

Природные катастрофы позднего плейстоцена Центральной Камчатки
*М.М. Певзнер¹, Ф.Е. Максимов², Т.Д. Каримов¹, С.Б. Левченко², Р.И. Нечушкин¹,
О.В. Яшина³, В.А. Григорьев², А.Ю. Петров², В.Ю. Кузнецов², О.Н. Успенская⁴*

¹Геологический институт РАН, Москва, 117019; e-mail: m_pevzner@mail.ru

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

³Музей природы МБУК “Череповецкое музейное объединение”, Череповец

⁴ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Раменский район, д. Верей

Центральную часть полуострова Камчатка между Срединным и Валагинским хребтами занимает долина реки Камчатка и ее многочисленных притоков. Во время половодий берега подмываются, обнажая внутреннее строение высоких поверхностей, слагающих долину. До настоящего времени считалось, что в самых высоких ярах можно наблюдать отложения, формировавшиеся на протяжении последних 400 тысяч лет [2], однако комплексных геохронологических исследований здесь не проводилось. Поскольку в отложениях яров должна быть запечатлена история климата, растительности, оледенений, вулканизма и тектоники полуострова со среднего плейстоцена до наших дней, определение времени формирования толщ имеет принципиальное значение.

Основная цель наших исследований – определение изотопного возраста отложений, вскрывающихся в высоких обрывах ЦКД. Для этого мы применяем два независимых изотопно-геохимических метода – радиоуглеродный и уран-ториевый. Выбор именно этих методов обусловлен, во-первых, их хронологическим диапазоном (¹⁴C до 50-55 тыс. лет, ²³⁰Th/U – до 350 тыс. лет), а, во-вторых, возможностью перекрестного датирования одного и того же образца, что позволяет проводить независимую взаимопроверку результатов и верифицировать получаемые даты. В качестве объекта датирования в обоих случаях используется погребенный торф. Результаты наших работ свидетельствуют о весьма хорошей сходимости результатов, полученных двумя независимыми методами [4]. Кроме того, при радиоуглеродном датировании используются почвы, древесина и кости млекопитающих [5]. Кроме того, проводилось комплексное изучение отложений (стратиграфическое, литологическое, фациальный анализ, почвоведческое, палеоботаническое, палеонтологическое и тефрохронологическое).

Наиболее известные разрезы расположены в среднем течении р. Камчатка между поселками Кирганик и Долиновка. Мы не только повторно изучили эти классические обнажения (яры Генералка, Половинка, Горелый, Средний, Большой и др.), но и существенно расширили район исследований. Так, были изучены яры Длинный, Рыбачок и Николка на р. Камчатка (между поселками Долиновка и Атласово); впервые обнаружены и изучены отложения высоких обрывов на реках Китильгиной, Караковой, Большой Кимитиной, Кирганик, Андриановка и Щапина.

В 2015-2020 гг. для опорных разрезов позднего плейстоцена, расположенных в Центральной Камчатке, получен новый массив из 140 радиоуглеродных и пяти уран-ториевых дат. По результатам комплексного датирования нами установлен изотопный возраст всех основных толщ, слагающих разрезы. Названия толщ опорных разрезов ЦКД приводятся по [1-3]. Данные о возрасте и характеристике климата морских изотопно-кислородных стадий (MIS) по [7].

Толща «синих глин» (видимое основание разрезов) формировалась на протяжении MIS 5 в интервале 120-80 тыс. л.н. Возможно, и чуть древнее (около 150 тыс. л.н.). По результатам фациально-литологического и комплексного палеоботанического анализов было установлено, что большая часть толщи представляет собой отложения пойм и стариц [6]. Для пойменных осадков характерны

алевриты и тонкие пески с крупной субгоризонтальной слоистостью; вулканические пеплы встречаются редко и никогда не выдерживаются по простиранию. Среди макроостатков доминирует хвощ. Старицы представлены в основном осоково-хвощевыми торфами, содержащими большое количество прослоев пеплов. Часто на границе смены осадконакопления пойма/старица фиксируются погребенные горизонты древесины типа плавника. В некоторых разрезах мы зафиксировали и отложения водоемов, для них характерен преимущественно алевритовый состав осадков, дробная тонкая горизонтальная слоистость, а также значительное количество пепловых прослоев, хорошо выдержанных по простиранию. Среди макроостатков доминируют диатомовые водоросли, высшие растения представлены в основном зелеными мхами, водными растениями (рдест), присутствуют ветвистоусые рачки (клагоцера) и спикулы губок. Такая ассоциация биоостатков свидетельствует о неглубоких (до 3-10 м) слабопроточных водоемах. Однако, озерные отложения имеют ограниченное распространение.

