



XXIV Международная научная конференция (школа) по морской геологии

**Сильные землетрясение и цунами в
бассейне оз. Имандра (Кольский п-ов)
в августе 1728 г.: исследования
по разным источникам**

Никонов А.А., Королева А.О., Флейфель Л.Д.

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН

nikonov@ifz.ru

В последние годы в результате привлечения в качестве исходных данных сведений из разного рода натуральных наблюдений, письменных и фольклорных источников, **обнаружились признаки возникновения** во внутренних бассейнах Кольского п-ова и по его обрамлению **сильных цунами** и, частично, сведения о порождавших их местных **землетрясениях**. Это новое для региона направление исследований слабо известно в кругах специалистов, хотя события этого рода представляют здесь серьезную, неожиданно возникающую опасность, все еще недооцененную.

Землетрясение 1728 г. только один раз включалось в каталог в книге [Панасенко, 1969], но кроме года события ни одной характеристики там не оказалось.

Материалы по цунами в этом районе в недавнее историческое время излагаются впервые.

Комплексное исследование состояло из 3-х этапов с разными подходами и исходными материалами, ранее не использовавшимися:

- 1. Выдержка из дневника Делиля де ла Кроера**, содержащего не обрабатывавшиеся прежде сведения о землетрясении 1728 г. на Кольском п-ове, отмеченном в пос. Кола и Кандалакша (за 1728 г., СПбФ АРАН. Р.1. Оп. 50. Ед.хр. 2а. Л. 261)
- 2. Лопарские предания**, из которых извлечены неизвестные прежде сведения о сильных землетрясениях и цунами в нескольких пунктах на берегах Екостровской, Бабинской и Большой Имандры [Визе В.Ю. Народный эпос русских лопарей // Изв. Архангельского о-ва изучения Русского Севера. 1917. № 2. С. 65-73; устные сообщения А.А. Минкина];
- 3. Материалы полевых исследований** самых низких, 2-х метровых, озерных террас на восточном берегу оз. Екостровская Имандра рассмотрены вблизи г. Апатиты и дополнительных полевых исследований в 2021 г. [Арманд, 1964; полевые исследования 2021 года].

Интерпретация всех сведений осуществлена на уровне современных знаний о соответствующих процессах, явлений разного рода в области геодинамики, сейсмичности и явлений цунами, и в общем плане, и конкретно в Кольском Заполярье.

Сведения о событии в дневнике Делиля де ла Кроера

1. «К концу августа 1728 [года] в Коле было слабо ощущавшееся и непродолжительное землетрясение, замеченное несколькими людьми и, между прочим, г-ном Вернизобером и его служителями. Оно не ощущалось в противоположной части города, то есть на западной стороне. Причина, возможно, в невнимательности местных (русских) жителей, которые могли принять его за что-то другое, поскольку я узнал, что в Кандалакше оно было более заметным, но таким же недолгим» [Перевод К.И. Никоновой].

Из сообщения Делиля де ла Кроера выясняются, как минимум, три неизвестных специалистам основных факта:

- 1) устанавливается месяц и примерная дата события;**
- 2) на острове Кильдине землетрясение не ощущалось, слабые сотрясения с юга дошли только до г. Кола;**
- 3) в Кандалакше оно было несколько сильнее, чем в Коле.**

Сведения о событии в лопарских преданиях.

1. «Около Amesjawr (это озеро находится верстах в 5 от р. Куреньга исстари промышлял один старик. Однажды сел в карбас вместе со своей старухой и невесткой. Дело было к ночи. Не успел он еще отъехать от берега, как по всему озеру пошли большие волны — это заходил tschadz-chozen, водяник. Испугалась старуха, закричала: «Беда, опружится (опрокинется) карбас!» Старик взял топор и начал замахиваться им в ту сторону, откуда шли волны. Волнение стало немного тише. Вдруг в воздухе шум сделался. Водяник, как только прилетел леший, скрылся, и озеро стало тихое-тихое. Леший отломал самую верхушку дерева и бросил ее в невод ... Все проспали до полуночи, когда на соседней вараке — Schart-warentsч — гром сделался. Пошли смотреть, что там приключилось. Видят: варака раскололась на две части, посреди дорога образовалась». [Визе, 1917, стр. 69].

