

УДК 550.3

ЦИКЛЫ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ГОЛОЦЕНА НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ И ИХ СВЯЗЬ С ЭТАПАМИ ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХОВЬЕВ р. МЗЫМТА)

© 2016 г. А.Н. Овсюченко¹, М.Ю. Меньшиков², Е.А. Рогожин¹, А.М. Корженков¹

¹ Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, Россия

² ООО «Столичное археологическое бюро», г. Москва, Россия

В статье приведены материалы по комплексному исследованию верховьев бассейна р. Мзымта в районе впадения в нее р. Пслух (Краснополянский поселковый округ Адлерского р-на Краснодарского края). Были изучены следы сильных исторических землетрясений региона. Определены периоды связанных с ними эпизодов оползнеобразования (3100–4000 и 700–1200 л.н.). Данные палеосейсмологических исследований были соотнесены с результатами, полученными в ходе археологических раскопок. Периоды природных катастроф совпали с периодами оставления территории людьми. Таким образом, изучение природных опасностей при археологических исследованиях позволяет по-новому интерпретировать причины резких изменений в историческом развитии. Полученные выводы позволили уточнить оценку сейсмической опасности, а также хронологию как природных, так и антропогенных событий в регионе.

Ключевые слова: палеосейсмодислокации, археосейсмология, археология, Западный Кавказ, р. Мзымта, пос. Красная Поляна, ур. Роза, мегалиты, оползнеобразование, радиоуглеродные датировки.

Введение

Кавказские горы сформировались в результате коллизии двух важнейших литосферных плит: Арабской и Евроазиатской. Тектоническое взаимодействие плит продолжается до сих пор, свидетельством чему являются контрастный высокогорный рельеф орогена и ярко выраженная тектоническая активность, приводящая к сильнейшим землетрясениям региона. В сеймотектоническом отношении регион расположен на северо-западном продолжении структур Южного склона Большого Кавказа, характеризующегося максимальным уровнем зарегистрированной сейсмичности; с ним связано сильнейшее за всю историю детальных сейсмических наблюдений Рачинское землетрясение (1991 г., $M = 6.9-7.0$, $I = 8-9$ баллов) в Грузии. Район характеризуется высокой сейсми-

ческой активностью; за последние 150 лет 7–8-балльные землетрясения происходили здесь четырежды: в 1870, 1955, 1959 и 1970 годах [Рогожин и др., 2010].

На протяжении всего периода заселения Кавказ представлял собой один из крупных центров формирования археологических культур. Сложный горный рельеф способствовал изоляции этнических групп и заставлял человека максимально рационально подходить к организации жизненного пространства. Это приводило к формированию небольших племенных образований с самобытной культурой. Народы, которые имели доступ к богатым сырьевым источникам или контролировали торговые пути, проходящие через перевалы Кавказа, имели более высокий социальный и материальный статус относительно своих менее удачливых соседей. Исследуемый регион Кавказа (бассейн р. Мзымта – пос. Красная Поляна) богат археологическими памятниками различных эпох, начиная от нижнего палеолита и заканчивая периодом мухаджирства (XIX в.). Комфортные климатические условия, казалось бы, должны были способствовать стабильному развитию человеческих сообществ на исследуемой территории, но миграционные процессы, связанные как с историческими событиями, так и с природными катастрофами, нередко приводили к кардинальной смене населения.

Главной задачей наших исследований был поиск следов древних природных катастроф, которые хорошо отображаются в рельефе и рыхлых отложениях, и выявление связи палеосейсмодислокаций с историей заселения региона. Такое комплексное исследование в регионе проводилось впервые. Для датирования и атрибуции археологических объектов использовались стандартные методики [Археология, 2006. С. 13–21]. Применялся также традиционный комплекс палео- и археосейсмологических методов, получивших широкое освещение в научной литературе и прежде всего в известных монографиях [Archaeoseismology, 1996; Палеосейсмология, 2011].

Геологическая и археологическая изученность территории

Тектоника и рельеф верховьев р. Мзымта

В морфотектоническом отношении верховья р. Мзымта представляются как составная часть почти сплошной цепи линейных понижений, вытянутых вдоль Главного Кавказского хребта, которые служат истоками для большинства кавказских рек. В этих понижениях располагаются хорошо разработанные речные долины, обычно с ярко выраженными следами последнего горно-долинного оледенения. В ряде случаев надежно устанавливается тектоническая природа этих понижений [Милановский, 1968], что относится и к верховьям р. Мзымта, где по деформациям четвертичных речных террас выделена Мзымтинская депрессия [Несмеянов, 1992, 1999].

Район отличается исключительно высокой интенсивностью эрозионных, склоновых и селевых процессов. Помимо известной высокой сейсмической активности, этому способствуют повышенное количество осадков при значительных перепадах рельефа и податливость к денудации коренного субстрата, в котором широко развиты литифицированные глинистые породы. С этими же особенностями связано и крайне ограниченное развитие речных террас. Склоны долины р. Мзымта в верховьях почти сплошь покрыты телами разновозрастных оползней и обвально-селевыми накоплениями.

В верхнем геоморфологическом ярусе Аибгинского и Главного Кавказского хребтов развиты нивально-ледниковые формы рельефа позднеплейстоцен–голоценового возраста. Последняя максимальная (вюрмская) фаза позднеплейстоценового оледенения Большого Кавказа А.В. Кожевниковым с соавт. [1993] помещается в интервал 20–14 тыс. л.н. Древнеледниковые формы рельефа представлены широкими троговыми

долинами, карами с комплексом конечных и боковых морен. Последнее крупное наступление ледников на Центральном Кавказе в середине XIX в. по дендрохронологическим данным соотносится с похолоданием 1832–1872 гг. [Долгова, Соломина, 2010]. В формировании современного облика верхнего яруса рельефа до сих пор основную роль играют такие экзогенные процессы, как морозное выветривание, эскарация, нивация и нивально-гравитационный снос [Ефремов, Шелюк, 2012].

Депрессии Осевой зоны Большого Кавказа сформировались вдоль зон крупнейших разломов, сопровождаемых наиболее напряженной складчатостью альпийского (юрско-мелового) комплекса [Шолто и др., 1993]. В этих зонах отмечаются правые сдвиги, существенная содвиговая компонента деформаций, следы расплющивания, тектонического течения и более крупномасштабные явления глубинного диапиризма и структурной дисгармонии в относительно пластичных толщах нижней–средней юры [Расцветаев и др., 2010].

Мзымтинская депрессия также заложена в Осевой зоне Большого Кавказа. По Краснополянскому и Бекишейскому разломам Осевая зона взброшена на покровно-складчатые структуры Южного склона (рис. 1). К северу от нее на поверхность выходит доюрский фундамент складчатой области, представленный интенсивно дислоцированными и метаморфизованными образованиями и телами палеозойских гранитоидов



Рис. 1. Основные активные разломы Сочи–Краснополянского района, выявленные в результате полевых сейсмотектонических исследований

1 – взбросы (бергштрихи направлены в сторону поднятого крыла); 2 – сбросы (бергштрихи направлены в сторону опущенного крыла); 3 – преимущественно сдвиги; 4 – предположительно активные разломы по дистанционным данным; 5 – сейсмогравитационные образования.

Сегменты Монастырского разлома: М(з) – западный, М(в) – восточный, М(ц) – центральный; сегменты Пластунского разлома: П(з) – западный, П(в) – восточный; сегменты Краснополянского разлома: К(з) – западный, К(в) – восточный (Аибгинский разлом); Б – Бекишейский разлом; Мз – Мзымтинский разлом

[Лаврищев и др., 2002]. Основную роль в раннеальпийской структуре Мзымтинской депрессии играет Краснополянский разлом. Он состоит из широкой (100–400 м) серии сближенных взбросов и надвигов с северным и северо-восточным падением сместителей под углом от 20–25° в районе пос. Лазаревское до 40–60° в горной части [Лаврищев и др., 2002]. Связь основных четвертичных тектонических движений района с зонами Краснополянского и Монастырского разломов, формирование которых привело к вертикальным смещениям миндель–рисского и ресс–вюрмского геоморфологических уровней в несколько сотен метров, была отмечена еще Л.А. Варданянцем [1948]. Эти представления подтвердились в результате сейсмотектонических исследований, проведенных в последние годы [Рогожин и др., 2010; Овсяченко и др., 2013].

Основные черты сейсмотектоники

Мзымтинская депрессия является сейсмоактивным районом. За период инструментальных сейсмологических наблюдений здесь в 1955–1956 гг. произошла серия землетрясений ($M = 4.0–4.4$, $h = 3–6$ км), с максимальной (7–8 баллов) силой ощущавшихся в пос. Красная Поляна [Ананьин, 1977]. В восточном направлении Мзымтинская депрессия продолжается Чхалтинской депрессией, на северном ограничении которой 16.07.1963 г. произошло 8–9-балльное одноименное землетрясение ($M = 6.4$, $h = 5$ км) [Новый каталог..., 1977]. К южному ограничению Чхалтинской депрессии привязывается очаг 6–7-балльного Бзыбского землетрясения ($M = 4.5$, $h = 15$ км), которое произошло 13.05.1968 г. в среднем течении р. Бзыбь. В этом же районе выявлен мощный ров, разрывающий четыре горные вершины в водораздельной части Бзыбского хребта на протяжении 5.5 км, и крупная каменная лавина, подпрудившая р. Лащипсе, в результате чего появилось оз. Рица. Ров был квалифицирован как сейсмотектонический разрыв, возраст озера и рва оценен в пределах 200–400 л.н., параметры палеоземлетрясения: $M \sim 7.2$, интенсивность сотрясений $I_0 \sim 9–10$ баллов [Хромовских и др., 1979]. Позже, на основе формализованного подхода к оценке сейсмической опасности, в верховьях р. Мзымта выявлен потенциальный сейсмический очаг с прогнозируемой максимальной магнитудой ожидаемых землетрясений $M_{\text{макс}} = 7.3$ [Рейснер, Йогансон, 1993; Рогожин и др., 2001].

Полевые сейсмотектонические исследования проводились в пределах всего Сочи–Краснополянского района [Рогожин и др., 2010; Овсяченко и др., 2013]. Было установлено, что наиболее опасными, с сейсмической точки зрения, являются подножие среднегорной части Большого Кавказа, к которому приурочена зона Монастырского разлома, и Мзымтинская депрессия в верховьях р. Мзымта, где наиболее яркие проявления обнаружены в зоне Краснополянского разлома (см. рис. 1). В неотектонической структуре к западу от Мзымтинской разломной зоны Краснополянский разлом имеет взбросовую кинематику молодых смещений с опущенным южным крылом.

К востоку от Мзымтинской зоны, по данным изучения деформаций молодых отложений и форм рельефа, опущено уже северное крыло разлома. В связи с этим здесь выделяется обособленный сегмент – Аибгинский разлом, который протягивается вдоль подножия наиболее крутых склонов хр. Аибга (рис. 2). Величина вертикального смещения по разлому за четвертичное время оценивается в 80 м [Несмеянов, 1999]. Опущено северное крыло, что наиболее ярко проявлено на пересечении разлома с долиной р. Мзымта ниже пос. Красная Поляна. Здесь, в южном крыле разлома, происходит воздымание всего комплекса надпойменных террас и резкое появление во врезе реки коренного цоколя. В северном крыле разлома преобладает аккумуляция аллювиального материала. В районе пос. Красная Поляна по результатам бурения мощность

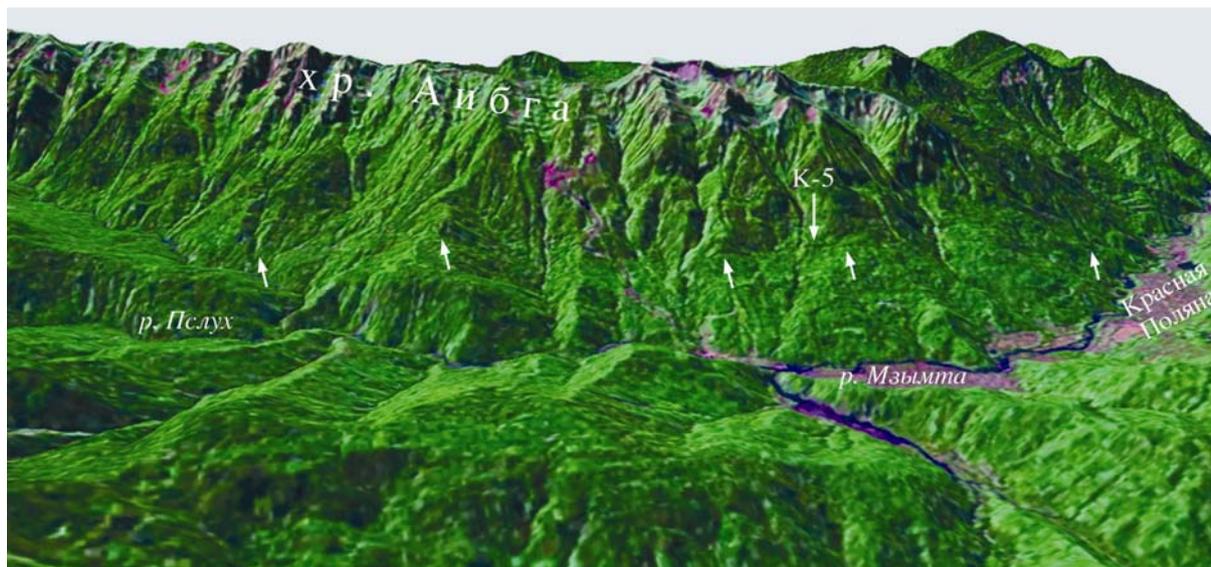


Рис. 2. Трехмерная модель рельефа Аибгинского активного разлома в районе исследований, построенная на основе цифровой модели рельефа SRTM V4 и космоснимка Landsat 7

Стрелками показан тектонический уступ

аллювиальных накоплений достигает 90 м [Кочетов, 1970]. На гребнях отрогов хр. Аибга разлом выражен уступом высотой до 100 м. Уступ прослеживается и в долинах ручьев, где ему сопутствует формирование местных конусов выноса.

