоемов формировались в обстановке нестабильного климата, но в целом обстановка отличалась своей ксерофитностью и низкими температурами.

В палинологических препаратах содержится много пыльцы, включая мелкие кусочки угля. Во всех препаратах преобладает пыльца травянистых и кустарничковых растений с большим участием пыльцы полыней и маревых. Очень редко возрастает роль мезофильного разнотравья с большим количеством пыльцы сорняков. Среди древесных пород доминирует сосна. В спектрах ее мало и участие этой породы колеблется от 1–2 зерен до 20. Еще реже встречается пыльца березы и ели – и не во всех препаратах. Во всех пробах господствуют споры зеленых мхов, достигая в общем составе 20–30 %. Гораздо реже встречаются споры зеленых мхов и папоротников. В образце 4 встречено одно зерно *Selaginella selaginoides* L. Этот вид встречается в стадияльных отложениях более северных областей.

Тем не менее при интерпретации представленной палинологической диаграммы по полученным составам спектров относительно более теплая обстановка характеризуется обр. 9–12, взятыми из мелководной части одного из подпрудных водоемов. Отдельные фрагменты более холодных кратковременных интервалов с очень ничтожным содержанием древесных пород характеризуются препаратами обр. 8–1. В обр. 7 и 8 встречены единичные зерна *Betula nana* (рис. 2, 3).

Общий состав:

- ◻ Сумма пыльцы древесных пород
- ◉ Сумма пыльцы травянистых растений
- ▽ Сумма спор высших споровых растений

Древесные породы:

- ▲ *Abies* (пихта)
- △ *Picea* (ель)
- *Pinus* (сосна)
- ◐ } *Pinus sibirica*
◑ } (сосна сибирская)
- *Betula* (береза)
- ◻ *Alnus* (ольха)
- ⊕ *Salix* (ива)
- ▲ *Carpinus* (граб)
- Сумма пыльцы широколиственных пород

Травянистые растения:

- ◐ } *Poaceae* (злаки)
- ◑ }
- *Cyperaceae* (осоки)
- × *Chenopodiaceae* (маревые)
- ⊙ *Ericaceae* (вересковые)
- + *Artemisia* (полыни)
- ⊗ Сумма пыльцы разнотравья

Споры:

- ▽ *Bryales* (зеленые мхи)
- ▼ *Sphagnum* (сфагновые мхи)
- ∩ *Polypodiaceae* (многоножки)
- ◼ } *Lycopodium* (плауны)
- ◼ }