Для определения одного из основных показателей силы землетрясения — его интенсивности — в предании сведений недостаточно, поскольку лопари находились сначала на воде. В этих условиях значение имеют явления побочные, малоизвестные даже специалистам-сейсмологам. Здесь их три. 1. Исчезновение рыбы в водоеме и безрезультатность рыбалки на какое-то время перед и во время землетрясения отмечалось в научных работах и ранее, только в связи с сотрясениями $I \geq VIII$ баллов. 2. Волны столь сильные, что стали угрожать опрокинуть лодку с гребцом, возникают в водоеме при колебаниях на соседней недалекой суше $I > VII$ баллов. 3. Такой признак, как обламывание веток дерева, в описаниях землетрясений встречаются единично, и в макросейсмических шкалах не отражен. В данном эпизоде этот, вроде бы незначительный, факт указывает на близость лодки при землетрясении к суше, где только и могли расти деревья. Кроме того, обламывание ветвей столько же определяется силой колебаний, сколько и жесткостью удара. Резкие, жесткие толчки это признак близости к эпицентру события. И также в данном случае признак силы события не менее VII-VIII (VIII) баллов. А обнаружение на следующее утро испытывшими вечернее и ночное сотрясения аборигенами на ближней сопке новой щели-раскола заставляет принять значение $I_0 \sim IX$ баллов.

2. «О движении острова на озере Кандос» (орфография сохранена):

*В стародавние времена, доселешние, жила на летней стоянке у озера Кандос [Кандас] лопарская семья. Рыба ловилась хорошо. Берег был открытый... [Дело] шло хорошо, уже далеко продвинули остров. Да невестка хозяина стоянки выбежала ночью поглядеть на берег. Взглянула на озеро и видит остров идет на их берег. Думала, с ума сошла, да как закричит. Все выскочили. И начали кричать. **Остров остановился посередине, да так и теперь стоит.***

Оз. Кандас располагается в западной части бассейна Бабинской Имандры, к востоку от г. Ковдор. Оно узкое и сильно вытянуто в северо-западном направлении. «Двигающийся» остров виднелся с открытого без каких-либо заслонов берега, где должна была находиться летовка лопарей. Судя по описанию, дело было летом. С берега увидели вдали удивительное изменение очертаний знакомого острова. Это косвенное указание на первое движение на озере волны, которая к стоянке лопарей еще не подошла, коль скоро об этом не упомянуто. В это эпизоде дальний остров «шел на их берег». Затем остров «остановился», вероятно, волна опять ушла к другому берегу озера (накат воды прекратился на «их берегу»). Это цунами. Заметим, что старик со старухой из записанного В.Ю. Визе первого предания тоже дважды с промежутком в несколько часов подверглись сотрясениям. По второму преданию мы узнаем только о «движении острова», но не о землетрясении. Эффект аберрации, возникшей не из-за тумана или дрожания воздуха над водой. В данном случае из-за резкого изменения высоты видимой вдали береговой линии создавался эффект приближения/удаления. Знакомый лопарям контур острова на горизонте вдруг начал уменьшаться, а дальний горизонт подниматься. Наблюдателям кажется, что остров удаляется или приближается, а поскольку остров в воде, следовательно, «поплыл».

О буре или падении космического тела не сообщается.