Толща «косослоистых песков» формировалась на протяжении MIS 4 – первой половины MIS 3 в интервале дат от 80 до 46 тыс. л.н. Наличие в толще нескольких прослоев торфа, содержащего вулканические пеплы, позволило нам предполагать, что «пески» были сформированы минимум за три эпизода. Залповый тип отложения, особенности пространственного распространения и минералогического состава (например, обилие слюды, характерной для кислых вулканитов Срединного хребта Камчатки), позволяет предполагать, что «пески» были переотложены со склонов Срединного хребта в результате схода серии гигантских паводков, возможно, в результате прорыва подпрудных озер или даже течения грунтов. По результатам изучения и датирования костей мамонтовой фауны Центральной Камчатки установлено, что начальный пик предельных дат (около 46 тыс. кал.л.н.) хорошо коррелирует с возрастом позднего эпизода образования толщи «косослоистых песков». А наличие запредельных определений возраста можно объяснить тем, что эти кости вымывались из отложений «песков» раннего и среднего эпизодов их образования. Примечательно, что подавляющее большинство находок костей территориально связано с ярами, в которых вскрываются отложения «косослоистых песков».

«Мореноподобная толща», ранее интерпретируемая как среднеплейстоценовая морена, состоит из исключительно хорошо окатанного каменного материала (галька) и часто содержит в себе погребенную древесину, что не согласуется с ледниковым генезисом отложений. В нескольких разрезах было установлено, что эти отложения слагают верхнюю пачку поздней порции толщи «косослоистых песков», иногда как бы влагаясь в «пески». Результаты радиоуглеродного датирования также подтвердили одновозрастность этих событий (около 46 тыс. лет). По-видимому, «мореноподобная толща» представляет собой грязевой поток (сель), сошедший с восточных склонов Срединного хребта по долине реки пра-Кимитиной.

Галечник, сразу перекрывающий «морену», безусловно, отвечает русловому аллювию древних рек и показывает нам положение палео-русел, заложившихся в долине сразу после природной катастрофы 46 тыс. л.н. После этого наступает период относительного покоя, и долина начинает постепенно восстанавливаться.

На галечниках начинают формироваться пойменные отложения (так называемые **«аллювиальные межледниковые»**), иногда отложения стариц (торф в Яру Ближнем, почва в Яру Промежуточном). Реки, по-видимому, начинают сильно врезаться, стремясь вернуться к привычному базису эрозии, и, следовательно, начинают обнажаться толщи «косослоистых песков». Гигантские массивы песков, заполнившие долину Центральной Камчатки, начинают перевеваться, образуя мощные толщи **«покровных супесей»**. Для толщ «аллювиальных межледниковых отложений» и «покровных супесей» получен массив из 18 ¹⁴C дат (in situ) от 30 до 43 тыс. (т.е. моложе 46 тыс. кал.) лет.

Прорывы подпрудных озер на границе плейстоцен/голоцен. В это же время (не позднее 44 тыс. л.н.) в среднем течении р. Китильгиной начинает формироваться мелководный водоем, который подпруживается чуть выше современного устья ручья Качкеек, по-видимому, отложениями обвала. В Яру Березовом эоловая толща «покровных супесей» фациально замещается озерными отложениями, в которых отлагаются вулканические пеплы (22 горизонта). Прорыв и спуск палео-Китильгинского озера зафиксирован нами на самой заре голоцена – чуть позже 11 тыс. л.н.

Хронологическая граница плейстоцен/голоцен характеризуется прорывом еще одного обширного подпрудного озера, которое было расположено в среднем течении р. Щапиной. Подпрудой служил крупный обвал, который до сих пор прекрасно выражен в рельефе. Возраст образования подпруды уточняется, но то, что спуск палео-Щапинского озера произошел относительно недавно и исключительно бурно – это уже установлено. «Щапинские пески» 50-метровой мощности установлены нами в Яру Рыбачок, а ранее они же были описаны О.А. Брайцевой с соавторами [1] и Н.П. Куприной [3] в Яру Каледеч. В нижнем течении р. Щапиной хорошо видны морфоструктуры, которые можно интерпретировать как гигантские знаки ряби, что подтверждает наше предположение о катастрофическом прорыве озера (рис. 1). Хорошая сохранность морфоструктур свидетельствует об их относительной молодости. Предположительно, прорыв озера имел место около 12 тыс. л.н. и точно не ранее 16 тыс. л.н. Мощные толщи «Щапинских песков» слагают водораздел рек Камчатки и Караковой. Источником этих песков могут служить обширные обвальные тела, расположенные на правом берегу верхнего течения р. Щапиной.



Рис. 1. «Щапинские пески» в яру Рыбачок (а, б). Морфоструктуры типа гигантских знаков ряби, связанные с прорывом палео-Щапинского озера (в).

Причины катастрофических перестроек орографии Центральной Камчатки. В процессе изучения разрезов нами были установлены множественные горизонты сейсмиков – отложений, структурно преобразованных палеосейсмической активностью (рис. 2). Примечательно, что разнообразные сейсмиды обычно приурочены к кровле отложений единичной толщи. Этот факт позволяет предполагать,

что резкие смены осадконакопления в изученных разрезах, прежде всего, обусловлены высокомагнитудными землетрясениями.