Рис. 2. Условные обозначения для спорово-пыльцевых диаграмм

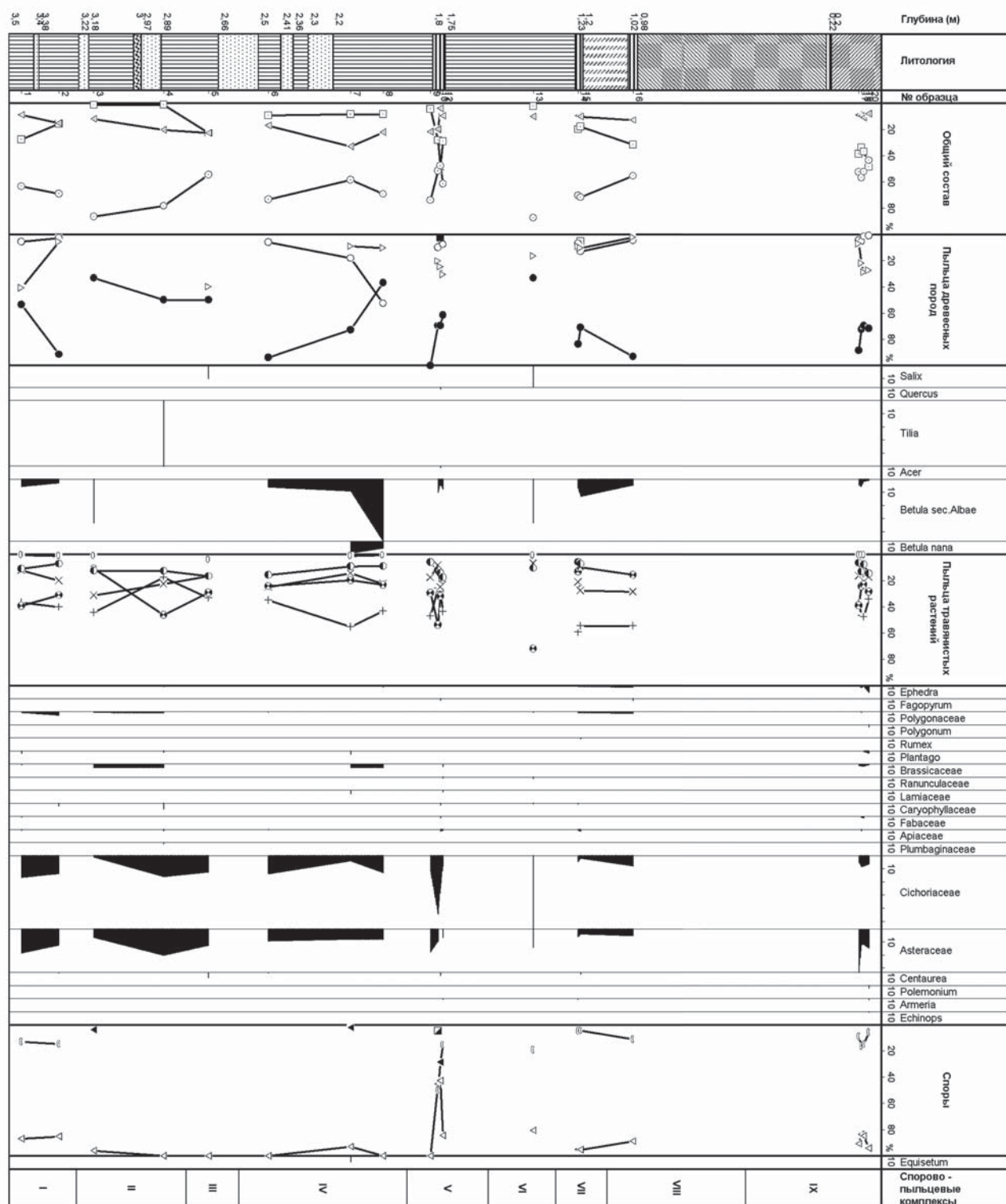


Рис. 3. Палинологическая диаграмма подпрудных отложений (местоположение и номера образцов см. рис. 1)

На рис. 1 поверх толщи отложений, выполняющих приустьевое расширение оврага, показаны отложения толщи 1, лежащие на склоне гипсометрически выше. В ее строении выделен делювиальный лессовидный суглинок палевого цвета с мелкой щебенкой и крошкой писчего мела и мелоподобного мергеля, расслоенный осыпными отложениями и двумя погребенными почвами. Еще выше в разрезе имеется черноземовидный темно-серый суглинок-делювий голоценового возраста, примерно в средней части которого имеется погребенная почва черноземного типа. Завершается разрез черноземной почвой. Расслоенность делювия погребенными почвами свидетельствует о прерывистости делювиального осадконакопления.

Достаточно мощные толщи делювия формируются в значительной своей части под воздействием плоскостного смыва. Чаще всего этот процесс оказывается связанным с обложными морозящими дождями, что, возможно, сочеталось с исчезновением господствовавших ранее фронтальных зон и совершенно иной циркуляцией воздушных масс. Значительное влияние на усиление плоскостного смыва оказывал разреженный травянистый покров. Во время формирования погребенных почв в делювии ландшафтная обстановка менялась. Нижняя погребенная почва отличается своей маломощностью. Ее мощность составляла всего 7–8 см. При этом верхние 1,0–1,5 см – это прослой мелких угольков, а нижняя часть – суглинок буроватого оттенка. Не исключено, что цвет последнего обусловлен не только процессом зачаточного почвообразования, но и пожаром, отражая, возможно частично, процесс прокалывания грунта. Наличие в слое только мелких угольков связано, видимо, с типом растительного покрова на склоне. Скорее всего поверхность склона была покрыта зарослями низкорослого кустарника. Возможно, что данный пожар мог быть связан не только с природными процессами, но и с деятельностью древнего человека, многократно посещавшего, как было показано выше, приустьевую часть оврага. Если последнее допущение подтвердится дополнительными материалами, то данный пожар можно будет рассматривать как один из древних пожаров, связанных с деятельностью человека.