3. «О том, как случилось наводнение на Каложном озере»

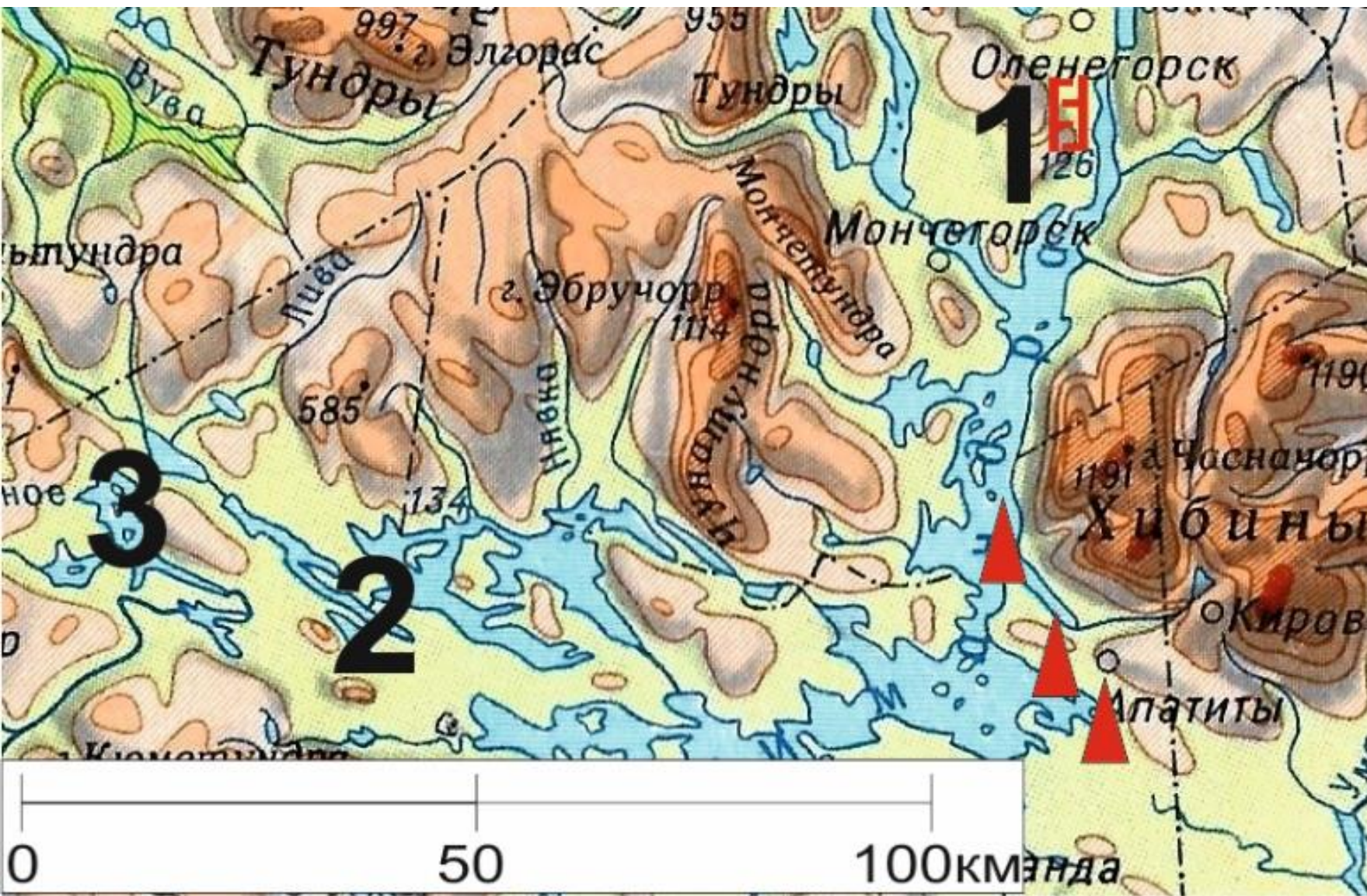
*Осиротела одна лопская семья, что летом промышляла на озере Каложном. Погиб кормилец. Осталась вдова с детьми и старый свекор со свекровью. Рыбы на озере было много, а она никак не шла в снасти лопарей. Голодовать стали. Свекор долго думал и решил попробовать **осушить озеро**, выпив его. А невестка с свекровью, женой деда, и ребятишки в это время будут рыбу таскать, что оказалась осушенной на дне озера. И натаскали они много, а бабка еще заметила, как бежала, таща в подоле окуней, двух щук в ямке. Дед кричит, что уж больше терпеть не может, воду выпустит, вода рвется к горлу. А жена его все же побежала. Схватила щук и бежит к берегу, да не удержал дед воду — выпустил. И потонула старуха, а **вода разлилась вплоть до вежи**. А вежа стояла на бугре и рыб хорошо там складывали, так что остались с рыбой и жильем. А бабку так и не нашли, как сквозь землю провалилась. Утонула бабка. Поплакали. Да жить-то надо. **Вода лишняя сошла**. А семья сложилась на кережки, запрягли оленек и переехали на другое озеро.*