Археологическая изученность региона

Археологические исследования в верхнем бассейне р. Мзымта проводились на всем протяжении второй половины XX в., но наиболее активный период работ пришелся на 2009–2011 гг. и был связан с участками, попадавшими в зону возведения объектов горного кластера Сочинской олимпиады 2014 г.

Впервые археологические памятники в районе ур. Роза были выявлены в ходе разведок, проведенных под руководством Л.Н. и Л.Л. Ситниковых в 1970-х годах [Ситникова, Ситников, 1971, 1972; Воронов, 1979]. В ходе археологических разведок 2009–2010 гг., была уточнена информация и определена степень сохранности памятников, расположенных в ур. Роза и попадающих в зону строительства олимпийских объектов [Кондряков, 2010; Мимоход, 2010].

К моменту начала полевых археологических работ (лето 2010 г.) в указанном регионе было известно о существовании как минимум двух крепостей и трех могильников эпохи средневековья, археологического комплекса, включающего в себя уникальное мегалитическое святилище, а также ряд поселений. В ходе археологических работ (сезон 2010–2011 гг.) были выявлены новые объекты, которые позволили установить хронологию освоения микрорегиона на протяжении последних 4000 лет. Кроме того, была собрана обширная коллекция артефактов, которая позволила, опираясь на известные в археологии Кавказа аналогии, определить рамки существования выявленных археологических комплексов, этапность заселения окрестностей ур. Роза, а также периоды, для которых признаков заселенности территории выявлено не было (1-й и 2-й периоды зауступления). Датирование исследованных памятников, помимо анализа массового керамического материала (фрагментов сосудов, которые являются надежными хронологическими индикаторами) и иных артефактов, опиралось на результаты радиоуглеродно-

го анализа. Обработка отобранных образцов угля и погребенных почв проводилась в радиоуглеродной лаборатории Института геохимии окружающей среды НАН Украины (г. Киев).

Ниже будут рассмотрены археологические памятники и объекты, бытование которых отражает катастрофические природные процессы, оказавшие влияние на периодичность и характер освоения изучаемой территории людьми во второй половине голоцена.

Полученные результаты

Геологические следы сильных землетрясений

Формы рельефа, обязанные своим происхождением сильным землетрясениям древности, были выявлены в зонах Аибгинского и Бекишейского разломов. Для определения возраста древних сейсмических событий было пройдено несколько канав, а также изучены наиболее представительные сейсмогравитационные образования (рис. 3).

Наиболее детально Аибгинский разлом изучен в канаве К-5, пройденной на северном склоне хр. Аибга в районе современного горнолыжного комплекса «Горная карусель». В окрестных ручьях вдоль уступа прослеживается тектонический контакт вулканогенных пород средней юры (южнее) с нижнеюрскими терригенными отложениями сланцевой формации (севернее). Уступ – явно молодой, так как он сечет пойменную террасу ручья. Канавка пройдена на поверхности пролювиального шлейфа, сложенного переотложенными ледниковыми отложениями (рис. 4). К северу от канавы шлейф налегает на морену последнего (позднеплейстоценового) оледенения. Эти ледниковые

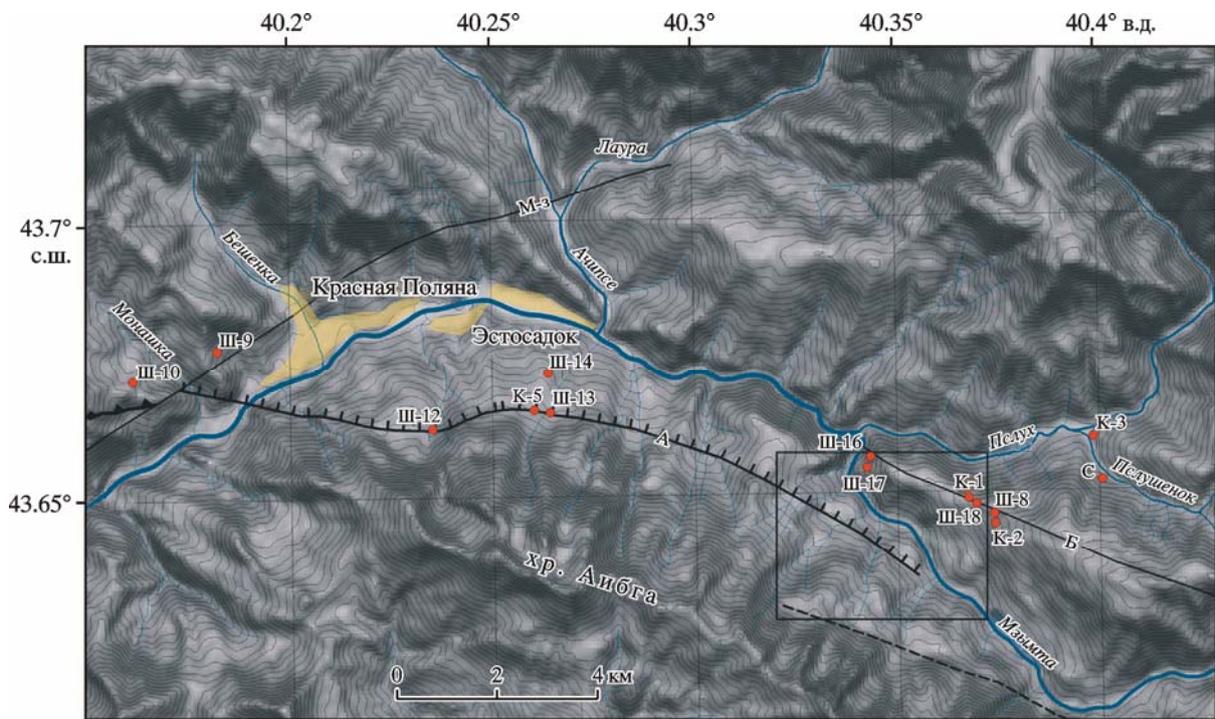


Рис. 3. Схема активных разломов западной части Мзымтинской депрессии

Кружки – горные выработки (Ш – шурфы, К – канавы, С – скважина); остальные усл. обозначения см. на рис. 1. Активные разломы: А – Аибгинский; Б – Бекишейский; Мз – Мзымтинский. Очерчен участок детальных исследований в районе горнолыжного центра «Роза Хутор»

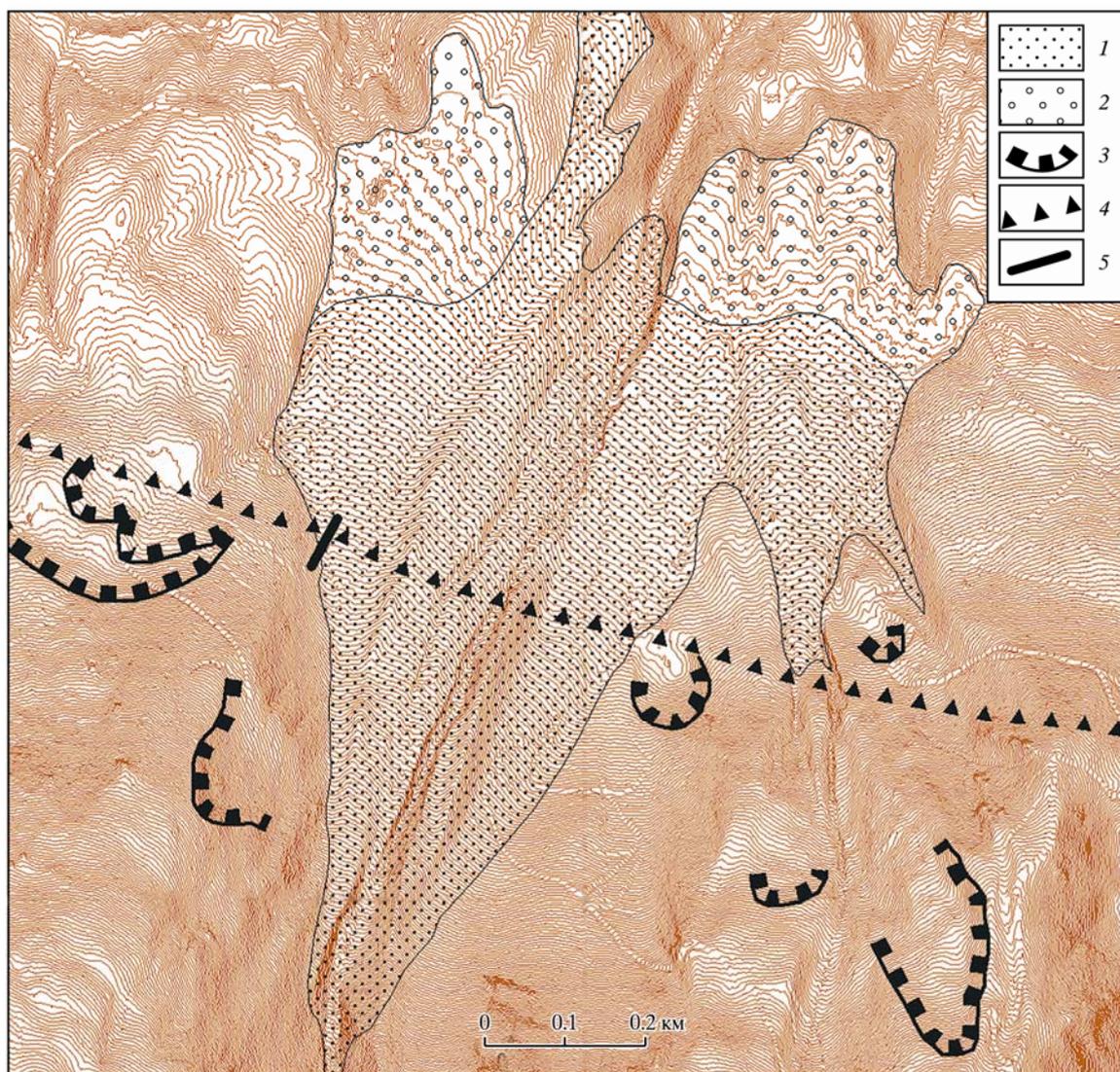


Рис. 4. Геоморфологическая схема участка детального изучения Аибгинского активного разлома

1 – пролювиальный шлейф; 2 – морена; 3 – ниши отрыва оползней; 4 – приразломный уступ; 5 – канава К-5. Горизонтали рельефа по результатам лазерного сканирования, выполненного ЗАО «НИПИ «ИнжГео»? проведены через 2 м

отложения сохранилась лишь в северном, опущенном, крыле разлома. В поднятом крыле ледниковый трог и морена в голоцене оказались почти полностью уничтожены эрозией.

В районе канавы приразломный уступ разделяется на две ступени: нижнюю – высотой 1.2 м и верхнюю – высотой 1.8 м. Выше этого уступа (на 20–70-м метрах канавы) наблюдается ненарушенный склоновый чехол, представленный склоновыми суглинками (слой 1 на рис. 5), переотложенными ледниковыми отложениями (слой 2 на рис. 5) и слагающими основание разреза элювиальными глинами. Описанные образования залегают в основании эрозионно-экзарационного уступа. По мере удаления от уступа склоновые суглинки постепенно выклиниваются, замещаясь переотложенными ледниковыми отложениями.

На бровке верхней ступени (17–19-й метры канавы) вскрыта зона дробления, падающая на юг под углом 40–50°. Слой темно-коричневых склоновых суглинков оказался смещен

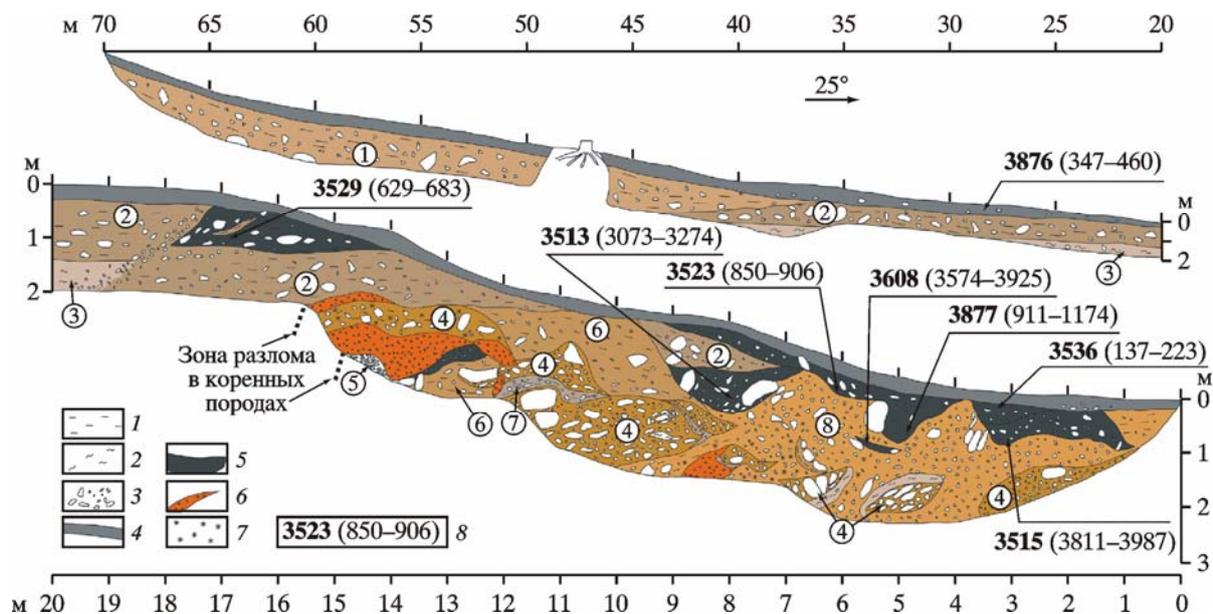


Рис. 5. Зарисовка западной стенки канавы К-5, пройденной в зоне Аибгинского разлома

1 – суглинки; 2 – глины; 3 – обломки пород; 4 – современная почва; 5 – фрагменты палеопочв; 6 – ожелезненная тектоническая брекчия в молодых отложениях; 7 – рассеянное ожелезнение; 8 – лабораторные номера образцов (ИГАН), отобранных на радиоуглеродное датирование, в скобках – их калиброванный возраст, л.н. Цифры в кружках – отложения: 1 – темно-коричневые суглинки с дресвой, щебнем и глыбами (склоновые отложения); 2 – темно-коричневые суглинки с частично окатанными разноразмерными обломками (переотложенные ледниковые отложения); 3 – серовато-коричневые элювиальные глины с редкими обломками вулканогенных пород байосского яруса средней юры (дресва, щебень); 4 – коллювиальные грубообломочные образования; 5 – обломки вулканогенных пород байосского яруса средней юры (обломочный элювий); 6 – буровато-коричневые суглинки с дресвой и щебнем; 7 – серовато-коричневые суглинки с небольшим количеством почвенного гумуса; 8 – обломки (дресва, щебень) с буровато-коричневым суглинистым заполнителем

с вертикальной амплитудой ~ 0.9 м. В северном (опущенном) крыле разрыва появляются разнородные обломки с переотложенной палеопочвой, из нижней части которой отобран образец на радиоуглеродное датирование (место отбора, характеристика и возраст образцов приведены в Приложениях, табл. 1): обр. ИГАН-3529, калиброванный возраст – 629–683 года. Возраст гумуса современной почвы составляет 347–460 лет (обр. ИГАН-3876) – 137–223 года (обр. ИГАН-3536), т.е. современный гумусовый горизонт значительно моложе возраста переотложенной палеопочвы.

