

Гипотезы, идеи, дискуссия

УДК 551.7+551.8(571.53)

DOI 10.21285/0301-108X-2016-55-2-116-128

О НОВЫХ ДАННЫХ ПО ПРОБЛЕМЕ ПРА-МАНЗУРСКОГО КАНАЛА СТОКА БАЙКАЛЬСКИХ ВОД

© Е.Е. Кононов¹¹Институт географии им. В.Б. Сочавы, 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 2.

Обсуждены новые материалы по проблеме Пра-Манзурского канала стока, опубликованные в последние годы. Рассмотренные материалы нельзя оценивать однозначно в качестве нового шага в восстановлении четвертичной истории озера. Предположение о том, что еще в позднечетвертичное время Байкал пересекался транзитными реками, которые сформировали манзурский аллювий, не согласуется с данными глубоководного бурения. Байкал как довольно обширный водный бассейн существовал задолго до формирования древней речной сети Центрального Прибайкалья. Если допустить транзит Пра-Селенги через Байкальскую впадину, то становится совершенно непонятной история возникновения многокилометровой толщи дельты этой реки. Фактические данные однозначно свидетельствуют о местном, юрском «следе» обломочного материала «манзурки». Гипотеза о формировании манзурского аллювия в результате мега-цунами изначально базируется на ошибочном предположении о наличии в районе устья р. Голоустной опущенного блока. По геофизическим данным «блок» представляет собой древнюю дельту р. Голоустной, о чем свидетельствуют рыхлые слоистые озерные толщи мощностью более 400 м, перекрывающие этот «блок». Дальнейшие построения, связанные с этим блоком, противоречат реальным палеогеографическим событиям. Для доказательства катастрофического способа образования Пра-Манзурской речной системы не приводится ни одного реального факта. В частности, не объясняется, каким образом при ураганной скорости движения прорывного водного потока могли сформироваться столь характерные для манзурского аллювия структурно-текстурные особенности, свидетельствующие о спокойных горно-равнинных условиях формирования этой древней толщи. Литологический облик манзурского аллювия также противоречит представлениям о его образовании в результате деятельности бурного стремительного потока, связанного с геологически мгновенным прохождением волны цунами.

Ключевые слова: Озеро Байкал, мега-цунами, байкальские стоки, террасы.

Формат цитирования: Кононов Е.Е. О новых данных по проблеме Пра-Манзурского канала стока байкальских вод // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2016. № 2 (55). С. 116–128. DOI 10.21285/0301-108X-2016-55-2-116-128.

ON THE NEW DATA ON THE PROBLEM OF THE MANZURKA PALAEOCHANNEL OF BAIKAL WATER RUN-OFF

E.E. Kononov

V.B. Sochava Institute of Geography, 2 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033, Russia.

The paper discusses new materials on the problem of the Manzurka palaeochannel run-off published in recent years. Considered materials are rather ambiguous to be accepted as a new step in the reconstruction of the Quaternary history of the lake. The hypothesis that Lake Baikal in the Late Quaternary was intersected by transit rivers, which formed the Manzurka alluvium does not appear to be in agreement with the data of deep-water drilling. Baikal as a vast water reservoir had existed long before the formation of the ancient river network of the Central Baikal region. If it is granted that Palaeo-Selenga had been transiting the Baikal Depression, the origination history of the many kilometer strata of this river delta becomes quite confusing. Factual data say in favor of local, Jurassic “trace” of “Manzurka” detritus. The hypothesis on Manzurka alluvium formation as a result of mega-tsunami is initially based on the erroneous assumption of the presence of a downthrown block in the area of the Goloustnaya river mouth.

¹Кононов Евгений Ефимович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории картографии, геоинформатики и дистанционных методов, e-mail: ekon@7395.ru

Kononov Evgeniy, Candidate of Geological and Mineralogical sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Cartography, Geoinformatics and Remote Sensing Methods, e-mail: ekon@7395.ru

According to geophysical data the “block” is represented by the ancient delta of the Goloustnaya river, as it is evidenced by the friable bedded lacustrine strata of more than 400 m depth, overlapping this “block”. Further assumptions related to this block disagree with the actual palaeogeographic events. The catastrophic formation of the Palaeo-Manzurka river system is not proved by any real fact. In particular, there is no explanation how structural and textural features characteristic of the Manzurka alluvium and indicative of quiet mountain-plainland formation conditions of these ancient strata could be formed under hurricane speed of a breakthrough water stream. The lithological appearance of the Manzurka alluvium also contradicts the ideas on its formation as a result of action of a rapid turbulent flow associated with geologically instantaneous passing of a tsunami wave.