Оз. Каложное расположено западнее оз. Бабинская Имандра и к северо-востоку от современного г. Ковдор. Время действия в этом предании также относится к окончанию летнего сезона и пребывания лопарей на промысле. «Выпить озеро» есть своего рода беллетристика и присказка, дальше начинается конкретика. Ход описанного водного возмущения восстанавливается следующим образом. Сначала вблизи берега дно озера оказалось небывало осушенным, причем настолько быстро, что рыба не успела уйти. Длилось это в течение какого-то времени, пока рыбу можно было собирать с осушенного дна. Затем вода чрезвычайно быстро, на этот раз валом (иначе бы старуха не утонула), накатила обратно, когда старуха побежала к «бывшему» берегу, чтобы спастись от воды, которая «разлилась вплоть до вежи» (временного жилища лопарей). Старуха утонула, и не нашли ее из-за мощного финального отката воды на глубину («вода лишняя сошла»). По-видимому, высота водного наката не превышала нескольких метров, поскольку вежа стояла «на бугре» берега, который мог иметь высоту, ориентировочно, ≥ 3 м. Данное «наводнение» — не ветровой накат, не сейши, а типичное цунами во внутреннем водоеме. О буре, как и в предыдущих преданиях, не сообщается.

Анализ

Выявление цунами на трех малых озерах с разносом пунктов на расстояние ~100 км заставляет принимать с уверенностью его проявление в акватории промежуточного по расположению между оз. Большая Имандра на севере и оз. Бабинская Имандра на юго-западе, на оз. Екостровская Имандра. При совокупном рассмотрении сведений, полученных из дневника Делиля и по интерпретации лопарских преданий, ориентировочно можно принять, что колебаниями силой $I \geq VI-VII$ баллов были охвачены Хибинские (и Ловозерские?) тундры на востоке, Чуна и Монче тундры — на западе. Центральная часть бассейна оз. Имандра могла испытать сотрясения $I \geq VIII$ баллов.

Выявление цунами на трех малых озерах с разносом пунктов на расстояние >100 км



1 – места проявления цунами в бассейне оз. Имандра, выявляемые по преданиям лопарей

1 – оз. Амесьявр, 2 – оз. Кандас, 3 – оз. Каложное;

2 – места выявленных в разрезах отложений цунами (по материалам А.Д. Арманда, 1964 г.)

3 – место сейсмораскола, определяемого по преданию 1 (Шартваренч)

Рис. 1. Схема расположения пунктов проявления цунами и исследований по землетрясению 1728 г.

1 - 1 ▲ - 2 ■ - 3

1. Данные из публикации А.Д. Арманды [1964]