На 13–15-м метрах канавы вскрыты две линзы ожелезненной тектонической брекчии, образованной дресвой и каменной крошкой с фрагментами зеленоватой пластичной глины трения. Линзы залегают практически горизонтально, однако в дне канавы принимают падение под углом 40–50° в южном направлении. Очевидно, что тектоническая брекчия вовлечена в медленное оползание склонового чехла, высокие скорости которого характерны для исследуемого района. Линзы тектонической брекчии разделены грубообломочным материалом с ожелезненным суглинистым заполнителем, судя по всему коллювиального происхождения. В состав обломков коллювиальной линзы входят грубоокатанные ледниковые валуны и галька из переотложенной морены в сочетании с неокатанными глыбами, щебнем и дресвой, поступившими из коренных пород. Мощность грубообломочной линзы – 40–50 см. Судя по составу, продолжением этой линзы является фрагмент грубообломочного материала толщиной 40–80 см на 12–20-м метрах канавы. Ниже залегает тонкий слой серовато-коричневых суглинков с

небольшим количеством почвенного гумуса, под которым наблюдается еще одна линза коллювиального грубообломочного материала толщиной до 1.2 м. Эта линза представляет собой смесь разнородных обломков с мелкими фрагментами ожелезненной тектонической брекчии и зеленоватой пластичной глины, поступившими из разлома в коренных породах.

На бровке нижнего уступа (8-й м канавы), в нижней части разреза наблюдается третья, полого падающая на юг ожелезненная зона дробления. Рыхлый чехол на этом участке канавы сложен преимущественно буровато-коричневыми ожелезненными склоновыми суглинками с дресвой, щебнем, галькой, глыбами и валунами. Фрагмент слабоизмененных, переотложенных темно-коричневых суглинков с частично окатанными разноразмерными обломками (переотложенная морена) залегает на 7–10-м метрах канавы. Эти суглинки налегают на грубообломочные накопления, сложенные грубо окатанными и неокатанными обломками, пространство между которыми выполняет палеопочва (обр. ИГАН-3513, калиброванный возраст – 3073–3274 года). Ниже по склону примерно на том же уровне среди суглинков залегает линза серой, бедной гумусом палеопочвы (обр. ИГАН-3608, калиброванный возраст – 3574–3925 лет). Близкий возраст имеет серая, бедная гумусом палеопочва, выполняющая пространство между обломками коллювиальной линзы мощностью до 50 см на 1–4-м метрах канавы (обр. ИГАН-3515, калиброванный возраст – 3811–3987 лет). Таким образом, возраст палеопочв укладывается в интервал 3100–4000 л.н.

Выше по разрезу прослеживаются линзы и карманы еще одного коллювиального горизонта мощностью до 90 см, залегающего уже под современной почвой. Он сложен щебнем, глыбами, галькой и валунами, пространство между которыми заполнено почвенным гумусом. Из него отобраны обр. ИГАН-3523 (калиброванный возраст – 850–906 лет) и обр. ИГАН-3877 (калиброванный возраст – 911–1174 года). Коллювиальный горизонт постепенно появляется на бровке нижнего уступа и прослеживается вниз по склону. Интересно, что в этом направлении возраст гумуса увеличивается. Аналогичная тенденция свойственна и подстилающему коллювиальному горизонту с возрастом 3000–4000 лет.

Резкие смещения горизонтов склонового чехла, мощные приразрывные зоны дробления и вторичного изменения приповерхностных отложений, переотложение древних почвенных горизонтов в опущенных крыльях разрывов позволяют говорить об импульсном характере смещений. Грубообломочные образования можно ассоциировать с коллювиальными клиньями, образующимися в опущенных крыльях сейсморазрывов [Палеосейсмология, 2011]. В то же время структура разреза сильно искажена интенсивными склоновыми процессами, что сильно затрудняет восстановление последовательности событий и определение кинематики смещений.

В разрезе не очень определенно можно выделить четыре–шесть разновозрастных коллювиальных горизонтов. Видимая кинематика смещений по самому молодому разрыву на 17–19-м метрах канавы – взброс. Но реальная форма сместителя искажена медленным склоновым перемещением приповерхностных слоев разреза. Вполне возможно, что первоначально он выглядел как сброс, на что указывает характер залегания в его опущенном крыле переотложенной палеопочвы возрастом 629–683 года (обр. ИГАН-3529) с многочисленными обломками. Величина вертикального смещения темно-коричневых склоновых суглинков по самому молодому разрыву – примерно 0.9 м. Несколько древнее оказались коллювиальные образования (обр. ИГАН-3877, обр. ИГАН-3523, возраст 850–1174 года). Величина вертикального смещения при этом событии, судя по мощности коллювия, также составила примерно 0.9 м.

Следы более древних подвижек можно увязать с коллювиальными образованиями возрастом 3073–3274 года (обр. ИГАН-3513) мощностью до 0.9 м и 3574–3987 лет (обр. ИГАН-3608, обр. ИГАН-3515) мощностью до 50 см. Возраст палеопочв укладывается в интервал 3100–4000 л.н. Захоронение палеопочв возрастом 3100–3300 и 3600–4000 лет может представлять собой результат обособленных разновозрастных событий. С другой стороны, эти интервалы могут быть рассмотрены как хронологические рамки одной сейсмической активизации.

Два самых древних коллювиальных клина без радиоуглеродных датировок имеют мощность 0.4–0.8 и 1.2 м.

Таким образом, характер отложений в канаве К-5 показывает наличие следов сейсмотектонических подвижек в зоне Аибгинского разлома. Для более надежного определения возраста палеособытий в зоне Аибгинского разлома были пройдены еще две горные выработки и изучены наиболее представительные сейсмогравитационные образования.

В 320 м к востоку от канавы К-5, во врезе ручья изучен разрез, расположенный в 5 м ниже по течению от приразломного уступа (шурф Ш-13), который на поверхности пойменной террасы ручья имеет высоту около 1.5 м. В расчистке на глубине 0.8 м вскрыта светло-коричневая суглинистая палеопочва (обр. ИГАН 3872, калиброванный возраст – 794–930 лет), погребенная смещенными, по всей видимости, в результате подвижки по разлому с уступа аллювиальными отложениями.

Примерно в 1 км западнее канавы К-5 в шурфе Ш-12 было изучено внутреннее строение крутого уступа, сопровождающего зону дробления в коренных известняках. В зоне дробления грубообломочные селевые отложения нарушены разрывом взбросовой морфологии. В опущенном крыле разрыва наблюдается резкое появление палеопочвы (обр. ИГАН-3871, калиброванный возраст – 899–1002 года) с включением многочисленных обломков, вероятно, перемещенных с поднятого крыла разрыва. Возможная амплитуда одноактного смещения – порядка 45 см.

К предположительно сейсмогравитационным формам рельефа относятся оползни, обвалы и каменно-грунтовые потоки. Эти формы рельефа отличаются аномальным отбросом тел от зон отрыва, крупными размерами и перекидыванием ниш отрыва на противоположную сторону водоразделов. Особенно широко они развиты в долине р. Монашка и на водоразделе рек Мзымта–Пслух. Для датирования оползней и обвалов образцы палеопочв отбирались либо из днища бессточных котловин в тыловых швах оползней, либо из-под обвальных накоплений.

В верховьях р. Пслушенок наблюдается громадный оползень-обвал объемом около 30 млн м³. Во фронтальной части оползневое тело сопрягается с поверхностью одновозрастной с ним каменно-грунтовой (селевой) террасы. Общая длина сформировавшегося террасу каменно-грунтового потока составляет 7.2–7.4 км, ширина колеблется от 80 до 280 м, мощность достигает 20–30 м. Возраст обломков дерева, отобранных из селевой массы, – 957–1083 года (обр. ИГАН-3607, глубина – 7 м) и 1171–1287 лет (обр. ИГАН-3612, глубина – 12 м). Современным примером широкого образования сейсмогенных катастрофических грязекаменных потоков служит эпицентральная область Рачинского землетрясения 1991 г. [Богачкин и др., 1992].

Другой тип нарушений рельефа обнаружен на водоразделе рек Мзымта и Пслух в зоне Бекишейского (Этосадокского) разлома. Здесь наблюдается система ложбин и вытянутых валообразных холмов протяженностью около 6 км (рис. 6). Ложбины часто имеют крутые дефлюкционно-оползневые склоны с пологими, без следов эрозии днищами, в которых развит мощный (до 1 м) почвенно-растительный слой. При систематических

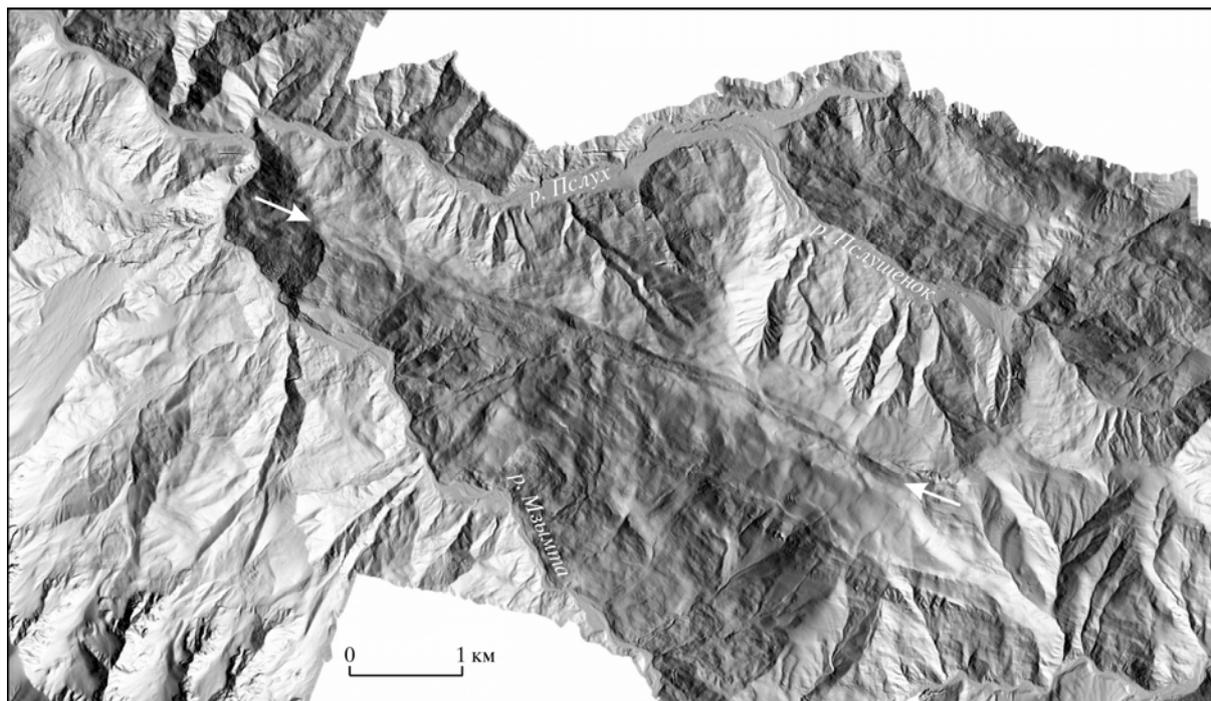


Рис. 6. Цифровая модель рельефа водораздела рек Мзымта и Пслух, построенная на основе материалов лазерного сканирования, выполненного ЗАО «НИПИ «ИнжГео»
Стрелками показана система рвов на водоразделе

замерах пространственной ориентировки этих ложбин выяснилось, что большинство из них имеют запад–северо-западное простирание ($270\text{--}300^\circ$). Часто наблюдается ортогональное сопряжение ложбин и валообразных гряд. Последние характеризуются север–северо-западной ориентировкой ($340\text{--}0^\circ$). Описанная система развита преимущественно в западной части водораздельного пространства междуречья Мзымта–Пслух. На своем центральном фланге гребень водораздела имеет асимметричное строение. Вдоль южного борта водораздела на самой вершине прослеживается линейный эскарп высотой до 30 м, в подножии которого расположена относительно пологая ступень, сплошь покрытая обвально-оползневыми накоплениями. Склоны водораздела имеют «фоновую» для этих мест морфологию – крутые и средние по крутизне денудационные склоны с широким развитием селесборных бассейнов и транзитных временных водотоков. В восточной части гребень водораздела представляет собой клин шириной около 700 м, в котором осевая часть гребня просела.

Описанная система нарушений имеет четкую геоморфологическую позицию – нарушения развиты исключительно на гребне водораздела. Существенную роль в расседании вершины сыграл литологический фактор. Осевая часть хребта сложена прочными вулканогенными породами порфиритовой серии средней юры, тогда как склоны – более мягкими терригенными среднеюрскими отложениями сланцевой формации. Вулканогенные породы слагают тектонический клин в зоне Бекишейского разлома. Таким образом, на водоразделе наблюдается расседание вершины длиной ~6 км, вытянутое вдоль прочных пород в зоне Бекишейского разлома.