В связи с изложенным, следует заметить, что в толщах отложений подпрудных водоемов при палинологических исследованиях было установлено постоянное наличие в препаратах угольков. Возможно, эти угольки можно рассматривать как ин-

дикаторы неоднократно возникавших природных пожаров. Это хорошо согласуется с высказанным выше соображением о палеоатмосферных событиях, присущих зоне соприкосновения различных воздушных масс. В частности, речь идет о присущих подобным зонам проявлений мощных электроразрядов в виде многочисленных молний, зарождение мощных воздушных вихрей и т.д. Это обуславливало не только возникновение природных пожаров, но и значительную скорость их перемещения. Естественно, пожары могли возникнуть только в случае значительного количества сухостоя травянистого покрова, что само собой предопределяет наличие засушливых климатических эпизодов. Несомненно, отмеченное природное явление, имевшее место в данном районе и его геохронология требует дальнейшего изучения.

Возвращаясь к рассмотрению погребенных почв в толще 1 (рис. 1) – в делювиальном суглинке палевого цвета – необходимо отметить, что для верхней почвы свойственна значительная мощность и хорошо выраженный почвенный профиль. Это свидетельствует о большей длительности ее формирования и о более продолжительном эпизоде значительного замедления или прекращения делювиального осадконакопления. Чрезвычайно важные результаты были получены при изучении этой почвы палинологическим методом. Главный из них со временем формирования данной почвы связано палеоландшафтное событие – появление в районе лесной растительности в виде крупных лесных массивов.

В ходе *палинологических исследований* было установлено, что во всех проанализированных препаратах из этой почвы присутствуют кусочки мелких углистых частиц, фрагменты костного материала и спорадически встречаются очень мелкие кусочки истлевшей древесины хвойных пород.

В общем составе в нижних образцах при наличии пыльцы сосны доминируют травянистые и кустарничковые растения, хотя в верхнем образце, взятом из гумусового горизонта, преобладает пыльца древесных пород. В этой группе в спектрах из всех образцов преобладает пыльца сосны. Значение пыльцы ели постепенно увеличивается от нижнего образца к верхнему. В верхнем образце содержание пыльцы ели достигает 27,7%. Небольшое количество (до 5%) приходится на долю древовидной березы. Среди травянистых и кустарничковых растений доминирует пыльца полыни, иногда присутствовавшей в больших скоплениях. Необходимо отметить, что в верхнем образце состав пыльцы

разнотравья достаточно разнообразен; имеется также пыльца сорняков, характерных для мест, связанных с жизнедеятельностью человека. Анализ полученных спектров выявил резкое отличие состава спектров между нижними образцами и верхним. Это различие скорее всего связано с тем, что в анализ спектров оказалась включенной пыльца, содержащаяся в делювии. Что касается верхнего образца, полученный спектр которого интерпретируется как принадлежащий елово-сосновому лесу, то именно этот палеоландшафтный рубеж отражает событие резкого изменения природной среды. Появление хвойных лесов было обусловлено увеличением влажности климата за счет уменьшения роли, в первую очередь, в палеоатмосферных событиях, туркестанских воздушных масс. Нельзя исключить, что на данную территорию оказывали влияние сибирские воздушные массы.

Выше лежащие в разрезе отложения, связанные с черноземными почвами и черноземовидным делювием, относятся к голоцену и не являются объектом рассмотрения в настоящей статье. Тем не менее появление в районе чернозема несомненно должно быть отнесено к еще одному природному событию.

Заключение

Поскольку выше в каждом подразделе подведены определенные итоги, в общем заключении очень кратко отмечаются лишь наиболее принципиально – важные положения, полученные в ходе проведения настоящих исследований.

1. Новые датировки, полученные методом АМС C^{14} (таблица), а также опубликованные ранее [2], позволили провести корреляцию охарактеризованных природных событий Дивногорья, происходивших 15–13 тыс. л. н. с известными глобальными изменениями природной среды. Речь прежде всего идет о межстадиале раунис (C^{14} возраст 14,5–13,4 тыс. л. н.) и древнего дриаса (C^{14} возраст 13,4–13,1 тыс. л. н.). При этом по результатам палинологических исследований, была установлена сложная внутренняя структура климатической обстановки межстадиала раунис – стадиала древний дриас, выраженная на спорово-пыльцевой диаграмме в виде разрозненных фрагментов нескольких кратковременных похолоданий и потеплений.