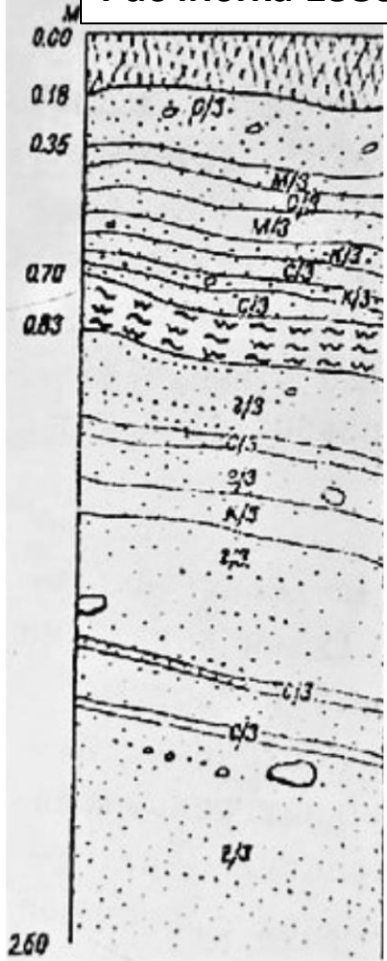
Дополнительные сведения о том же событии обнаружались и при рассмотрении на уровне современных знаний натуральных наблюдений А.Д. Арманды на северо-восточном берегу оз. Екостровская Имандра вблизи г. Апатиты [Арманд, 1964]. Они вполне согласуются с письменными материалами и расширяют возможность характеризовать и цунами, и землетрясение 1728 г. в бассейне оз. Имандра.

Обширные на каждом участке берегов Екостровской Имандры песчаные полосы не могли возникнуть без наличия исходных, подстилающих, песчаных накоплений. Таковыми оказались две крупные, широтного протяжения, погребенные вдоль северного побережья Екостровской Имандры озовые гряды, ныне подводные. Разнос песков произошел по всем берегам, особенно к югу и накопление – на обращенных главным образом к северу берегах. Таковую диспозицию и объемы накоплений могло создать только сильное цунами, но не обычное при ветрах волнение.

Тик-губа. СВ берег. Разрез вытянут в направлении с ЮЮЗ на ССВ.

Полого-выпуклая поверхность длиной 30 м, с максимальной высотой над озером ~2.7 м, и на его уровне по краям, в средней и в ЮЗ частях, вскрыта двумя расчистками (1380а и 1380б) и одним шурфом (№ 403).

Расчистка 1380а



Расчистка 1380б

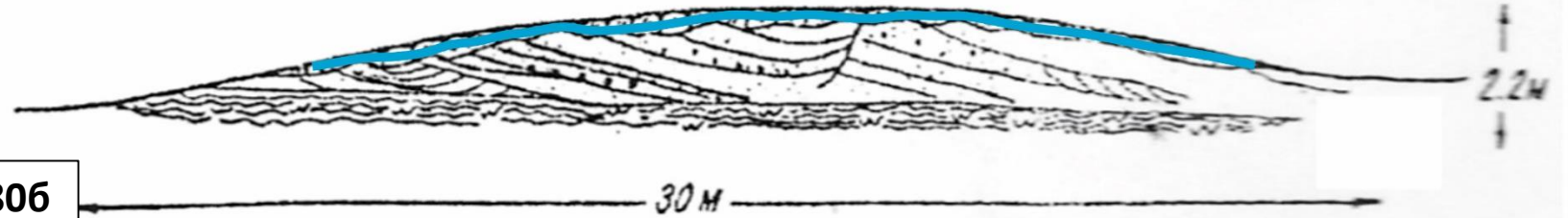
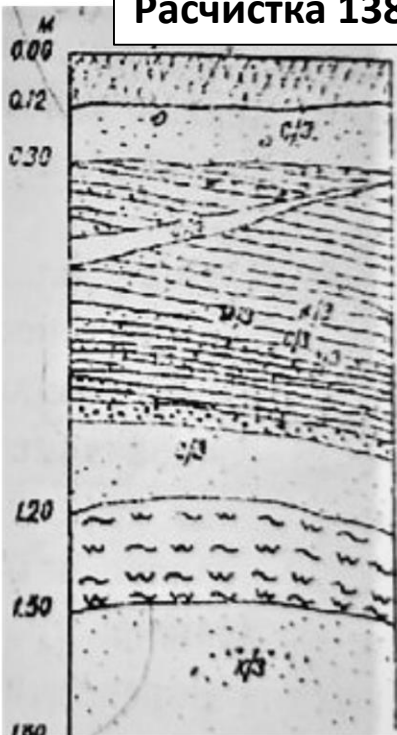
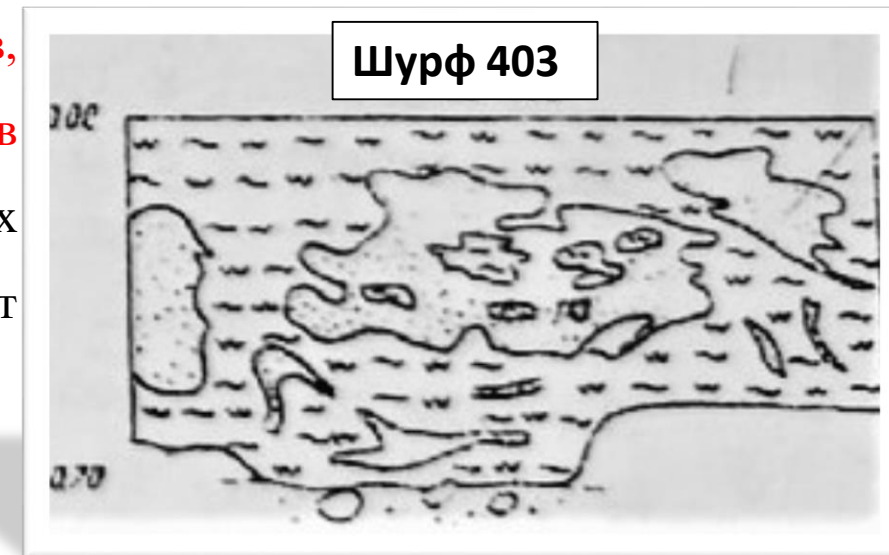