Keywords: Lake Baikal, mega-tsunami, Baikal run-offs, terraces

For citation: Kononov E.E. On the new data on the problem of the Manzurka palaeochannel of Baikal water run-off // Proceedings of Siberian Department of the Section of Earth Sciences, Russian Academy of Natural Sciences. Geology, Prospecting and Exploration of Ore Deposits. 2016. No. 2 (55). Pp. 116–128. DOI 10.21285/0301-108X-2016-55-2-116-128.

Введение

Проблема стока вод озера Байкал весьма актуальна и тесно переплетается со многими аспектами палеогеографической истории Байкальской впадины и ее горного обрамления. Вполне естественно, что предположение о наличии только одной сточной прорези в одном конкретном месте на протяжении всей истории существования котловины должно предполагать какую-то устойчивую палеогеографическую ситуацию внутри котловины, следы которой должны быть зафиксированы в осадках, рельефе, древней и современной фауне и флоре. Смена каналов стока должна приводить к изменению целого комплекса палеогеографических и геолого-геоморфологических условий: изменению уровня озерных вод, активизации одних и затуханию других экзогенных процессов, изменению характера осадконакопления на дне котловины и в береговой полосе, изменению гидродинамических и физико-химических процессов в водной толще, а, следовательно, условий проживания, сохранения и эволюции байкальской биоты [1].

У большинства исследователей озера не вызывает никакого сомнения, что у такого огромного водоема, каким является Байкал, с его сложной тектонической историей вполне могла иметь место неоднократная смена каналов стока. Это подтверждается многими прямыми и косвенными геолого-геоморфологическими данными [2]. В качестве наиболее вероятных каналов стока байкальских

вод в недавнем геологическом прошлом – эоплейстоцене – неоплейстоцене (возраст здесь и далее приведен в соответствии с Постановлением МСК России и его постоянных комиссий о понижении уровня границы неогеновой и четвертичной систем от 7.04.2011 г. [3]) в настоящее время рассматриваются:

- система древних долин Лено-Ангарского междуречья, объединяемых под общим названием Пра-Мансурка. Древний аллювий этой речной системы и фрагменты самой долины прослежены от сбросовых ступеней западного борта Байкальской котловины до долины р. Лены в районе с. Качуг;

- древняя Култучно-Ильчинская долина, расположенная в районе юго-западной оконечности Байкальской котловины.

Аргументов в пользу существования этих каналов стока в геологическом прошлом приведено в литературе немало [1, 2, 4], тем не менее имеется достаточно вопросов, которые не позволяют однозначно утверждать, что история байкальских стоков восстановлена достоверно. В последние годы было опубликовано довольно много версий по различным аспектам формирования и смены каналов стока озера, что вызывает необходимость обсудить эти новые идеи.

Новые данные по Пра-Мансурскому каналу стоку и их обсуждение

Д.В. Лопатин и Б.В. Томилов [5] предположили, что Байкал как озеро в современном виде оформился в позднем

неоплейстоцене – около 50 тыс. л. н. Этому, по их мнению, предшествовал субаэральный этап в развитии центрального звена впадин байкальского типа, в течение которого они пересекались транзитными реками. Возраст манзурской свиты, ссылаясь на данные разных исследователей, они датируют от середины раннего неоплейстоцена до конца позднего неоплейстоцена.