Погребенная почва в пачке делювия палевого цвета (рис. 1, толщина 1) по палинологическим данным была отнесена к аллероду (12–11 тыс. л. н.). Данная корреляция была проведена на основе сопоставления с опубликованными палинологичес-

кими и геохронологическими материалами по результатам изучения четвертичных отложений в окрестностях г. Павловска, находящегося примерно в 60 км к юго-востоку от Дивногорья. Необходимо отметить, что к этой почве приурочен важный палеоландшафтный рубеж. Произошла смена открытых ландшафтов холодных степей на массивы сосново-еловых лесов (рис. 4; [3]). Значимость отмеченного рубежа связана с тем, что в аллероде на значительной части территории европейской части России были распространены лесные формации, представленные мелколиственно-хвойными лесами различной степени сомкнутости с элементами флористического комплекса холодных степей. По существу это событие отражает тренд изменения природной среды к возрождению широтной зональности, свойственной теплым межледниковьям. В это время на Русской равнине появилась уже начальная широтная бizonальность природной среды, представленная как лесными формациями, отмеченного типа, так и холодными аридными степными пространствами на самом юге России. Только в непосредственной близости от края деградировавшего ледникового покрова существовала достаточно узкая приледниковая зона близкая по своему типу к арктическим тундрам, но со своей спецификой осадконакопления, обусловленной, главным образом, гляциодинамикой ледникового покрова и процессами, связанными с его деградацией.

2. Исследованный район относится к одной из окраинных частей областей мобилизации осадочного материала и начальной стадии процессов его переноса в конечный водоем стока. Конкретных примеров выявления особенностей осадочных процессов в области начального этапа транспортировки материала в пределах равнинных территорий в климатической обстановке холодных аридных и семиаридных степей очень немного. В результате проведенных исследований была установлена неоднократная смена интенсивности осадочных процессов при достаточно высокой общей скорости осадконакопления и наличие промежуточных, временно перехватывающих транспортируемый материал, седиментационных ловушек. Приоритетная роль в процессах осадконакопления в тальвегах оврагов и их приустьевых частях принадлежала высокоплотным селевым потокам, а на склонах делювиеобразованию, что было связано с меняющимися во времени палеоатмосферными событиями. Определенную роль в перемещении осадочного материала в изученном районе имела

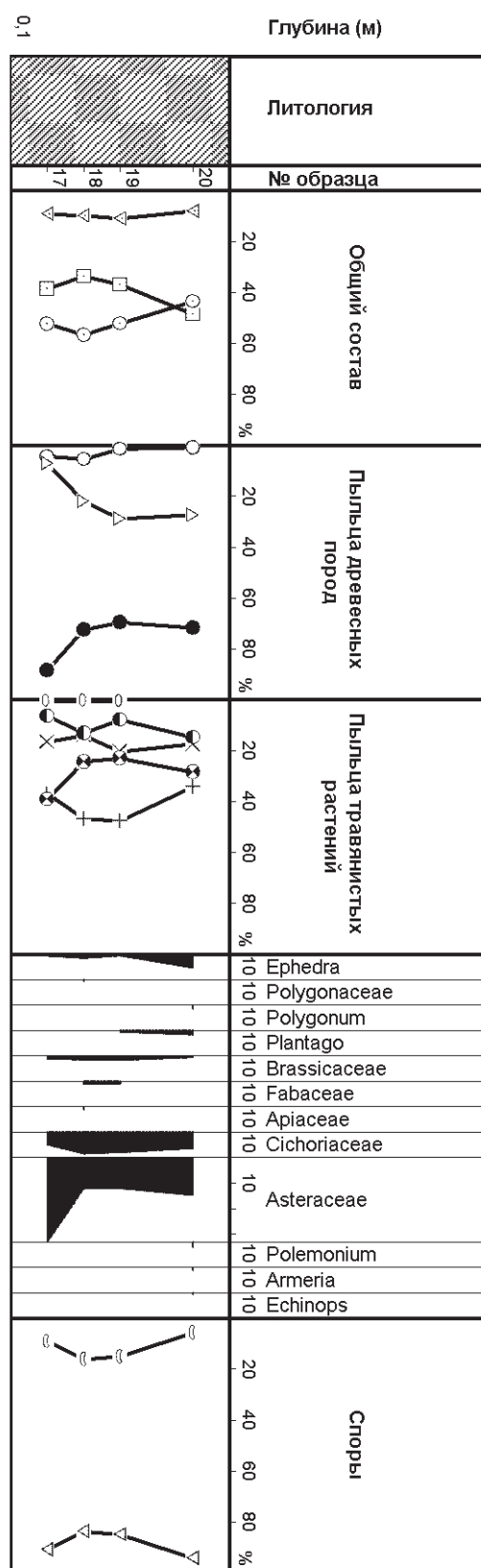


Рис. 4. Палинологическая диаграмма верхней погребенной почвы (местоположение и номера образцов см. рис. 1)