Рис.99. Обнажение 1378 алевритов, покрытых песками типа флювиогляциальных на восточном берегу Тик-губы оз. Имандра. Условные обозначения см. рис.107.

В шурфе на южном конце профиля, на глубине 0.7 м - 0.0 м, вскрыты внизу, с ровной верхней границей, морена, а над ней суглинки, со многими разного размера и контуров, включения песков. Основное включение толщиной ~0.4 м и длиной ~0.1 м, с извилистыми краями, насыщено мелкими, в основном овальными с субгоризонтальной вытянутостью, включениями суглинков. Контур и границы включений отчетливо отражают смещение, взаимопроникновение отдельных тел материала суглинистого и песчаного (1) и поступление его в сильном, близ горизонтальной направленности, потоке с ЮЮЗ на ССВ, т.е. от срединной части протяжения Тик-губы в сторону матерого берега (2).

Внутри разреза, не выделяется последовательное накопление слоев, а зафиксирован единовременный перенос с перемешиванием влекомого в водной среде минерального материала по горизонтали – к берегу. Поверх этого горизонта по горизонтальной границе в нормальном виде залегает суглинок, отложившийся уже в нормальных условиях.



Важнейшее, что следует из рассматриваемых А.Д. Армандом материалов по участку, следующее:

1. Толща отложений приповерхностная и по возрасту несет признаки молодой, переотложенной.
2. Возраст деформаций в приповерхностных отложениях вовсе не обязательно тот же, что и самих отложений
3. Согласование в ряде разрезов нарушений структур импульса, бокового, ориентированного, воздействия никакими кинематическими причинами и следствиями не объясняется.

2. Данные полевых исследований 2021 года

Обнажение (рис. 2) находится в точке с координатами 67°31'56.13" N 33°22'30.81" E на восточном берегу губы Тикгубы.

Верхний почвенный слой 1 имеет мощность $h \sim 10$ см. Ниже по разрезу залегает слой 2 ($h=20$ см), представленный белыми мелкозернистыми песками, чередующимися с рыжими ожелезненными среднезернистыми песками.