С целью датирования уступов и ложбин в западной части водораздела рек Мзымта и Пслух пройдено несколько шурфов и две канавы. В канаве К-1, пройденной в месте вогнутого перегиба склона, в приповерхностных отложениях вскрыт разрыв сбросовой морфологии, выраженный ожелезненной зоной дробления, в которой породы перетер-

ты до мелкой крошки. Азимут простираения разрыва – 290–300°, падение – под углом 70–80° на юго-запад, юго-западное крыло опущено. Разрыв смещает приповерхностный дефлюкционный слой обломков диабазов со следами грубой окатанности и суглинистым заполнителем, который опущен по разрыву с амплитудой ~60 см. В опущенном крыле выше этого слоя залегает черная, засоренная многочисленными обломками палеопочва мощностью 15–20 см, перекрытая обломочным горизонтом. Калиброванный возраст палеопочвы – 680–773 года (обр. ИГАН-3553, рис. 7). Еще одна радиоуглеродная датировка получена в канаве К-2, пройденной вкrest простираения ложбины, в которой обнаружена захороненная палеопочва возрастом 795–1065 лет (обр. ИГАН-3514, см. рис. 7).

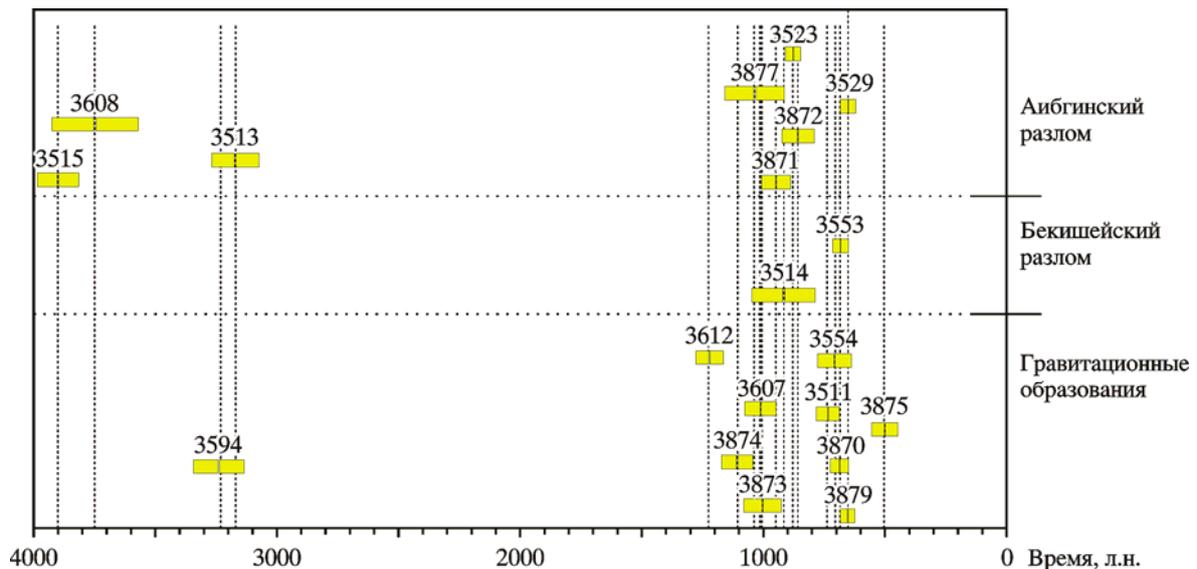


Рис. 7. Калиброванные радиоуглеродные датировки палеосейсмодислокаций Мзымтинской депрессии
Цифры – лабораторные номера образцов (ИГАН)

По терминологии В.П. Солоненко [1973], структура на водоразделе представляет собой гравитационно-сейсмотектонический клин. В западной терминологии такие образования именуются сакунгами. Свежие сакунги зафиксированы при обследовании некоторых современных землетрясений как в связи с сейсморазрывами, так и в их отсутствии. Для объяснения их происхождения, помимо сейсмической природы, предложено несколько различных механизмов, в частности гравитационное расширение в результате долговременной ползучести и разгрузка вследствие дегляциации [Палеосейсмология, 2011]. Рассматриваемая структура образовалась в древности, но значительно позже дегляциации, и с тех пор почти не менялась. Следовательно, наиболее вероятный механизм ее образования – землетрясение. Однако остается неясным, связана она с очагом землетрясения или нет.

В районе горнолыжного центра «Роза Хутор» оползни и обвально-селевые формы имеют исключительно широкое развитие (рис. 8). В качестве исходного геоморфологического уровня здесь можно выделить сглаженную, полого-наклонную поверхность шлейфа, который спускается от конечной морены с абсолютной высоты 1200–1250 м. Морена имеет древний, сильно заплывший облик и залегает значительно ниже современной нивально-ледниковой зоны, в ярусе высокогорных лесов. По всей видимости,

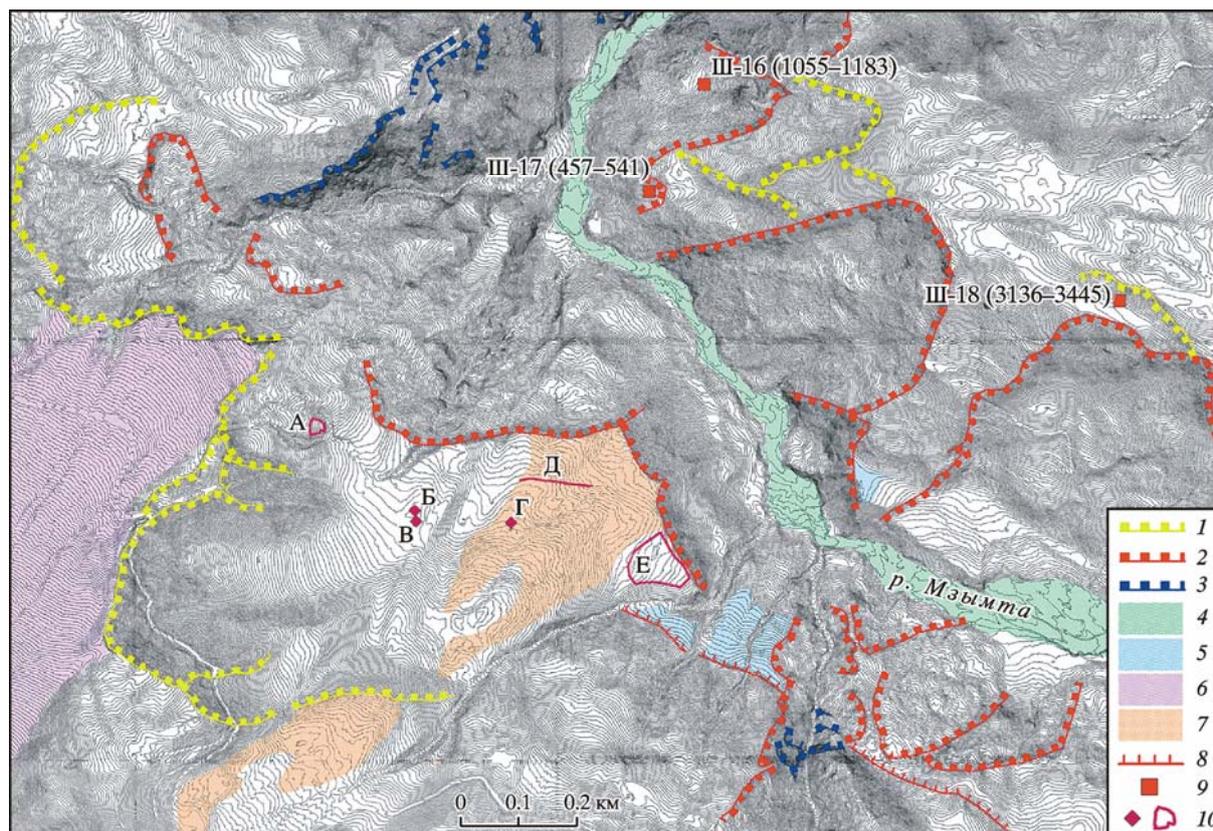


Рис. 8. Геоморфологическая схема района раскопок на территории горнолыжного центра «Роза Хутор»

1, 2 – бровки цирков отрыва оползней: 1 – предпоследняя генерация, 2 – последняя генерация; 3 – бровки стенок отрыва обвалов; 4 – пойма р. Мзымта; 5 – останцы надпойменных террас; 6 – исходная (поствюрмская) поверхность, сложенная продуктами сноса ледниковых отложений; 7 – обвальные накопления; 8 – тектонический уступ в зоне Аибгинского разлома; 9 – шурфы в тыловых швах оползней, в скобках – калиброванный возраст палеопочв, л.н.; 10 – археологические объекты: А – поселение Роза 1; Б – центральное святилище; В – южное святилище; Г – навес; Д – антропогенная тропа; Е – крепость Роза-хутор. Горизонтالي рельефа по результатам лазерного сканирования, выполненного ЗАО «НИПИ «ИнжГео», проведены через 2 м

шлейф представляет собой продукт медленного склонового сноса ледниковых отложений на протяжении всего голоцена. Он начал формироваться после деградации ледников последнего максимального (вюрмского) оледенения Большого Кавказа (20–14 тыс. л.н.) [Кожевников и др., 1993].

Основную роль в строении рельефа здесь играют многочисленные оползни голоценового возраста. Радиоуглеродное датирование палеопочв, захороненных в тыловых швах оползней, позволяет наметить две основные генерации, которые укладываются в описанные выше интервалы 3100–4000 и 600–1300 л.н. Образцы на определение возраста были отобраны на правом берегу р. Мзымта. Самая древняя датировка – 3136–445 лет (обр. ИГАН-3594, шурф Ш-18) – получена для образца палеопочвы, переотложенной в тыловой шов оползня в приводораздельной части склона. Эта дата – возраст предпоследней генерации широкомасштабной активизации оползневых процессов. Возраст последней генерации дают датировки из шурфов Ш-16, Ш-17. В шурфе Ш-18 был отобран образец палеопочвы, захороненной склоновыми суглинками сразу после смещения небольшого блок-оползня (обр. ИГАН-3874), возраст образца – 1055–1183 года. Датировка обр. ИГАН-3875 (шурф Ш-17) из основания гумусового горизонта в бессточной котловине тылового шва блок-оползня – 457–541 год. Эта дата маркирует от-

носительную стабилизацию склонов после последней широкомасштабной активизации оползневых процессов. Следует отметить, что в рассматриваемом районе при деталь-ных исследованиях опасных экзогенных геологических процессов было выделено че-тыре генерации обвально-оползневых образований [Осинов и др., 2011]. По всей види-мости, продатированы оказались две последние из них.

Краткое описание археологических объектов ур. Роза

В результате проведенных в районе ур. Роза археологических работ были обнаруже-ны и исследованы раскопками памятники, относящиеся ко второй половине голоцена (вплоть до середины XIX в.). Наибольший интерес в рамках данной статьи представля-ют следующие объекты.

Естественный навес Роза (см. рис. 8, Г; рис. 9, 10). В исследованном регионе это наиболее ранний археологический объект, если не считать отдельных артефактов ка-менного века, о которых речь пойдет ниже. Памятник был обнаружен в камнях завала. Данный объект представляет собой небольшое естественное укрытие в виде грота. Входная часть имеет размеры около 2×2 м с отверстием треугольной формы. Глубина – порядка 4 м при ширине до 2.0–2.5 м (см. рис. 9, 10). Все элементы навеса природного происхождения. Данное укрытие появилось в результате случайного смещения блоков-плит при схождении вниз грубообломочного обвального материала. Признаков антро-погенного вмешательства при формировании данного навеса выявлено не было. Про-странство перед входной частью – небольшая вытянутая площадка размерами около 2×7 м. Данный участок ограничен с трех сторон: с одной стороны расположен сам на-вес, по бокам от него, вдоль длинных сторон предвходовой части, находятся крупные скальные обломки, образующие естественное укрытие. Пространство внутри и перед входом частично завалено обломками скал, в том числе фрагментами, отвалившимися от камня-перекрытия.



Рис. 9. Навес в каменном завале. Вход. Вид с северо-запада



Рис. 10. Навес в каменном завале. Внутреннее пространство

Керамические материалы, происходящие из навеса, предварительно могут быть датированы периодом начала – середины II тыс. до н.э. [Кушнарева, Марковин, 1994. С. 245–246]. Другие исследователи относят их к чуть более раннему времени – конец III тыс. до н.э. (уст. сообщ. кандидата исторических наук А.Н. Гей). В ходе предварительного исследования фрагменты лепных керамических сосудов извлекались непосредственно из-под камней завала, с открытой, непогребенной дневной поверхности. Признаков процессов почвообразования или накопления культурного слоя под камнями прослежено не было. В XIX в. навес уже использовался вторично, возможно, как святилище бога – покровителя кузнечного ремесла: на камнях завала обнаружено большое количество железных предметов-подношений.

Поселение Роза 1 (см. рис. 8, А). Расположено в 500 м к северо-западу от вышеописанного навеса, на северном склоне хр. Аибга, на левом невысоком обрывистом берегу крупного безымянного ручья, являющегося левым притоком р. Мзымта. Активная жизнь на поселении началась, вероятнее всего, во второй половине I тыс. до н.э. [Меньшиков, 2016]. Однако до того, как склон был заселен и застроен, здесь располагался могильник. Одно из погребений могильника было полностью разрушено в древности в ходе строительных работ, а инвентарь, сопровождавший погребение, попал в более поздние культурные отложения. Второе погребение могильника частично было повреждено одной из ранних построек, но большую его часть удалось исследовать. Обнаруженное погребение может быть предварительно датировано VI–IV вв. до н.э.

На поселении прослежено два строительных горизонта. 1-й строительный горизонт, как было указано выше, относится к хронологическому периоду третья четверть I тыс. до н.э. – первая половина I тыс. н.э. Точных данных о верхней хронологической границе первого этапа обитания пока нет. Но, опираясь на радиоуглеродные датировки образцов почвы, перекрывающей разрушенные постройки 1-го строительного горизонта, к началу VI в. н.э. первый этап жизни на поселении уже прекратился (Приложения, табл. 2, обр. Ki-16927). В это время на поселении отмечен период запустения, на про-

тяжении которого происходил процесс почвообразования. Согласно исследованиям сотрудников Института географии РАН доктора географических наук А.Л. Александровского и кандидата географических наук А.В. Долгих, принимавших участие в работах в составе экспедиции, данный процесс продолжался не менее 400 лет [Меньшиков, 2016].