гравитационные обвальнo-осыпные процессы, большая часть из которых имели сейсмогенное происхождение. В целом, были выяснены причинно-следственные взаимосвязи между седиментационными, палеосейсмическими, палеоландшафтными, палеоатмосферными и даже палеозоологическими и палеоантропогенными природными событиями. В результате показана высокоразрешающая последовательность природных событий для временного интервала 15–13 тыс. л. н. (рис. 5).

3. Высказано предположение о двух сообществах позднепалеолитического человека с присутствием им различающимися бытовыми традициями, существовавших в разное время в данном районе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврушин Ю.А. Дивногорье (Средний Дон): природные события времени финального палеолита / Ю. А. Лаврушин [и др.] // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода – ГЕОС. – 2010. – № 70.
2. Бессуднов А. Н. Новые верхнепалеолитические памятники у хутора Дивногорье на Среднем Дону / А. Н. Бессуднов, А. А. Бессуднов // Российская археология. – 2010. – № 2. – С. 13–20.
3. Спиридонова Е. А. Эволюция растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене – голоцене / Е. А. Спиридонова. – М. : Наука, 1991. – 222 с.

Последовательность природных и предположительно антропогенных событий в Дивногорье
(по материалам памятника Дивногорье-9)

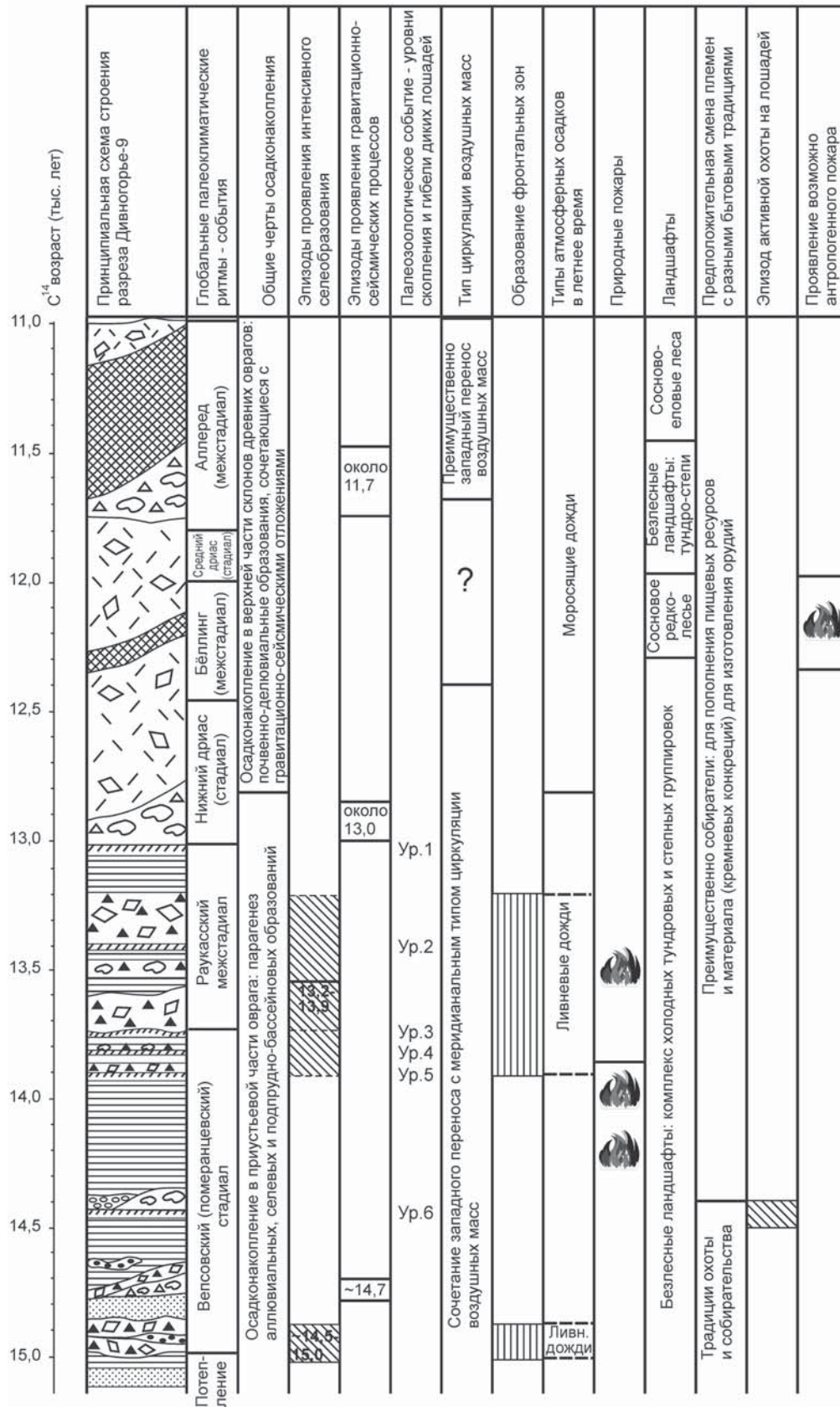


Рис. 5. Принципиальная схема последовательности природных событий в интервале времени 15 000–13 000 л. н.

Геологический институт РАН, г. Москва

Ю. А. Лаврушин, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник

Тел. 8 (495) 953-56-21

lavrushin@ginras.ru

Geological Institute RAS, Moscow

Yu. A. Lavrushin, Doctor of the Geological and Mineralogical sciences, chief research worker

Tel. 8 (495) 953-56-21

lavrushin@ginras.ru

Липецкий государственный педагогический университет

А. Н. Бессуднов, кандидат исторических наук, декан исторического факультета

Тел. 8 (4742) 45-72-93

noo-archeolog@freemail.ru

Lipetsk Pedagogical University