Гипотеза о забайкальском происхождении материала р. Пра-Манзурки опирается на ряд вполне реальных данных. В Забайкалье широко распространена так называемая белесая толща, которая по своим литологическим признакам и генетически подобна манзурской – это осадки достаточно крупных рек с длительной транспортировкой и хорошей промытостью материала. Но литологическая и генетическая схожесть названных толщ еще не причина для вывода о их формировании в долине единого потока, который пересекал все Забайкалье, Байкальскую котловину и транзитом уходил на северо-запад в долину р. Лены. В настоящее время достаточно уверенно установлено, что р. Селенга является образованием очень древним, за время своего существования она сформировала мощную осадочную толщу дельты (более 7000 м), которая сливается с толщей осадков средней части впадины озера. Такие мощности осадков могли быть сформированы р. Селенгой за очень длительный промежуток времени, их наличие прямо отрицает существование транзитной реки, о которой упоминается в статье [5]. Установлено, что уже в палеогене – раннем миоцене существовало глубоководное озеро Палео-Байкала, занимавшее Южную и Центральную впадины [6]. Существование Палео-Байкала предполагает наличие канала стока его вод и невозможность его пересечения каким-либо потоком.

А.Г. Трофимов с соавторами [7] установили полихронность толщи манзурского аллювия, которая при всей своей литологической однородности

включает, как оказалось, шесть разновозрастных горизонтов в диапазоне от середины плиоцена до позднего неоплейстоцена включительно. Некоторые приведенные ими датировки вызывают большие сомнения. Сомнения появляются после изучения мест отбора проб, их гипсометрического и геоморфологического положения, структурно-текстурных особенностей, литологических характеристик, сохранности материала. Пробы, явно взятые из низов свиты, датируются возрастом 78 тыс. лет, а осадки молодого облика и из более высоких частей разреза свиты имеют возраст около 390 тыс. лет.

«Оригинальные» версии о происхождении и возрасте манзурской толщи, а следовательно, Пра-Манзурского канала стока высказали А.В. Иванов и др. в статье Catastrophic outburst and tsunami flooding of Lake Baikal: U–Pb detrital zircon provenance study of the Palaeo-Manzurka megaflood sediments, опубликованной в июле 2015 в журнале International Geology Review [8].

В названной статье авторы, обосновывая свою идею о мегацунами на Байкале, предлагают параллельно решить проблему стока озерных вод через древнюю Пра-Манзурскую долину и попутно пытаются объяснить еще целый ряд спорных проблем палеогеографической истории озера Байкал на позднекайнозойском этапе его развития. Обсудим более детально некоторые предположения и версии авторов, связанные с проблемой Пра-Манзурского направления стока. Далее курсивом приведены фрагменты текста обсуждаемой статьи, переведенные на русский язык.

На с. 3 авторы сообщают, что *«Интересно то, что отложения Палео-Манзурки находятся на 50–400 м выше современного уровня Байкала. Одно из возможных объяснений этому, что поток Палео-Манзурки направлялся в Лену, и подтверждает, что уровень Байкала был выше в геологическом прошлом (Kononov, Mats, 1986; Mats, 1993; Mats и др., 2002)»*.

То, что отложения Палео-Манзурки сегодня находятся выше современного уровня озера, совсем не предполагает, что уровень Байкала в то время был тоже выше. Давно установлено, что западный борт Байкальской впадины поднимается [9]. Разрыв Пра-Манзурского канала стока и современное гипсометрическое положение фрагментов древней долины связано именно с этим обстоятельством. Процесс разрыва канала сопровождался поднятием уровня озера [1, 9]. Скорость подъема озерных вод в случае прекращения стока была бы 1–2 м в год, что более чем на два порядка выше скорости тектонических поднятий. Это обстоятельство позволяет сделать предположение, что поднятие уровня вод Байкала всегда успевало за тектоническим воздыманием Приморского хребта и окончательный разрыв стока байкальских вод через долину р. Пра-Манзурки какое-то время не происходил. Только после достижения уровня, соответствующего положению нового порога стока, прежний (Пра-Манзурский) из-за продолжающихся поднятий был разорван. Какова была высота нового порога стока в момент разрыва старого, неизвестно. Также неизвестно, с какой скоростью поднимался район Пра-Манзурской прорези и сколько времени соответственно шло поднятие озерных вод и до какой высоты. Важно, что подъем уровня был вызван тектоническими поднятиями Приморского хребта, и связывать формирование «манзурки» с этими поднятиями некорректно: процесс поднятия района сточной прорези – это всего лишь финальный этап в жизни древней реки.