Ниже по разрезу в аналогичном слое местами встречаются включения тёмно-бурых песков, плотно сцементированные. Наблюдаются включения мелкой гальки (0,2-0,5 см), залегающие в разрезе слоями, чередующимися с песком ($h_{\text{общ}}=20$ см). Ниже наблюдаются среднезернистые ожелезненные пески, в которых также прослеживается некоторая слоистость ($h=20$ см). Ещё ниже по разрезу располагается слой крупнозернистого песка с включениями крупного гравия (2-3 см). В подошве данного слоя залегает крупный гравий, перемешанный с песком. Ниже располагаются глины, которые являются самым нижним слоем данного разреза. Никаких нарушений в залегании глин на месте не обнаружено.

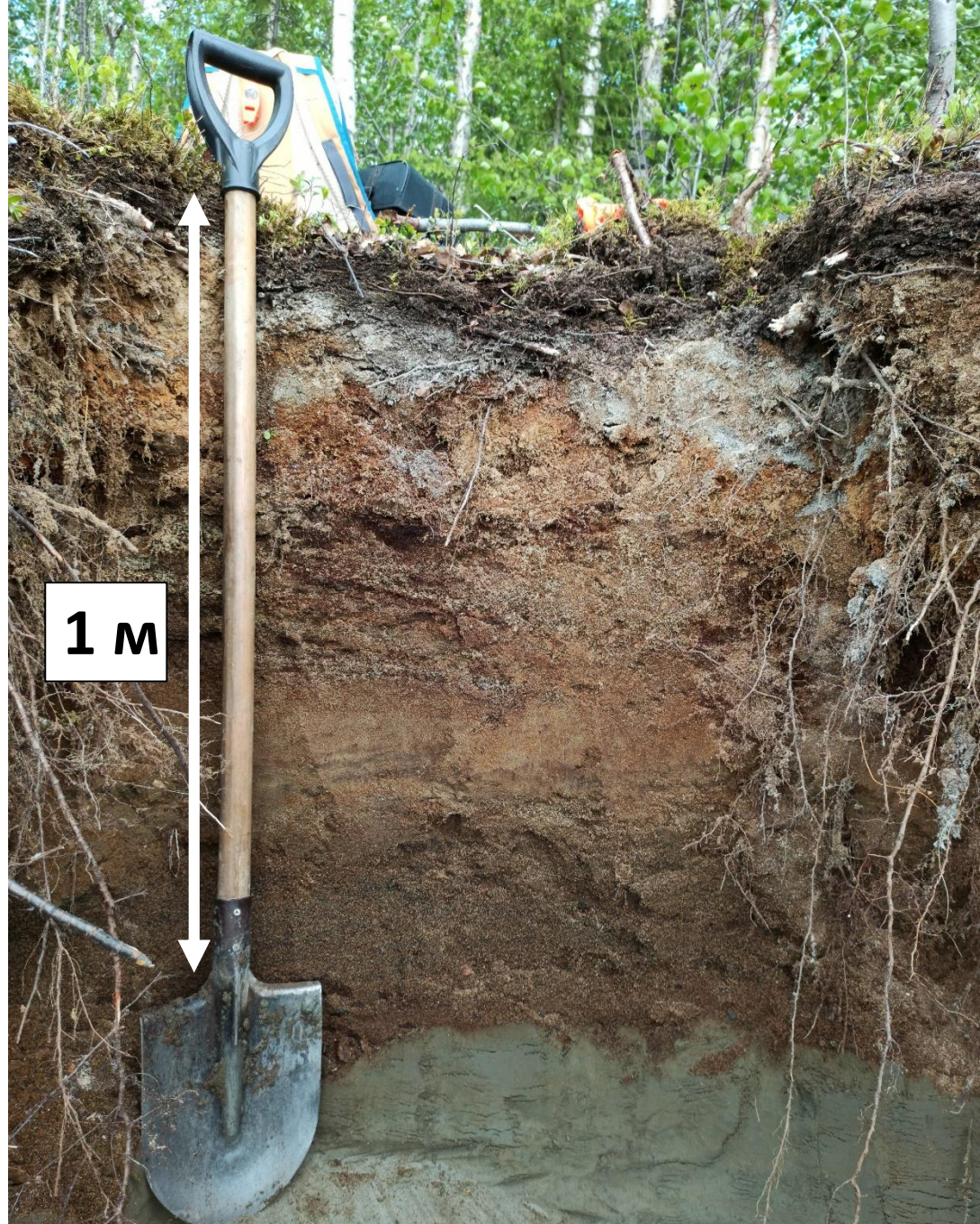


Рис. 2. Обнажение, вскрытое в ходе полевых исследований 2021 года

Схема установленных **мест сотрясений** (красным) и **проявлений цунами** (синим), соотносимых с землетрясением 1728 года, оценка в баллах интенсивности (Никонов, 2022)



О-в Кильдин
Не ощущалось
(Дневник Делиля)

Г. Кола
III-IV балла
(Дневник Делиля)

Расколовшаяся
варака
≥VIII баллов
(предание 1)

Оз. Амесьявр
(VII-VIII) VIII баллов
(предание 1)

Оз. Каложное
Отступление и
накат воды
V-VI баллов
(предание 3)

Залив Тик-губа
Следы цунами
Арманд, 1960

Оз. Кандас
«движение» острова
V-VI баллов
(предание 2)

Г. Кандалакша
IV-V баллов
Дневник Делиля

Г. Ковда и далее на ЮВ
Видимо, не ощущалось
(Дневник Делиля)

Важно отметить, что **событие**, как выясняется, **охватило** не отдельный участок, а **весь обширный бассейн оз. Имандра** – Большую на севере, Екостровскую в середине и Бабинскую на юго-западе. В результате комплексного рассмотрения независимых данных вновь вводимое в научный оборот землетрясение с эпицентром в центральной части бассейна оз. Имандра 6 сентября н.с. (± 5 суток) 1728 г., **$I_0 \sim (VIII)$** заставляет поднять оценки сейсмического потенциала района до значений, опасных в долговременном аспекте.