A. N. Bessudnov, Candidate of Historical Sciences, chief Historical chair

Tel. 8 (4742) 45-72-93

noo-archeolog@freemail.ru

Институт археологии РАН, г. Москва

Е. Ф. Спиридонова, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник

Тел. 8 (495) 124-35-29

lavrushin09@mail.ru

Institute Archeological RAS, Moscow

E. A. Spiridonova, Candidate of the Geological and mineralogical sciences, senior research worker

Tel. 8(495)124-35-29

lavrushin09@mail.ru

Университет Аризоны, Тусон, США

Э. Дж. Тимоти Джалл, профессор факультета наук о Земле

jull@u.arizona.edu

University Arizona, Tucson, USA

A. J. Timothy Jull, professor Department of Geosciences

jull@u.arizona.edu

Грегори В. Л. Ходжинс, исследователь Лаборатории ускорительной масс-спектрометрии Национального научного фонда США факультета физики

ghodgins@physics.arizona.edu

Gregory W. L. Hodgins, research scientist NSF – Arizona Accelerator Mass Spectrometry Laboratory Department of physics

ghodgins@physics.arizona.edu

Воронежский государственный университет

Г. В. Холмовой, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры исторической геологии и палеонтологии

Тел. 8 (473) 246-59-08

kholmovoy@mail.ru

Voronezh State University

G. V. Kholmovoy, Doctor of the Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Historical Geology and Paleontology Chair

Tel. 8 (473) 246-59-08

kholmovoy@mail.ru

Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск

Я. В. Кузьмин, доктор географических наук, старший научный сотрудник

Тел. 8 (383) 335-62-79

yaroslav kuzmin@mail.ru

Institute Geological and Mineralogical SB RAS, Novosibirsk

Ya. W. Kuzmin, Doctor of the Geographic Sciences, senior research worker

Tel. 8 (383) 335-62-79

yaroslav kuzmin@mail.ru

Геологический институт РАН, г. Москва

Н. П. Кураленко, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник

Тел. 8 (495) 959-35-16

geos-books@yandex.ru

Geological Institute RAS, Moscow

N. P. Kuralenko, Candidate of the Geological and Mineralogical Sciences, senior research worker

Tel. 8 (495) 959-35-16

geos-books@yandex.ru