Второй этап (2-й строительный горизонт) освоения и заселения склона, на котором расположено поселение Роза 1, начинается, вероятнее всего, в самом конце I – начале II тыс. н.э. и продолжается вплоть до середины XIX в.

Следующий исследованный нами археологический объект – *антропогенная тропа* (см. рис. 8, Д; рис. 11). Она представляет собой сохранившийся участок древней дороги протяженностью около 400 м, которая проходит сквозь каменный хаотичный завал обломков скал (скальный оползень). Эта тропа является единственным проходом на мыс, который занимала *средневековая крепость* (см. рис. 8, Е).

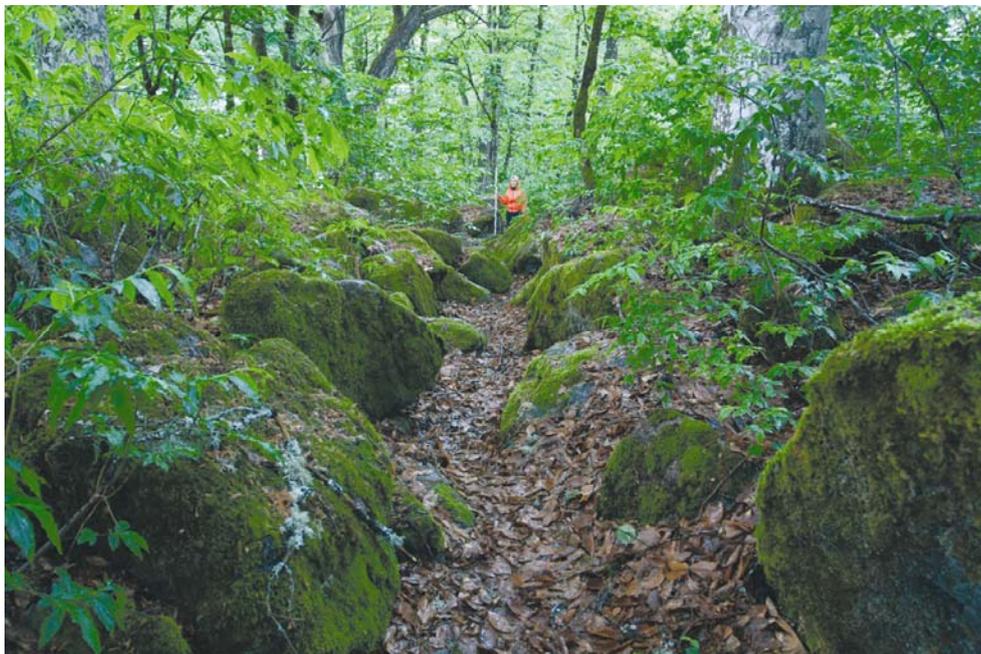


Рис. 11. Антропогенная тропа к крепости. Центральная часть. Вид с востока

Большую часть пространства между описанными выше навесом, антропогенной тропой и поселением занимала территория, имевшая сакрально-погребальную функцию. Группа выявленных тут разновременных и разнофункциональных археологических объектов получила наименование «*археологический комплекс Роза 1*». В пределах комплекса были выделены два участка, которые получили наименования «верхняя площадка» и «нижняя площадка». На нижней площадке было обнаружено более 200 погребальных объектов, которые могут быть связаны с вторичными погребальными обрядами воздушного захоронения. На верхней площадке выявлены комплексы двух разновременных святилищ, получивших в рамках данной статьи наименования «центральное святилище» (раскоп 2, объект 3 по полевому отчету) и «южное святилище» (раскоп 1, объект 5 по полевому отчету), и 11 мужских средневековых воинских погребальных комплексов (часть из которых разрушена и разграблена). Там же обнаружено большое количество артефактов, служивших, по всей видимости, подношениями на святилища.

Верхняя площадка расположена на природном всхолмлении (поверхность тела оползня) и имеет несколько периодов бытования. Отсутствие стратиграфии не позволяет говорить об абсолютных датах, возможна только относительная хронология объектов комплекса. Наиболее ранний период в этой хронологии – сооружение площадки, на которой расположен исследуемый комплекс, и укрепление ее подпорными стенами. Вероятно, в ходе более поздних работ на площадке часть скинутого вниз грунта присыпала юго-восточную подпорную стену и частично перекрыла ее основание. Скинутый с площадки грунт содержит керамику, аналогичную керамике первого этапа поселения, т.е. укладывается в период вторая половина I тыс. до н.э. – первая половина I тыс. н.э. Скорее всего, в это же время происходит возведение мегалитического комплекса *центрального святилища*, которое состоит из горизонтальной плиты (рис. 12–15, объект 2), положенной прямо на поверхность почвы, и вертикальных менгиров, расположенных по ее периметру (см. рис. 12–15, объекты 1, 3, 4). Радиоуглеродное датирование образца почвы (см. Приложения, табл. 2, обр. Ki-16925), взятого из-под горизонтальной плиты, позволяет уверенно утверждать, что к V–VI вв. н.э. она уже находилась на этом месте. В средние века разрушенное ранее святилище было искусственно засыпано.

В результате проведенных археологических работ мы пришли к выводу, что, вероятно, в период между постройкой центрального святилища (вторая половина I тыс. до н.э. – первая половина I тыс. н.э.) и XIII в. н.э. произошли некие катастрофические процессы, которые привели к тому, что комплекс мегалитов оказался разрушен. В этот период один из менгиров раскололся, причем его корень остался стоять вертикально на месте, а верхняя часть отлетела на расстояние около 2 м на юг (см. рис. 12–15, объект 3). Два других менгира были повалены в сторону центра горизонтальной плиты таким образом, что один из них (см. там же, объект 4) своей вершиной лег на нее (объект 2). Другой менгир (объект 1) раскололся в основании и при падении вывернул камни забутовки, которые его фиксировали. Также незначительно был смещен миниатюрный вертикальный камень в обкладке (объект 5).

Позднее, возможно, в связи с сооружением комплекса нового южного святилища разрушенный комплекс центрального святилища обитатели данной территории засыпали грунтом с щебнем. Наличие средневековой керамики в перекрывающем рыхлом материале [Меньшиков, 2016] позволяет высказать предположение, что засыпка происходила или в период строительства каменной ограды вокруг разрушенного святилища, или предшествовала ему. Ограда представляла собой вертикально поставленные каменные необработанные блоки высотой до 120 см. В XIII–XVII вв. к северу и северо-западу от каменной ограды сформировался комплекс воинских погребений. Датировка могильника основана как на погребальном инвентаре и некоторых особенностях погребального обряда, так и на результатах радиоуглеродного датирования (см. Приложения, табл. 2, обр. Ki-16913, обр. Ki-16922). К этому же периоду, вероятно, относится сооружение комплекса южного святилища (см. Приложения, табл. 2, обр. Ki-16929) на каменном цокольном фундаменте и примыкающей к нему глиняной площадки. Это предположение косвенно подтверждается единой ориентировкой сохранившегося фундамента южного святилища и камней ограды вокруг разрушенного центрального святилища.

Южное святилище археологического комплекса Роза 1 (см. рис. 8, В) в средние века представляло собой деревянную постройку (не сохранившуюся до наших дней) на каменном ленточном фундаменте и располагалось в южной части верхней площадки. К западу от постройки примыкает искусственно сnivelированная и расчищенная в древности от камня поверхность. Поверхность досыпана и выровнена глиной, взятой за

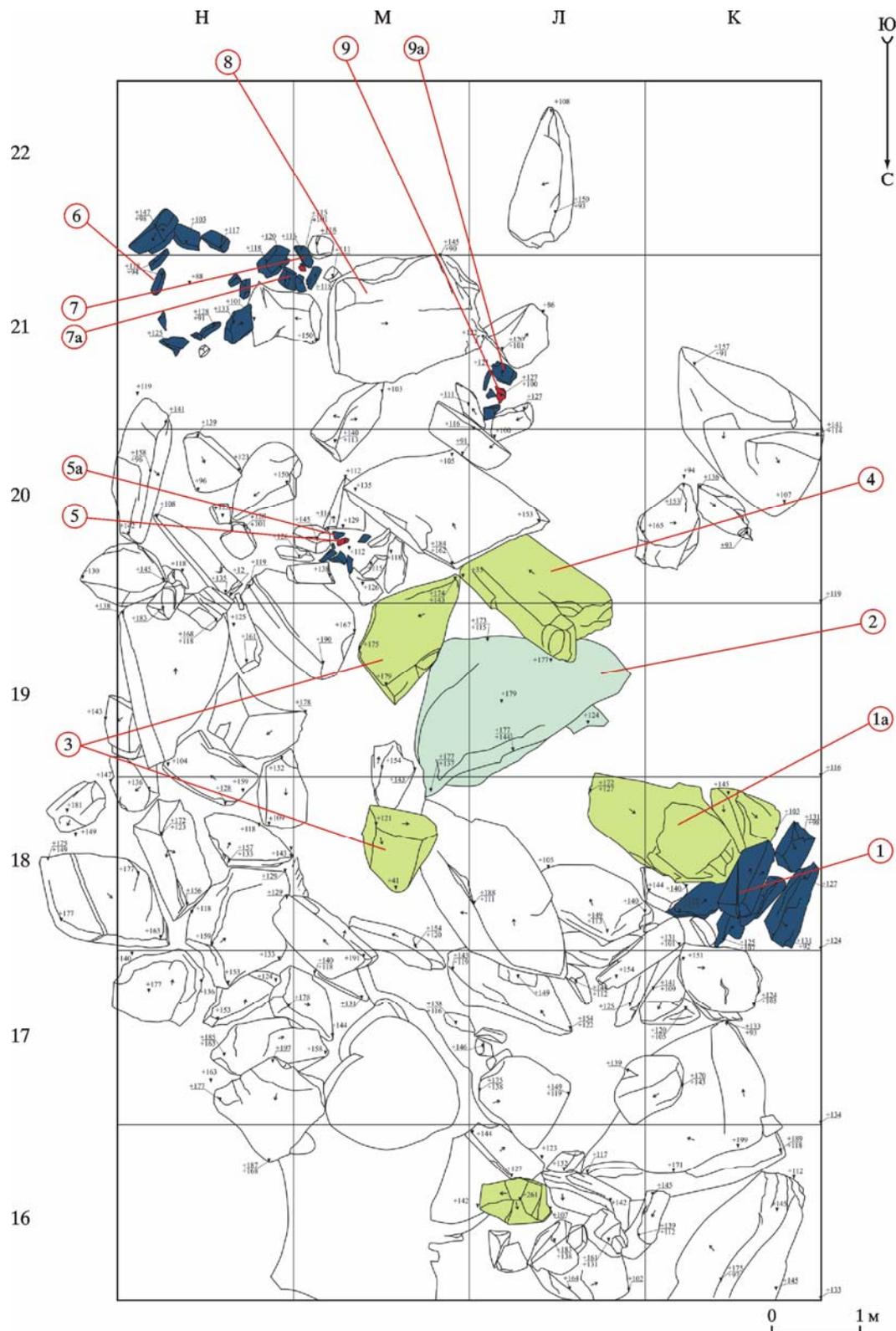


Рис. 12. Центральное святилище. План раскопа. Чертеж

Здесь и на рис. 13–15 цифры в кружках – номера археологических объектов: 1 – упавший менгир; 1а – вывернутая забутовка основания менгира; 2 – горизонтальная плита жертвенника; 3 – расколотый менгир; 4 – упавший менгир; 5 – вертикальный камень в обкладке (5а); 6 – обкладка камнем свободного пространства с выровненным в древности дном. Возможно, в этом месте находился деревянный столб или помещались не сохранившиеся до нашего времени предметы; 7 – вертикальный камень в обкладке (7а); 8 – камень со следами ударов (?) на лицевой поверхности; 9 – вертикальный камень в обкладке (9а)

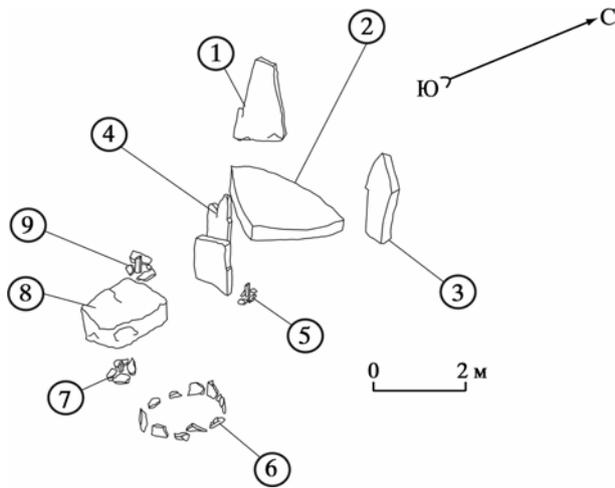


Рис. 13. Центральное святилище. Реконструкция до разрушения. Аксонометрия, глазомерный рисунок

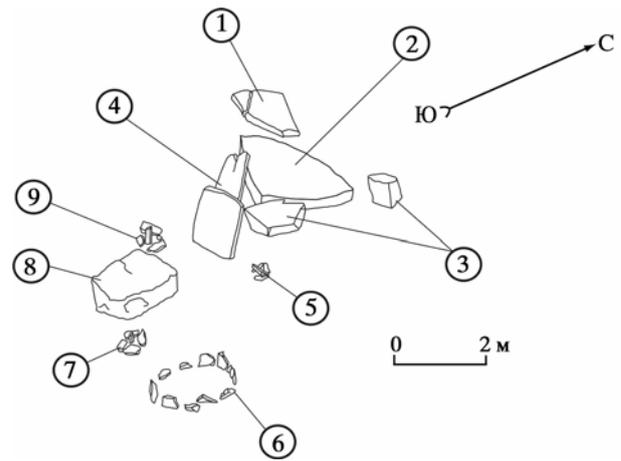


Рис. 14. Центральное святилище. Реконструкция после разрушения на момент раскопок. Аксонометрия, глазомерный рисунок



Рис. 15. Центральное святилище. Процесс раскопок. Вид с юго-востока

пределами археологического памятника. Сооружение данного комплекса святилища относится к XIII–XIV вв. и синхронно формированию воинского некрополя, о котором шла речь выше, что подтверждается данными радиоуглеродного датирования (см. Приложения, табл. 2, обр. Ki-16929).