Далее на с. 4: «...В этих отложениях (манзурских) часто содержатся неровные обломки с острыми краями и отшлифованные валуны докембрийских пород. Например, в отложениях Палео-Манзурки рядом с с. Харбатово были найдены гранитные глыбы до 1 м в диаметре и больше (рис. 3), они располагаются на расстоянии около 100 км вниз по течению от их потенциального источника (рис. 1с). В связи с этим наблюдением

возникает вопрос о механизме переноса больших валунов на такие расстояния. В соответствии с диаграммой *Hjulström*, чтобы течение реки сдвинуло валун диаметром 1 м, скорость потока должна составлять $\sim 8 \pm 1$ м/с⁻¹ (*Sundborg, 1956*), что в два-три раза выше максимальной скорости течения Лены (3,0 м/с⁻¹ во время наводнения 1936 г.) или Манзурки (2,4 м/с⁻¹ во время наводнения 1966 г.) (*Kopovalova, 1949; Borisova, 1968*). Теоретически такие валуны могут перемещаться при помощи ледников, однако все ледники были сосредоточены к востоку от северной части Байкала и находились в окружении высоких гор (рис. 2). Данный участок рядом с с. Харбатово находится слишком далеко от высоких гор и недостаточно высоко для образования льдов (*Osipov, Khlystov, 2010*)».

Приведенные расчеты о том, что найденные отдельные глыбы были перенесены горным потоком, имевшим скорости порядка 8–9 м/с, можно было бы считать корректными, если бы они совпали с расчетами по остальным компонентам и параметрам манзурской толщи. При этом структурно-текстурные, морфометрические особенности всего разреза манзурского аллювия должны соответствовать названной скорости перемещения осадков. Выполненные расчеты по определению средней скорости, глубины потока, критерия А.Н. Ляпина, числа Фруда (Fr) и других приводят к выводу, что палеопоток представлял собой крупную реку горно-равнинного типа. Вычисленные значения средней скорости потока варьируют от 1,08 до 1,97 м/с [2]. Эти данные получены по результатам многотысячных замеров в разных частях разреза «манзурки» на всем протяжении древней долины, а не по единичным глыбам в некоторых точках древней долины. Массовые замеры углов падения галек подтверждают вывод о небольшой скорости потока. Установлено, что углы наклона галек в среднем – 20–30°, что соответствует максимальной скорости потока 1,5–2,0 м/с [1].

Согласно данным А.Б. Вистелиуса [10], для того чтобы обломок, к примеру, такой устойчивой породы, как кварцит, достиг четвертого класса окатанности, необходимо всего 40 км транзита. Глыбы, показанные на рис. 3 рассматриваемой статьи, явно имеют 1–2 класс окатанности, и, согласно расчетам А.Б. Вистелиуса, дальность их переноса (в зависимости от состава породы) не может превышать 8–23 км. По данным О.А. Борсук [11], известняковая галька приобретает окатанность 1 класса через первые сотни метров, алевроиты и плотные песчаники – через 1–2 км, для среднезернистых гранитов требуется пройти путь в несколько километров. По данным А.В. Иванова и др., глыбы прошли в потоке около 100 км, тем не менее их окатанность оказалась очень низкой. И еще одно обстоятельство. Невозможно представить, как могла основная толща манзурских отложений сформироваться потоком, имевшим скорость 1,5–2 м/с, а глыбы из этих же отложений переносились с гораздо большей скоростью – 8–9 м/с.

Появление глыб в разрезе «манзурки» можно объяснить гораздо проще. В донных осадках Байкала давным-давно зафиксированы многочисленные находки неокатанных обломков, и их происхождение большинством исследователей объясняется ледовым (айсберговым) переносом [4]. Почему подобные обломки не могли таким же образом появиться в манзурской толще? В районе современной сточной прорези каждую весну наблюдаются огромные льдины, несущие на себе в долину р. Ангары большое количество обломочного материала, в том числе и глыбового.