Выводы. По результатам проведенных исследований впервые детально стратифицированы и датированы отложения целой серии опорных разрезов Центральной Камчатки. В значительной степени пересмотрен генезис отложений. Установлено, что подавляющее большинство отложений формировались не в среднем, а в позднем плейстоцене. Предположение о ледниковом происхождении «мореноподобной толщи» не подтвердилось. Показано, что некоторые толщи формировались в геологическом смысле моментально, фиксируя крупные природные катастрофы, вызванные высокомагнитудными землетрясениями. Наиболее значительные эпохи катастроф зафиксированы в интервале 80-46 и 16-11 тыс. л.н.

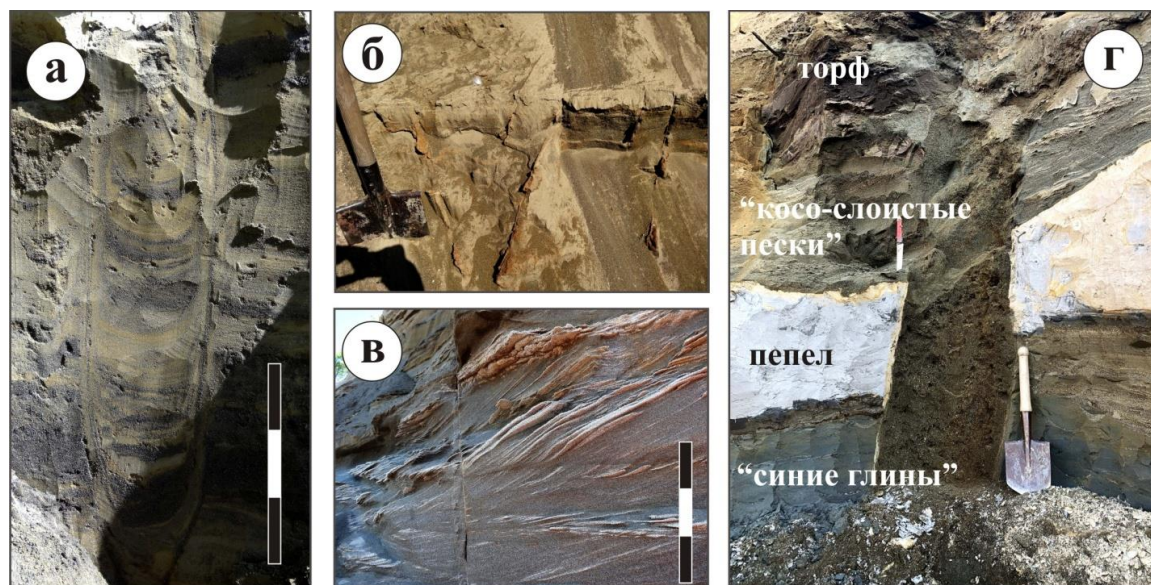


Рис. 2. Сейсмиды в позднеплейстоценовых отложениях Центральной Камчатки. а – толща «покровных супесей», яр Девичий; б-в – толща «косослойных песков»: б – яр Средний, в – яр Длинный; г – толща «синих глин», яр Геркулес на р. Китильгина.

Работа выполнена в соответствии с Госзаданием по теме ГИН РАН № 0135-2019-0059 и при поддержке проектов РФФИ №№ 17-05-00352 и 20-05-00085.

Список литературы

1. *Брайцева О.А., Мелекесцев И.В., Евтеева И.С., Лукикина Е.Г.* Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Камчатки. М.: Наука, 1968. 226 с.
2. *Брайцева О.А., Мелекесцев И.В., Сулержицкий Л.Д.* Новые данные о возрасте плейстоценовых отложений центральной камчатской депрессии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т. 13. № 1. С. 121-130.
3. *Куприна Н.П.* Стратиграфия и история осадконакопления плейстоценовых отложений Центральной Камчатки // Труды ГИН АН СССР, вып. 216. М.: Наука, 1970. 148 с.
4. *Максимов Ф.Е., Певзнер М.М., Петров А.Ю. и др.* Возраст толщи "косослойных песков" опорного разреза яр Средний (Центральная Камчатка) по данным комплексного $^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$ и ^{14}C датирования торфа // ДАН. 2019. Т. 488. № 3. С. 59-64.
5. *Певзнер М.М., Яшина О.В., Смышляева О.И. и др.* Опорные разрезы рыхлых отложений позднего-среднего плейстоцена Камчатки: современное состояние, проблема возраста и перспективы изучения // Литология и полезные ископаемые. 2019. № 1. С. 60-89.
6. *Певзнер М.М., Каримов Т.Д., Нечушкин Р.И.* Толща «синих глин» Центральной Камчатки: возраст и проблема происхождения // Вулканизм и связанные с ним процессы. Материалы XXII Всероссийской научной конференции, посвященной Дню вулканолога, 28-29 марта 2019 г. Петропавловск-Камчатский: ИВиС ДВО РАН, 2019. С. 102-105.
7. *Lisiecki L.E., Raymo M.E.* A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic $\delta^{18}\text{O}$ records // *Paleoceanography*. 2005. V. 20. PA1003. DOI:10.1029/2004PA00107