Таким образом, в ходе археологических работ нами была обследована группа памятников, которые позволяют проследить освоение микрорегиона человеком за последние 4000 лет. Совокупность полученных данных, основанных на результатах изучения обнаруженных артефактов, палеопочвенных исследованиях и материалах радиоуглеродного анализа (см. Приложения, табл. 2), позволила соотнести выводы, полученные традиционными археологическими методами исследования, с результатами палео- и археосейсмологии. Это дало возможность не только уточнить датировки периодов заселения исследуемого участка, но и объяснить причины и характер разрушения некоторых археологических объектов.

Обсуждение полученных данных

Реконструкция событий по палеосейсмологическим данным

Попробуем восстановить периоды возникновения сильных сейсмических событий в районе Мзымтинской депрессии. Прежде всего, следует отметить, что датировки образуют две возрастные группы – 600–1300 и 3100–4000 лет, каждая из которых разбивается на две подгруппы – в начале и в конце интервала.

Группирование датировок может находиться в соответствии со стадийностью осадконакопления. Часть датировок «омоложена» вследствие того, что образцы могли быть захоронены значительно позже образования отрицательной формы рельефа, из которой они отобраны, и долго находились вблизи дневной поверхности.

В подгруппу датировок возрастом 600–800 лет попадают образцы: ИГАН-3554, отобранный из обвала, перекрывающего скальный оползень в долине р. Монашка; ИГАН-3511, отобранный там же из-под обломочного шлейфа в подножии оползневого цирка; ИГАН-3870 – из заполнения трещины отседания в борту руслового вреза р. Пслушенок и ИГАН-3879 – из основания переотложенной палеопочвы, накопившейся в бессточной котловине у подножия стенки отрыва скального оползня на водоразделе рек Пслушенок и Мзымта. В эту же подгруппу датировок попадают обр. ИГАН-3529, отобранный из палеопочвы, переотложенной в опущенном крыле разрыва в канаве К-5 (Аибгинский разлом) и обр. ИГАН-3553, захороненный в опущенном крыле сброса на водоразделе рек Мзымта и Пслух (Бекишейский разлом).

Более древняя подгруппа датировок – из интервала 800–1300 л.н. – включает образцы: ИГАН-3873, отобранный из основания чернозема, накопившегося в бессточной котловине крупного блок-оползня на северном склоне хр. Аибга; ИГАН-3874 – из основания суглинков, накопившихся у подножия стенки отрыва небольшого блок-оползня в месте слияния рек Мзымта и Пслух, а также древесину из селевых отложений в долине р. Пслушенок с глубины 7 м (обр. ИГАН-3607) и 12 м (обр. ИГАН-3612). В зоне Аибгинского разлома к этому интервалу относятся обр. ИГАН-3523 и обр. ИГАН-3877, отобранные из коллювиального горизонта, залегающего под современной почвой в канаве К-5; обр. ИГАН-3872, отобранный из палеопочвы, перекрытой смещенными с уступа аллювиальными отложениями (шурф Ш-13); обр. ИГАН-3871 – из палеопочвы в опущенном крыле разрыва (шурф Ш-12). Еще одна датировка получена по образцу палеопочвы, захороненной в линейной ложбине на водоразделе рек Мзымта и Пслух (обр. ИГАН-3514, Бекишейский разлом).

В соответствии со стадийностью осадконакопления и почвообразования наиболее молодыми по возрасту могут быть образцы, отобранные из обвальных отложений

(обр. ИГАН-3554). Более древние по возрасту образцы – отобранные из основания обвальных накоплений (обр. ИГАН-3511). Оба отобранных нами образца попали в самый молодой (600–800 л.н.) интервал. В схожих условиях произошло захоронение палеопочвы в открытой трещине отседания (обр. ИГАН-3870). Наиболее древними оказались образцы из переотложенных палеопочв в основании наносов в бессточных котловинах (обр. ИГАН-3879, обр. ИГАН-3873, обр. ИГАН-3874) и древесины из селевых отложений (обр. ИГАН-3607, обр. ИГАН-3612). Все они, кроме обр. ИГАН-3879, располагаются в подгруппе с более древними датировками (800–1300 л.н.). По всей видимости, эти образцы маркируют нижнюю хронологическую рамку события. Датировки из зон разломов (обр. ИГАН-3529 и обр. ИГАН-3553) близки к верхней рамке события, так как захоронение произошло в условиях, близких к обвальным.

Самая древняя группа датировок укладывается в интервал 3100–4000 л.н. В ней выделяются две подгруппы – возрастом 3100–3300 и 3600–4000 лет. Датировки возрастом 3100–3300 лет получены по образцу палеопочвы из грубообломочных накоплений, перекрытых суглинками, в канаве К-5 (обр. ИГАН-3513, Аибгинский разлом) и палеопочвы, погребенной суглинками с обломками в тыловом шве оползня на водоразделе рек Мзымта–Пслушенок (обр. ИГАН-3594). Подгруппа возрастом 3600–4000 лет включает образцы из канавы К-5: ИГАН-3608 – из палеопочвы, залегающей среди суглинков и ИГАН-3515 – из фрагмента древних коллювиальных накоплений, сохранившегося под современной почвой. Таким образом, интервал локализации события возрастом 3100–4000 лет получен по трем датировкам из канавы К-5 и одной из тылового шва оползня.

Захоронение палеопочв возрастом 3100–3300 и 3600–4000 лет может быть как результатом обособленных, разновозрастных событий, так и результатом одной сейсмической активизации. В пользу последнего варианта свидетельствует попадание датировки образца, отобранного из тылового шва оползня, которая может быть «омоложена» относительно события, в молодую (3100–3300 л.н.) подгруппу.

В целом полученные датировки свидетельствуют о двух сейсмических активизациях, произошедших во второй половине голоцена – примерно 3100–4000 и 600–1300 л.н. Два более древних события середины – начала голоцена маркируются в канаве К-5 коллювиальными клиньями мощностью 0.4–0.8 и 1.2 м без радиоуглеродных датировок. Уступ в зоне Аибгинского разлома прослеживается на расстоянии приблизительно 30 км. Судя по мощности коллювия в опущенном крыле разрыва, вертикальная амплитуда смещений достигала 1.2 м. Согласно глобальным соотношениям [Wells, Coppersmith, 1994], таким параметрам разрыва соответствует магнитуда $M_w = 6.7–6.8$. По всей видимости, именно с зоной этого разлома связана реализация столь высокого прогнозного сейсмического потенциала ($M_{\text{макс}} = 7.3$), сделанная по данным внерегионального сейсмотектонического метода для района Мзымтинской депрессии [Рейснер, Иогансон, 1993; Рогожин и др., 2001].

Итак, последняя активизация произошла, судя по датировкам образцов из зон Аибгинского и Бекишейского разломов, в интервале 600–1300 л.н. При рассмотрении стадийности осадконакопления и почвообразования в местах отбора образцов интервал 600–800 л.н. выглядит как верхняя хронологическая рамка последней активизации, а интервал 800–1300 л.н. – как нижняя. В то же время, судя по группировке дат в два обособленных интервала, не исключено, что в отрезки 600–800 и 800–1300 л.н. происходили «самостоятельные» палеоземлетрясения. Точно так же датировки 3100–3300 и 3600–4000 лет могут как указывать на обособленные события, так и быть хронологическими рамками одной сейсмической активизации. Однако более предпочтительным

представляется версия рассмотрения обозначенных рубежей (600–800 – 800–1300 и 3100–3300 – 3600–4000 л.н.) в качестве хронологических рамок двух мощных сейсмических активизаций второй половины голоцена.

В районе горнолыжного центра «Роза Хутор» имеются археологические данные о древних катастрофических разрушениях, которые уточняют временные интервалы для датирования событий.

Исторические этапы освоения региона

Итак, в ходе описанных выше работ с помощью археологических и естественнонаучных методов (радиоуглеродное датирование, данные архео- и палеосейсмологии) нами была получена информация об активном заселении и периодах запустения исследуемого региона в позднем голоцене.

Эпоха плейстоцена практически не представлена в микрорегионе ур. Роза – слияние рек Мзымта и Пслух. Хотя ниже по течению р. Мзымта, начиная с района впадения в нее притоков Бешенка и Монашка, в ходе разведочных маршрутов были обнаружены орудия, которые позволяют уверенно говорить об освоении данной территории в палеолите [Ситникова, Ситников, 1971, 1972; Воронов, 1979]. В самом исследуемом микрорегионе отдельные артефакты каменного века встречены на сегодняшний день лишь во вторичном использовании: одно бифасиальное орудие было обнаружено на современной дневной поверхности верхней площадки. Предварительная датировка данного артефакта укладывается в период 150–100 тыс. л.н. Вероятно, данный предмет принесен на святилище средневековым человеком [Меньшиков, 2016]. Начиная с эпохи бронзы, мы уверенно можем говорить о трех хронологических этапах заселения территории, разделенных между собой периодами запустения.

К *первому этапу заселения территории* относится навес Роза. Данный памятник является наиболее ранним археологическим объектом на исследуемом участке. На основании полученного керамического материала он датируется периодом начало III – середина II тыс. до н.э. Функциональное назначение навеса на сегодняшний день установить не удалось. Навес мог использоваться и как временное обиталище, и как обрядовый, а возможно, и погребальный комплекс. Расположение фрагментов сосудов непосредственно на древней дневной поверхности, перекрытой лишь каменным обвалом, говорит о том, что обрушение камней навеса произошло вскоре после того, как керамические сосуды были туда помещены. Отсутствие признаков процесса почвообразования и накопления культурного слоя позволяет утверждать, что использование человеком пространства внутри навеса имело непродолжительный характер. Первый этап бытования заканчивается *первым периодом запустения*. Несмотря на очевидную привлекательность территории и активное ее заселение в дальнейшем – с 3000–3500 до 2600–2400 л.н., – на участке исследований полностью отсутствуют антропогенные материалы. Опираясь на результаты палеосейсмологических исследований, можно высказать предположение, что данный период запустения мог быть связан с произошедшими в указанный временной отрезок катастрофическими процессами, сделавшими окрестности ур. Роза непривлекательной для проживания территорией.

Второй этап заселения территории прослежен на поселении Роза 1 и археологическом комплексе Роза 1. Наиболее ранним археологическим объектом, который можно отнести ко второму этапу, является частично разрушенное погребение, обнаруженное на поселении Роза 1. Уникальные для региона артефакты, сопровождавшие погребение,

позволяют предварительно датировать его периодом VI–IV вв. до н.э. Таким образом, данное погребение является первым антропогенным объектом, который прослежен в районе ур. Роза после первого периода запустения. Позднее на том же склоне, где предполагался могильник, был построен дом. Слои, связанные с этим строительством, получили наименование «первый строительный горизонт поселения Роза 1». Обнаруженная постройка и первый период жизни на поселении, опираясь на археологические и естественнонаучные данные, предварительно широко датируются третьей четвертью I тыс. до н.э. – первой половиной I тыс. н.э. К этому же хронологическому периоду относится сооружение комплекса мегалитов центрального святилища. Опираясь на данные радиоуглеродного датирования, можно говорить, что к V–VI вв. н.э. данный комплекс уже существовал. Окончание второго этапа заселения отмечено вторым периодом запустения. Наиболее ярко данный период прослежен на поселении Роза 1. Вероятная его продолжительность – около 400 лет. Исходя из материалов, полученных в ходе раскопок на поселении, второй период запустения может быть датирован серединой – второй половиной I тыс. н.э. Вероятно, в это же время становится малопопулярным или заброшенным комплекс центрального святилища.

Третий этап заселения территории, вероятнее всего, начинается в конце I тыс. н.э. – начале II тыс. н.э. По мнению ряда авторов [Воронов, 1979; Василенко и др., 2009], с VIII–IX вв. в долине р. Мзымта начинается строительство крепостей, маркирующих западную границу Абхазского царства. Эта граница в районе р. Мзымта совпадает с одним из древних торговых путей от Черноморского побережья к разветвленной сети дорог, входящих в трассу Великого шелкового пути. Наряду с этим археологами были высказаны предположения о реконструкции или перестройках Ачипсинской крепости в самом начале II тыс. н.э. [Василенко и др., 2009]. Тогда же, по всей видимости, создается и средневековая крепость Роза-хутор. Единственный проход через каменный завал на эту крепость проходил по антропогенной тропе (см. рис. 11), которая функционирует до настоящего времени и не несет признаков разрушения (смещений глыбового материала скального оползня, по которому проходит тропа) и последующей реконструкции. Обнаруженный на тропе наконечник стрелы может быть отнесен к первым векам II тыс. н.э. Более ранних материалов на исследованном участке тропы не выявлено. После запустения, маркированного процессами почвообразования, на участке поселения Роза 1 начинается второй период заселения территории склона горы (второй строительный горизонт). Массовый материал, представленный керамикой, имеет некоторые технологические отличия от керамики первого этапа заселения, что позволяет говорить о смене населения. Впрочем, технологические особенности второго этапа характерны для местного населения на широкой территории региона в период всего II тыс. н.э. На этом же этапе освоения территории сооружается новое, южное, святилище и формируется комплекс воинских мужских погребений. К моменту строительства нового святилища, расположенного в 30 м к югу от центрального святилища, более раннее было разрушено и либо уже было засыпано, либо засыпалось непосредственно в период строительства. Вокруг разрушенного центрального святилища сооружается ограда из вертикально поставленных камней, к северу и северо-западу от которой формируется воинский некрополь XIII–XVII (?) вв. Данный этап бытования, по всей видимости, стабильно продолжается вплоть до 1860-х гг., когда в результате Кавказской войны (1817–1864 гг.) местные племена ахчипсоу и айбога были полностью переселены на север Турции (период мухаджирства на Кавказе). С этого момента верховья р. Мзымта были практически заброшены на несколько десятков лет до начала русской колонизации территории.

Выводы

В ходе проведенных авторами настоящей статьи в верховьях р. Мзымта (Западный Кавказ) комплексных работ было установлено, что практически вся эта территория подвергалась неоднократному оползнеобразованию, связанному с сильными землетрясениями. На основании 44 радиоуглеродных датировок выделены два периода природных катастрофических процессов в регионе: 600–1300 и 3100–4000 л.н.