Еще одним неразрешенным вопросом авторы обсуждаемой статьи считают проблему *«происхождения гальки манзурского аллювия, состав которой соответствует составу вулканических пород мезозоя, которые изначально были расположены к югу от Байкала (Забайкалье) и затем переотложены в области кратона к северу от Байкала в форме обломочных пород юрского периода*

(Logachev и др., 1964, 1974)... Оба региона (Забайкалье и область отложений юрского периода) однако находятся за пределами предполагаемого местонахождения бассейна Палео-Манзурки» (с. 4).

Автором настоящей статьи во время длительных полевых исследований были детально изучены около 20 разрезов манзурской свиты от м. Роговик на восточном склоне Приморского хребта до с. Кистенево в долине р. Лены, северо-западнее с. Качуг. В каждом разрезе исследовались гранулометрия, морфометрия, элементы залегания обломков и кривой слоистости, петрографический состав обломков. Исследованию подвергались выборки объемом от 100 до 400 обломков в каждой точке наблюдения [1, 2]. Выяснилось, что галечный материал манзурского аллювия в значительной степени формировался за счет поступления в русло древней реки дезинтегрированной гальки юрских конгломератов, а дополнительным источником материала могли быть конгломераты ушаковской свиты, петрографический состав обломков которых также близок к составу манзурского аллювия. Учитывая то обстоятельство, что формирование руслового материала р. Пра-Манзурки шло в основном за счет поступления в русло древнего потока хорошо окатанного материала юрских конгломератов, а наличие среди обломков достаточно большого процента битой (от до 17%) и вновь окатанной (от 3 до 19%) гальки позволяет предположить недалекий перенос обломков от областей питания. Приведенные экспериментальные данные убедительно говорят о том, что для формирования зрелой аллювиальной манзурской толщи не надо было больших расстояний, достаточен был путь длиной от 1–3 до 10–13 км, то есть сточная прорезь могла располагаться на расстоянии не более 10–15 км (возможно, еще меньше) восточнее, юго-восточнее от сохранившихся фрагментов древней долины на юго-восточном склоне Приморского хребта [1]. Таким образом, фактические

данные однозначно свидетельствуют о местном, юрском «следе» обломочного материала «манзурки». Литологический облик манзурского аллювия противоречит представлениям о его образовании в результате деятельности бурного стремительного потока, связанного с геологически мгновенным прохождением волны цунами.

«U-Pb-датирование зерен детритовых цирконов, собранных с трех участков отложений Палео-Манзурки, выявило, что возраст цирконов Палео-Манзурки сопоставим с возрастом цирконов, собранных на Селенге (рис. 5). Все шесть основных максимальных значений, зафиксированных для цирконов из аллювия Селенги, которые являются характерными для бассейна Селенги (Donskaya и др., 2013), повторяются для цирконов из отложений Палео-Манзурки (рис. 6). ...Для того чтобы объяснить обратное соотношение возраста цирконов (рис. 6), а также неразрешенные вопросы, упомянутые выше, мы предлагаем катастрофическую модель происхождения русла Палео-Манзурки (с. 7). Очевидно, что отложения Палео-Манзурки были депонированы за очень короткий срок вследствие наводнения, вызванного катастрофическим выбросом вод Байкала в Палео-Манзурку. Такой критический поток воды мог унести большие гранитные глыбы вниз по течению на 100 км и оставить их на территории недалеко от Лены, там, где сила потока ослабла. Совпадение возраста цирконов из отложений Селенги и Палео-Манзурки становится понятным при таком сценарии, поскольку источник песчаной части отложений, из которой были выбраны цирконы, – это донные отложения из дельты Селенги» (с. 9).

Основываясь на представлении о наличии в районе устья р. Голоустной подводного блока размером 15×3 км, А.В. Иванов с соавторами предположили, что обрушение именно этого блока привело к катастрофическому сбросу вод Байкала в долину Пра-

Манзурки. Благодаря этому обрушению в «манзурке» появились забайкальские цирконы и глыбы из районов Приморского хребта.

Реальны ли эти события? Попытаемся ответить на этот вопрос.