Выводы

И сильное землетрясение, и вызванное им цунами триста лет тому назад в озерной системе Имандра в центральной части Кольского п-ова – это крупные природные возмущения геодинамической природы, совершенно неожиданные, в отношении места, силы и характера пертурбаций в наземной и водной сферах в пределах Имандровской впадины и Мурманской области в целом. Они относятся к выделяемой в последние десятилетия группе водных возмущений – цунами – во внутренних бассейнах материков. В данном случае **новые проработки имеют не только научное значение, но должны рассматриваться как реалистичная опасность в районе насыщенном, плотнозаселенном, с несколькими промышленными объектами, двумя городами, сложной инфраструктурой и, главное, действующей с 1973 г. Кольской АЭС на берегу оз. Имандра с локальным хранилищем отходов.** Согласно действующим общим представлениям и документам район отнесен к области слабой сейсмичности за периоды 200, 1000 и 5000 лет.

Работа выполнена в рамках Госзадания ИФЗ РАН по теме НИР № 0144-2019-0010.

Список литературы

- Никонов А.А., Нечаев С.Ю., Флейфель Л.Д. Землетрясение 1728 года на Кольском полуострове: важнейший результат экспедиции Л. Делиля де ла Кроера // Необычные и экстремальные явления XVIII века. Сборник научных трудов / Под ред. С. Ю. Нечаев. Т. 3. Санкт-Петербург: БАН, 2020. С. 37-52.
- Никонов А.А. Сильное землетрясение и цунами 1728 года в бассейне озера Имандра (по записям преданий лопарей Кольского полуострова) // Необычные и экстремальные явления XVIII века. Сборник научных трудов / Под ред. С. Ю. Нечаев. Т. 3. Санкт-Петербург: БАН, 2020. С. 53-73.
- Арманд А.Д. Развитие рельефа Хибин и Прихибинской низменности. Апатиты. 1964. 244 с.
- Визе В.[Ю.] Народный эпос русских лопарей. Материалы // Изв. Арханг. о-ва изучения Русского севера. 1917. № 2. С. 65–73.