Полученные датировки позволяют в общих чертах наметить стадии активизации катастрофических склоновых процессов на левобережье р. Мзымта. Здесь хорошо выделяется последняя, имеющая «свежий» облик, генерация оползней, срезающая все остальные формы рельефа (см. рис. 8). Археологические объекты расположены на оползневых телах предпоследней генерации (интервал 3100–4000 л.н.). Самый крупный оползень, на котором расположены все объекты, кроме поселения Роза 1, представляет собой крупный блок коренных пород, смещенный в результате катастрофической подвижки на 500–700 м в горизонтальном направлении. Позже или во время этой подвижки оползневое тело оказалось накрыто грубообломочным обвальным материалом, поступившим из приводораздельной части хр. Аибга. Таким образом, по геоморфологическим данным, обвал можно предположительно отнести к генерации возрастом 3100–4000 лет, тогда как крупный блок-оползень может быть и древнее. Не исключено, что оползень испытывал относительно незначительные подвижки при последующих активизациях 600–1300 л.н., но уверенных свидетельств этому нет. Важнейшим итогом совместной работы археологов и сейсмологов оказалось выявление совпадения периодов природных катастроф и этапов оставления данной территории людьми. Периоды запустения, выделенные на основании археологических и палеопочвенных данных, полностью коррелируются с хронологическими рамками активизации сейсмических процессов в регионе.

Результаты совместных работ дают ответы на ряд вопросов, возникших в ходе археологических раскопок, а именно:

1. Локальное отсутствие материалов каменного века может быть объяснено сейсмической активностью и смещением крупного блока оползня, который либо снес, либо перекрыл участки, которые были заселены в плейстоцене – начале голоцена.

2. Вероятно, именно нестабильная сейсмическая ситуация привела к тому, что за период около 2600–4000 л.н. мы имеем на указанной территории всего один археологический памятник (навес), существовавший очень короткое время. Также можно говорить о том, что каменный обвал, перекрывший керамику под навесом, вероятно, имеет тектоническую природу.

3. Можно с большой долей уверенности утверждать, что именно последняя активизация сейсмических процессов привела к разрушению комплекса центрального святилища и раскалыванию одного из менгиров (см. рис. 13, 14, объект 3; рис. 16–19). Таким образом, не только войны и другие антропогенные факторы могли оказывать опустошающее воздействие на территорию, но и природные катастрофы.

Запустение рассматриваемой территории в конце XIX в. на непродолжительный период в несколько десятков лет имело исключительно социальный и политический характер и было вызвано последствиями Кавказской войны. В древности же, и особенно это хорошо прослеживается для периода средних веков, причиной запустения территории, скорее всего, явились сейсмогенные факторы, сопровождаемые оползнеобразованием. Как показывает анализ археологических и палеопочвенных данных, оставление



Рис. 16. Центральное святилище. Объект 3. Основание расколотого менгира. Вид с севера



Рис. 17. Центральное святилище. Объект 3. Основание расколотого менгира. Площадка скола. Вид с юга

территории в результате природных катастроф имело более продолжительный характер и длилось иногда несколько сотен лет.

Описанные в настоящей статье исследования – новое в изучении сейсмической опасности Кавказского региона. Подобные комплексные работы должны быть продолжены и на смежных территориях Большого Кавказа для более точной оценки сейсмической опасности активно развивающегося региона России.

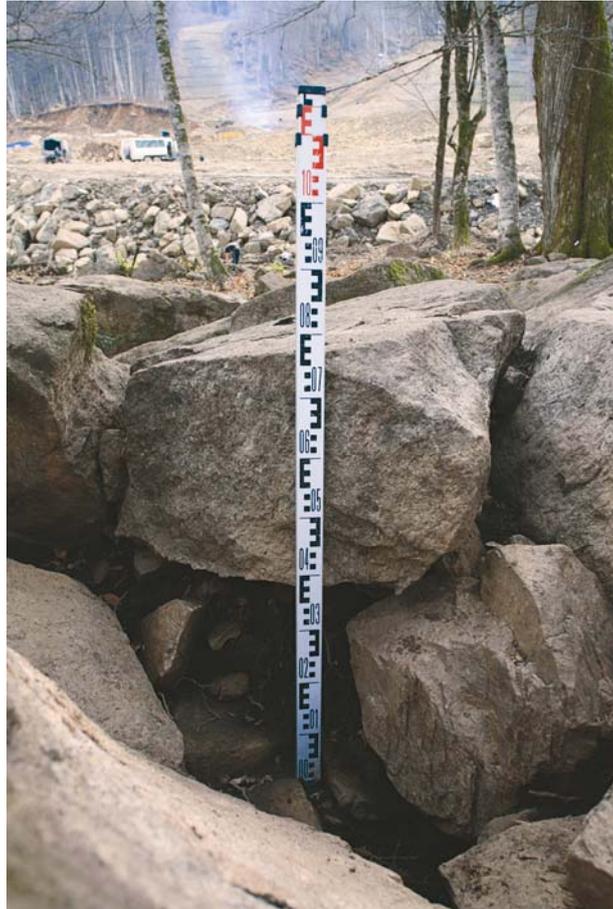


Рис. 18. Центральное святилище. Объект 3. Верхняя часть расколотого менгира. Площадка скола. Вид с северо-востока



Рис. 19. Центральное святилище. Объект 3. Верхняя часть расколотого менгира. Вид с юга

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 05-05-64170, № 08-05-00103, № 11-05-00205, № 15-05-06197).

Литература

- Ананьин И.В.* Сейсмичность Северного Кавказа. М.: Наука, 1977. 149 с.
- Археология: Учебник / Ред. В.Л. Янин. М.: Изд-во МГУ, 2006. 608 с.
- Богачкин Б.М., Борисов Б.А., Рогожин Е.А.* Рачинское землетрясение 29 апреля 1991 г.: Результаты геологического обследования // Физика Земли. 1992. № 8. С. 12–24.
- Варданянц Л.А.* Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Ереван: Изд-во АН СССР, 1948. 184 с.
- Василиненко Д.Э., Верещагин В.В., Коробов Д.С.* Ачипсинская крепость: Археологические исследования 2007–2008 гг. // Пятая Кубанская археологическая конференция: Материалы конф. Краснодар, 2009.
- Воронов Ю.Н.* Древности Сочи и его окрестностей. Краснодар, 1979.
- Долгова Е.А., Соломина О.Н.* Первая количественная реконструкция температуры воздуха теплого периода на Кавказе по дендрохронологическим данным // Докл. РАН. 2010. Т. 431, № 2. С. 1–5.
- Ефремов Ю.В., Шелюк А.А.* Морфология и генезис перевальных седловин и горных проходов Западного Кавказа // Геоморфология. 2012. № 3. С. 84–93.
- Кожевников А.В., Майсурадзе Г.М., Мамедов А.В.* Кавказ // Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии: поздний плейстоцен – голоцен; элементы прогноза. М.: Наука, 1993. С. 21–24.
- Кочетов Н.И.* К геоморфологии долины р. Мзымты (Западный Кавказ) // Изв. вузов. Геология и разведка. 1970. № 6. С. 21–27.
- Кондряков Н.В.* Археологические разведки на землях города-курорта Сочи Краснодарского края 2009 г. // Архив ИА РАН. 2010. № 37835.
- Кушнарёва К.Х., Марковин В.И.* Эпоха бронзы Кавказа и Средней Азии: Ранняя и средняя бронза Кавказа. М.: Наука, 1994. 382 с.
- Лаврищев В.А., Пруцкий Н.И., Семенов В.М., Башкиров А.Н., Греков И.И., Черных В.И., Прокуров В.И., Сааков В.Г.* Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Изд. 2-е. Сер. Кавказская. Л. К-37-V (Красная Поляна). СПб.: Изд-во картфабрики ВСЕГЕИ, 2002. 213 с.
- Меньшиков М.Ю.* Отчет о проведении археологических раскопок на выявленных объектах археологического наследия «Селище Роза 1», «Могильник Роза 1», расположенных в зоне строительства олимпийских объектов ООО «Роза-хутор» в Краснополянском п.о. Адлерского района г. Сочи Краснодарского края в 2010–2011 гг. // Архив ИА РАН. 2016.
- Милановский Е.Е.* Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968. 483 с.
- Мимоход Р.А.* Отчет о проведении археологических разведок в зоне строительства олимпийских объектов на территории города-курорта Сочи Краснодарского края в 2009 г. // Архив ИА РАН. 2010. № 36507.
- Несмеянов С.А.* Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа. М.: Недра, 1992. 254 с.

- Несмеянов С.А. Геоморфологические аспекты палеоэкологии горного палеолита (на примере Западного Кавказа). М.: Науч. мир, 1999. 392 с.
- Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. / Ред. Н.В. Кондорская, Н.В. Шебалин. М.: Наука, 1977. 535 с.
- Овсяченко А.Н., Хилько А.В., Шварев С.В., Костенко К.А., Мараханов А.В., Рогожин Е.А., Новиков С.С., Ларьков А.С. Комплексные геолого-геофизические исследования активных разломов в Сочи–Краснополянском районе // Физика Земли. 2013. № 6. С. 116–138.
- Осинов В.И., Мамаев Ю.А., Вадачкоря О.А., Ястребов А.А. Формирование и оценка инженерно-геологических условий территории строительства олимпийских объектов горного кластера в Адлерском районе г. Сочи // Геоэкология. 2011. № 1. С. 3–13.
- Палеосейсмология. В 2-х т. / Ред. Дж.П. Мак-Калпин. М.: Науч. мир, 2011.
- Расцветаев Л.М., Маринин А.В., Тверитинова Т.Ю. Позднеальпийские дизъюнктивные системы и геодинамика Западного Кавказа // Физика Земли. 2010. № 5. С. 31–40.
- Рейснер Г.И., Иогансон Л.И. Сейсмический потенциал Западной России, других стран СНГ, Балтии // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. М.: ОИФЗ РАН, 1993. Вып. 1. С. 186–195.
- Рогожин Е.А., Рейснер Г.И., Иогансон Л.И. Оценка сейсмического потенциала Большого Кавказа и Апеннин независимыми методами // Геофизика и математика XXI. Современные математические и геологические модели в задачах прикладной геофизики. М.: ОИФЗ РАН, 2001. С. 279–299.
- Рогожин Е.А., Овсяченко А.Н., Шварев С.В., Мараханов А.В., Новиков С.С. Особенности сейсмотектоники Сочи–Краснополянского района // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Обнинск: ГС РАН, 2010. С. 174–178.
- Ситникова Л.Н., Ситников Л.Л. Разведки у Красной Поляны // Археолог. открытия 1970 года. 1971. 472 с.
- Ситникова Л.Н., Ситников Л.Л. Разведки в бассейне р. Мзымты // Археолог. открытия 1971 года. 1972. 576 с.
- Солоненко В.П. Палеосейсмогеология // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1973. № 9. С. 3–16.
- Хромовских В.С., Солоненко В.П., Семенов Р.М., Жилкин В.М. Палеосейсмогеология Большого Кавказа. М.: Наука, 1979. 188 с.
- Шолто В.Н., Рогожин Е.А., Гончаров М.А. Складчатость Большого Кавказа. М.: Наука, 1993. 192 с.
- Archaeoseismology / Eds S. Stiros, R.E. Jones. Fitch Laboratory, 1996. 268 p.
- Bronk Ramsey C., Lee S. Recent and planned developments of the Program OxCal // Radiocarbon. 2013. V. 55, N 2–3. P. 720–730.
- Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hafliðason H., Hajdas I., Hatt C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., van der Plicht J. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP // Radiocarbon. 2013. V. 55, N 4. P. 1869–1887.
- Skripkin V., Kovalyukh N. Recent developments in the procedures used at the SSCER laboratory for the preparation of lithium carbide // Radiocarbon. 1998. V. 40, N 1. P. 211–214.
- Wells D.L., Coppersmith K.J. New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement // Bull. Seismol. Soc. Amer. 1994. V. 84, N 4. P. 974–1002.

Приложения

Таблица 1. Результаты радиоуглеродного датирования образцов палеопочв, отобранных в районе исследований

Номер горной выработки (см. рис. 3)	Лабораторный номер образца ИГАН	Место отбора	Характеристика материала и условий отбора	Радиоуглеродный возраст, л.н.	Интервал ([начало–конец] л.н.) калиброванного возраста на 1σ
Ш-8	3879	Водораздел рек Мзымта – Пслушенок (43.64576017° с.ш.; 40.37241649° в.д.)	Основание переотложенной черной палеопочвы с крупными обломками, накопившейся у подножия стенки отрыва (в бессточной котловине) скального оползня. Глубина 1.3–1.4 м	690±60	[562–594] 0.366443*; [636–685] 0.633557
Ш-9	3554	Левый борт р. Мзымта. Междуречье Монашки и Бешенки (43.67687551° с.ш.; 40.18074663° в.д.)	Светло-коричневая, бедная гумусом палеопочва, залегающая в виде отдельных фрагментов среди обвального коллювия, перекрывающего скальный оползень. Глубина 0.6–0.7 м	770±100	[566–586] 0.077461; [645–795] 0.922539
Ш-10	3511	Правый борт р. Монашка, привершинная часть водораздела (43.67157821° с.ш.; 40.15974294° в.д.)	Темно-коричневая суглинистая палеопочва, погребенная обломочным шлейфом в подножии оползневого цирка. Глубина 70–90 см	860±60	[697–798] 0.792689; [817–822] 0.023095; [870–898] 0.184216;
Ш-12	3871	Аибгинский разлом, северный склон хр. Аибга. Долина мелкого ручья, уступ надпойменной террасы (43.66193004° с.ш.; 40.23526824° в.д.)	Темно-серая палеопочва, погребенная среди крупнообломочного материала в опущенном крыле разрыва. Глубина 90–110 см	1020±80	[825–868] 0.21097; [899–1002] 0.617875; [1031–1051] 0.097517
Ш-13	3872	Аибгинский разлом, северный склон хр. Аибга. Долина мелкого ручья (к востоку от Горной карусели), уступ надпойменной террасы (43.66505001° с.ш.; 40.26294004° в.д.)	Светло-коричневая суглинистая палеопочва, погребенная крупновалунным пролювиально-аллювиальным материалом в 5 м ниже уступа высотой 1.5 м, секущего пойменную террасу ручья. Глубина 0.8 м	960±70	[794–930] 1
Ш-14	3873	Северный склон хр. Аибга, врез дороги на Горную карусель, гребень водораздела (43.67219000° с.ш.; 40.26251002° в.д.)	Лесной чернозем, накопившийся в подножии древней (отмершей) бессточной котловины верхнего цирка отрыва крупного блок-оползня. Глубина 0.8 м	1100±100	[928–1096] 0.833266; [1102–1140] 0.138617; [1161–1168] 0.028117

* Вероятность.