Предполагаемое обрушение и прорыв озерных вод, судя по положению блока под урезом вод озера, произошли в стороне от существовавшей (?) в то время сточной прорези Пра-Манзурки, расположенной примерно в 4–5 км северо-восточнее устья р. Голоустной, в районе м. Роговик. В результате означенной катастрофы байкальские воды «ринулись» в бассейн р. Пра-Манзурки, проложив, по-видимому, где-то новое русло, так как пройденные при геологической съемке М 1:50000 многочисленные горные выработки в районе м. Роговик и на Приморском хребте вскрыли примерно 50-метровую толщу манзурского аллювия и никаких следов катастрофического прорыва в них не зафиксировано.

Когда произошло это катастрофическое событие? В тексте обсуждаемой статьи указано, что отбору были подвергнуты и нижние, и верхние части разреза манзурской свиты, а следовательно, зерна цирконов могли попасть в толщу древнего аллювия еще в начальные стадии развития древней реки. Если опираться на давно установленные возрастные определения манзурской свиты, то это произошло, возможно, в начале неоплейстоцена, но не позже начала среднего неоплейстоцена, когда, по мнению М.И. Кузьмина [12], произошла перестройка речной сети в районе Центрального Прибайкалья. По его мнению, примерно 620 тыс. л. н. р. Бугульдейка начала формировать свое русло в сторону Байкала, что сопровождалось интенсивным выносом обломочного материала в дельтовую часть. Этот процесс продолжался примерно до 450 тыс. л. н., после чего река окончательно сформировала свое русло и началось спокойное ламинарное течение. Если события развивались именно так, как их описывают М.И. Кузьмин и многие другие

исследователи, имеющие для такой интерпретации вполне достоверные данные, то совсем становится непонятным, что собой представляла р. Пра-Манзурка во время обрушения «блока» с точки зрения авторов обсуждаемой работы?

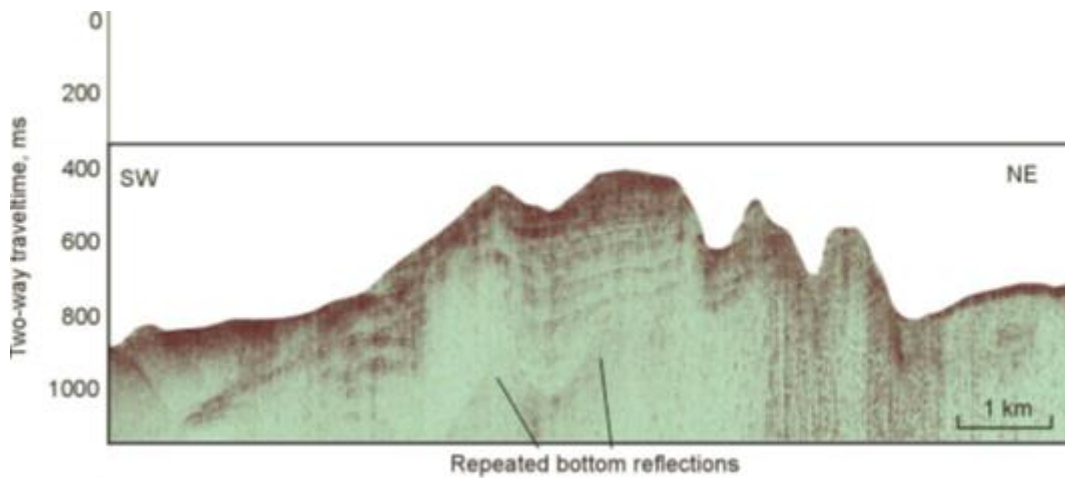
Анализируя данные перерасчета TL-датирования, показанные в виде гистограммы вероятностного возраста, А.В. Иванов с соавторами выделяют на ней отчетливые «...тики кривой 117 ± 28 или 126 ± 24 тыс. л., если не принимать во внимание минимальный и максимальный TL-возраст. Каждое из этих двух значений частично совпадает в пределах планки погрешностей со сроками с понижением уровня воды в Байкале на 40 м, случившегося во время морской изотопной стадии (MIS) 5, на основе сейсмического профилирования (Urabe и др. 2004). Если такое понижение уровня воды связано с наводнением на Палео-Манзурке из-за выплеска воды, то второе понижение воды на 10–20 м на стадии MIS 3 логически объясняется катастрофическим наводнением в Ангаре из-за выплеска воды» (с. 9), то есть они связывают формирование и существование Пра-Манзурского направления стока с катастрофой, случившейся около 100 тыс. л. н. в районе устья р. Голоустной и, следовательно, резко омолаживают манзурский аллювий!

Как могли попасть цирконы в манзурский аллювий? Кроме изложенного авторами статьи катастрофического способа транспортировки цирконов из Забайкалья можно предложить к рассмотрению несколько более реальных вариантов. Первый вариант уже изложен выше и связан с переносом плавающими льдинами обломочного материала с акватории Байкала через сточную прорезь в долину р. Пра-Манзурки. Если проанализировать направления современных поверхностных течений на Байкале [13], взяв за отправную точку район дельты р. Селенги, то можно увидеть, что существует устойчивое течение от дельты поперек Байкала до западного берега и далее на юго-запад вдоль озерного берега

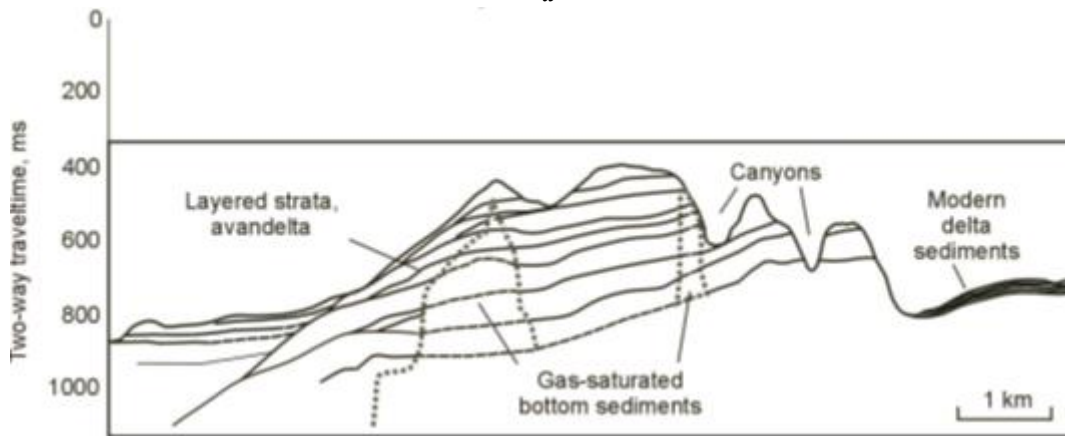
практически до мыса Кадильного. Прекрасный надежный способ транспортировки рыхлого материала на льдинах с района дельты Селенги в русло древней долины. При условии, что древняя река в то время функционировала. Вторым вариантом переноса материала можно связать с эпохами похолодания. В байкальской палеоклиматической записи за последнее 0,8 млн лет зафиксировано 10 теплых и 9 холодных эпизодов [14]. Предполагается, что в периоды похолоданий происходит резкое понижение уровня озерных вод, что, к примеру, во время тазовского оледенения (180–125 тыс. л. н.) привело к тому, что озерная линза из-за недостатка воды распалась на три: Северную, Южную и Центральную [15]. В это время дельтовые отложения р. Селенги могли достигать западного берега. Похожая ситуация, по предположению К.Г. Леви и его коллег [15], была и в сартанское время. Мы вправе предположить, что схожая ситуация могла возникнуть и в более ранние эпохи похолодания. Таким образом, в эпохи похолодания создавались очень благоприятные, реальные условия по транзиту цирконсодержащих отложений из Забайкалья в русло древней долины.

Существует ли в реальности блок – «создатель» цунами, где этот блок и по каким данным он установлен? Если этот блок существует, по мнению авторов, что делать с данными геофизических исследований [16], согласно которым предполагаемый блок представляет, скорее всего, авандельту древней р. Пра-Голоустной, сложенную слоистыми толщами осадочных отложений мощностью более 400 м (рисунок)?

На блоке, который являлся когда-то частью Приморского хребта и однажды рухнул под урез озерных вод, рыхлых отложений такой мощности быть не должно, как нет их и сейчас на водораздельной поверхности хребта. Изучение керна, отобранного с «опущенного блока», однозначно показывает, что рыхлые слоистые толщи на поверхности «блока» – озерные отложения.