Таблица 1 (продолжение)

Номер горной выработки (см. рис. 3)	Лабораторный номер образца ИГАН	Место отбора	Характеристика материала и условий отбора	Радиоуглеродный возраст, л.н.	Интервал ([начало–конец] л.н.) калиброванного возраста на 1σ
Ш-16	3874	Правый борт р. Мзымта, в районе устья р. Пслух (43.65612005° с.ш.; 40.34039995° в.д.)	Черная переотложенная палеопочва, захороненная в склоновых суглинках у подножия стенки отрыва небольшого блок-оползня. Глубина 1.0–1.1 м	1200±70	[1014–1025] 0.046256; [1055–1183] 0.793699; [1204–1238] 0.160045
Ш-17	3875	Правый борт р. Мзымта, в районе устья р. Пслух (43.65438998° с.ш.; 40.34110998° в.д.)	Нижняя часть гумусового горизонта черной лесной почвы в бессточной котловине тылового шва блок-оползня. Глубина 0.6 м	450±60	[336–348] 0.076279; [457–541] 0.923721
Ш-18	3594	Водораздел р. Мзымта – р. Пслушенок (43.64753996° с.ш.; 40.36809998° в.д.)	Темно-коричневая переотложенная палеопочва с углями, погребенная суглинками с щебнем и дресвой в тыловом шве оползня. Ниже залегают выветрелые коренные сланцы. Глубина 2.0–2.2 м	3080±140	[3103–3131] 0.064166; [3136–3445] 0.898985
К-1	3553	Водораздел р. Мзымта – р. Пслушенок, Бекишейский разлом (43.64863169° с.ш.; 40.36617001° в.д.)	Черная палеопочва с многочисленными обломками в опущенном крыле сбросового разрыва, захороненная коллювием. Глубина 40–50 см	810±60	[680–773] 1
К-2	3514	Водораздел р. Мзымта – р. Пслушенок, зона влияния Бекишейского разлома (43.64398072° с.ш.; 40.37265672° в.д.)	Темно-коричневая палеопочва с углями, погребенная голубовато-серыми суглинками в прогибе рыхлых отложений. Глубина 0.5–1 м	1040±120	[795–1065] 1
К-3	3870	Правый борт р. Пслушенок, расчистка разреза 1-й надпойменной террасы в районе устья (43.65943513° с.ш.; 40.39716105° в.д.)	Темно-серая переотложенная палеопочва с многочисленными обломками, залегающая в виде клина (трещины отседания борта руслового вреза) среди селевых осадков террасы. Глубина 1.2–1.4 м	750±60	[659–732] 1
К-5	3515	Северный склон хр. Аибга, канава в зоне Аибгинского разлома (43.66551198° с.ш.; 40.25897582° в.д.)	Серая, бедная гумусом переотложенная палеопочва, выполняющая пространство между обломками коллювиального горизонта. Глубина 0.9–1 м	3580±100	[3721–3800] 0.253805; [3811–3987] 0.69664; [4047–4065] 0.049556
	3536	То же	Буровато-коричневая, богатая гумусом переотложенная палеопочва, выполняющая пространство между обломками коллювиального горизонта. Глубина 0.3–0.4 м	225±80	[137–223] 0.389037; [256–321] 0.296006

Таблица 1 (окончание)

Номер горной выработки (см. рис. 3)	Лабораторный номер образца ИГАН	Место отбора	Характеристика материала и условий отбора	Радиоуглеродный возраст, л.н.	Интервал ([начало–конец] л.н.) калиброванного возраста на 1σ
К-5	3608	Северный склон хр. Аибга, канава в зоне Аибгинского разлома (43.66551198° с.ш.; 40.25897582° в.д.)	Серая, бедная гумусом переотложенная палеопочва, залегающая в виде небольшой линзы среди суглинков. Глубина 1.4–1.5 м	3480±140	[3574–3925] 0.99198; [3952–3957] 0.00802
	3513	То же	Темно-серая богатая гумусом переотложенная палеопочва, выполняющая пространство между обломками коллювиального горизонта. Глубина 1.4–1.5 м	3000±90	[3073–3274] 0.811835; [3281–3333] 0.188165
	3877	“	Темно-серая, богатая гумусом переотложенная палеопочва, с небольшим количеством обломков. Глубина 0.8–0.9 м	1090±120	[911–1174] 1
	3523	“	Буровато-коричневая, богатая гумусом переотложенная палеопочва с большим количеством обломков. Глубина 0.25–0.3 м	900±60	[760–804] 0.318629; [850–906] 0.430623
	3529	“	Черная, богатая гумусом палеопочва с небольшим количеством обломков. Глубина 0.6–0.8 м	680±70	[559–601] 0.430498; [629–683] 0.569502
	3876	“	Гумусовый горизонт современной почвы. Глубина 0.4–0.5 м	330±70	[310–341] 0.212722; [347–460] 0.787278
	С (скважина)	3607	Долина р. Пслушенок (43.65327307° с.ш.; 40.40236745° в.д.)	Обломки дерева в селевой массе, слагающей днище долины. Глубина 7 м	1120±60
3612		То же	То же. Глубина 12 м	1280±60	[1152–1155] 0.020555; [1171–1287] 0.979445

Примечания

1. Радиоуглеродное датирование образцов проводилось в радиоуглеродной лаборатории Института географии РАН (г. Москва).

2. Калибровка радиоуглеродных дат производилась А.В. Долгих (Институт географии РАН, г. Москва) в программе OxCal v4.24 [Bronk Ramsey, Lee, 2013] на основе калибровочной кривой IntCal13 [Reimer et al., 2013].

Таблица 2. Результаты радиоуглеродного датирования объектов археологических памятников ур. Роза

Место отбора образца	Лабораторный номер образца	Радиоуглеродный возраст, л.н.	Интервал ([начало–конец] лет) калиброванного возраста*
Поселение Роза 1			
<i>Первый строительный горизонт</i>			
Раскоп 1, пласт 4, квадрат Ж3. Заполнение культурного слоя. Уголь, 10 г	Ki-16914	1950±60	1σ: 92 до н.э. – 220 н.э. 2σ: 61 до н.э. – 220 н.э.
Раскоп 1, объект 1. Заполнение постройки. Уголь, 5 г	Ki-16915	2160±60	1σ: 375–53 до н.э. 2σ: 357–112 до н.э.
Раскоп 1, пласт 3, квадрат Н5. Заполнение культурного слоя. Уголь, 7 г	Ki-16919	2100±50	1σ: 353 до н.э. – 5 н.э. 2σ: 181–51 до н.э.
Раскоп 1, пласт 5, квадрат И4. Уголь, 10 г	Ki-16920	1990±40	1σ: 94 до н.э. – 120 н.э. 2σ: 40 до н.э. – 55 н.э.
Раскоп 1, объект 1, квадрат М5. Уголь, 10 г	Ki-16923	2160±35	1σ: 361–95 до н.э. 2σ: 353–166 до н.э.
Раскоп 1, пласт 6, квадрат И4. Уголь, 4 г	Ki-16924	1810±50	1σ: 81–339 н.э. 2σ: 130–311 н.э.
Раскоп 1, квадрат К4, объект 2 (восточная часть). Уголь	Ki-16933	2010±40	1σ: 156 до н.э. – 75 н.э. 2σ: 50 до н.э. – 51 н.э.
Раскоп 1, квадрат И4, объект 2 (западная часть). Уголь	Ki-16934	1970±50	1σ: 105 до н.э. – 133 н.э. 2σ: 38 до н.э. – 75 н.э.
Раскоп 1, квадрат К4. Уголь	Ki-16935	2090±40	1σ: 338 до н.э. – 2 н.э. 2σ: 166–54 до н.э.
Раскоп 1, квадрат И4, объект 2. Глубина 150–160 см (западная часть, красно-бурый). Уголь	Ki-16936	2105±40	1σ: 350–2 до н.э. 2σ: 177–56 до н.э.
<i>Второй строительный горизонт</i>			
Раскоп 1, квадрат Н3, развал камней. Уголь	Ki-16932	1260±80	1σ: 645–966 н.э. 2σ: 670–861 н.э.
<i>Погребенная почва между первым и вторым строительными горизонтами</i>			
Раскоп 1, квадрат К1, погребенная почва, [АУ]. Глубина 55–65 см. Почва, 240 г	Ki-16927	1630±90	1σ: 219–618 н.э. 2σ: 266–540 н.э.
Археологический комплекс Роза 1			
<i>Верхняя площадка. Поздняя постройка периода мухаджирства</i>			
Объект 8, раскоп 12, квадрат Б2. Плаха. Уголь, 10 г	Ki-16911	50±25	1σ: 1695–919 н.э. 2σ: 1707–1914 н.э.
Объект 8, раскоп 12, квадрат А2, уголь из-под стены постройки, за жерновами. Уголь, 10 г	Ki-16912	140±25	1σ: 1669–1944 н.э. 2σ: 1680–1939 н.э.
Объект 8, раскоп 12, квадрат А2. Уголь, 10 г	Ki-16916	60±25	1σ: 1694–1919 н.э. 2σ: 1706–1915 н.э.
Объект 8, раскоп 12, квадрат А1, Глубина 316 см. Уголь, 8 г	Ki-16917	135±25	1σ: 1675–1942 н.э. 2σ: 1681–1938 н.э.
Объект 8, раскоп 12, квадрат Г2. Плаха с внешней стороны стены. Уголь, 9 г	Ki-16918	90±25	1σ: 1690–1925 н.э. 2σ: 1697–1917 н.э.

* При 1σ – вероятность 68.2 %; при 2σ – вероятность 95.4 %.

Таблица 2 (окончание)

Место отбора образца	Лабораторный номер образца	Радиоуглеродный возраст, л.н.	Интервал ([начало–конец] лет) калиброванного возраста*
Археологический комплекс Роза 1			
<i>Воинское мужское погребение 1. Верхняя площадка</i>			
Объект 15, раскоп 6. Уголь, 10 г	Ki-16913	580±35	1σ: 1298–1420 н.э. 2σ: 1315–1409 н.э.
<i>Воинское мужское погребение 2. Верхняя площадка</i>			
Объект 17, раскоп 3, пласт 2. Дно. Уголь, 0.25 г	Ki-16921	260±120	1σ: 1447–1953 н.э. 2σ: 1484–1952 н.э.
Объект 17, раскоп 3, пласт 2. Глубина 88 см. Уголь, микрочастица	Ki-16922	420±120	1σ: 1288–1952 н.э. 2σ: 1413–1635 н.э.
<i>Центральное святилище</i>			
Раскоп 1, квадрат Л20. Глубина 119 см. Уголь, 0.5 г	Ki-16925	1660±180	1σ: 50–761 н.э. 2σ: 173–576 н.э.
<i>Южное святилище</i>			
Раскоп 1. Каменный фундамент. Почва, 68 г	Ki-16929	630±60	1σ: 1275–1416 н.э. 2σ: 1291–1394 н.э.

Примечания

1. Радиоуглеродное датирование образцов проводилось в радиоуглеродной лаборатории Института геохимии окружающей среды НАН Украины (г. Киев) жидкостным сцинтиллятным методом с применением пиролиза [Skripkin, Kovalyukh, 1998]. Содержание изотопа ^{14}C измерено на низкофономом спектрометре «Quantulus1220 T».

2. Калибровка радиоуглеродных дат производилась А.В. Долгих (Институт географии РАН, г. Москва) в программе OxCal v4.2.4 [Bronk Ramsey, Lee, 2013] на основе калибровочной кривой IntCal13 [Reimer et al., 2013].

Сведения об авторах

ОВСЮЧЕНКО Александр Николаевич – кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1. Тел.: +7 (499) 254-90-15. E-mail: ovs@ifz.ru

МЕНЬШИКОВ Максим Юрьевич – главный специалист-археолог, ООО «Столичное археологическое бюро». 109012, г. Москва, ул. Ильинка, д. 4, офис 226. Тел.: +7 (916) 310-86-85. E-mail: maxim-menshikov@ya.ru

РОГОЖИН Евгений Александрович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора, руководитель Координационного прогностического центра, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1. Тел.: +7 (499) 254-87-15. E-mail: eurog@ifz.ru

КОРЖЕНКОВ Андрей Михайлович – доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией, Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН. 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10, стр. 1. Тел.: +7 (916) 226-90-92. E-mail: korzhenkov@ifz.ru

**CYCLES OF SEISMIC ACTIVITY IN THE SECOND HALF
OF HOLOCENE IN THE WESTERN CAUCASUS
AND THEIR CORRELATION WITH STAGES
OF CIVILIZATION DEVELOPMENT
(A CASE STUDY OF UPPER PART OF THE MZYMTA RIVER)**

A.N. Ovsuchenko¹, M.Yu. Menshikov², E.A. Rogozhin¹, A.M. Korzhenkov¹

¹ Schmidt Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² LLC «Capital Archaeological Bureau», Moscow, Russia

Abstract. The results of comprehensive research in the upstream flow region of the Mzymta river (Western Caucasus) are presented. Evidences of strong earthquakes through the history of that region are studied. Periods of the related mud and rockslides were identified which occurred between 3100–4000 and 700–1200 years ago. Palaeoseismological results were correlated to the results of archaeological excavations. As a result, we revealed that the periods of tectonic disasters coincided with the territory being uninhabited. The results of this comprehensive research give us additional information about the seismic risks and history of the settlements in the region.

Keywords: palaeoseismic deformation, archaeoseismology, archaeology, Western Caucasus, Mzymta river, Krasnaya Polyana settlement, Roza stow, megaliths, landslide formation, radiocarbon dating.