а



б

Сейсмический профиль 24 вдоль края авандельты р. Пра-Голоустной и современной дельты р. Голоустной (а) и его интерпретация (б) [16]

Для формирования 400-метровой толщи озерных отложений необходимо время. По данным Е.В. Безруковой и др. [17], полученным при анализе спорово-пыльцевого материала из скважины ВДР-96-1, возраст осадков на глубине 158–197 м – около 4–5 млн лет, по данным палеомагнитного анализа [12], в скважине в районе Бугульдейки на глубине 277 м уверенно определяется возраст 6,56 млн лет. Если экстраполировать эти возрастные данные на слоистые толщи на поверхности блока, то можно предположить, что на их формирование ушло не менее 7 млн лет. Следовательно, опускание блока (если оно было) могло произойти задолго до начала функционирования древнего канала стока.

И еще авторам катастрофы как-то надо объяснить наличие выходов газогидратов на поверхности блока. Газогидраты имеют биогенное происхождение,

они связаны с рыхлыми донными осадками древней авандельты р. Голоустной и не могут формироваться в кристаллических толщах предположительно рухнувшего блока.

«Оползень размером 15×3 км может создать волну мегацунами гавайского типа, когда горные породы спускаются в глубоководный бассейн и образуют впадину в воде, которая затем наполняется водой, образуя мощную поверхностную волну в том месте, где произошло оползание блока (McMurtry и др. 2004)» (с. 9).

Давно известно, что вдоль северо-западного борта Байкальской впадины протягивается Обручевский разлом, который играет огромную роль в развитии этого борта впадины. Собственно Байкальский рифт продвигается на северо-запад за счет проседания по этому разлому узких тектонических блоков,

оторванных от склонов Приморского хребта. Могла ли возникнуть волна мегацунами на Байкале как результат обрушения или проседания блока суши в районе устья р. Голоустной? В нашем случае обрушение блока произошло на западном берегу озера и возникшая волна пошла на восточный и другие берега озера, где, попадая на мелководья, могла действительно достигнуть больших размеров, затопив прибрежные равнины и мелководные бухты. Остались ли следы этой гигантской волны? На сегодняшний день они никем не зафиксированы. Обратная волна, направленная уже на западный берег, не могла быть огромных размеров из-за того, что западный берег, в том числе и в районе р. Голоустной, приглубый и условий здесь для наращивания амплитуды волны нет. Следовательно, предполагать, что волна мегацунами разрушила западный борт котловины и воды Байкала выплеснулись в долину р. Пра-Манзурки, по меньшей мере опрометчиво. Ссылаясь на пример гигантской волны цунами в заливе Литуйя, авторы статьи почему-то не учитывают исходных параметров названного залива и блока обвала. Необычайная высота волны, возникшей в заливе Литуйя во время сильного землетрясения, объясняется небольшими размерами залива: длина 11 км, максимальная ширина около 3 км, глубина 219 м, его своеобразной формой, а также обвалом огромных, около 300 млн м³ (по другим данным 80 млн м³), масс горной породы и льда с высоты 900 м! В заливе Литуйя, таким образом, удачно сошлись вместе несколько параметров (размеры залива, его форма, огромная масса обвала и высота его обрушения), благодаря которым и возник эффект мегацунами (выплеска). Параметры Байкала хорошо известны, соответствующим специалистам не очень сложно подсчитать, какой объем горных пород и с какой высоты должен рухнуть в котловину озера, чтобы создать волну высотой хотя бы в 50–100 м. Современный водораздел Приморского хребта в районе устья р. Голоустной имеет

относительную высоту над урезом озера 450–500 м. В геологическом прошлом, о котором идет речь, высота хребта явно была ниже ввиду того, что хребет за прошедшие с тех пор тысячелетия значительно поднялся. Учитывая предположение авторов о том, что уровень Байкала в то время был выше современного, мы можем еще на какую-то величину снизить высоту обрушения блока. О каких исходных величинах идет речь, сказать сложно, но возможно, авторы сами могут это рассчитать. Блок, обрушившийся в озеро Байкал, явно представлял собой фрагмент хребта, опустившегося по сместителю Обручевского сброса. Опускание могло быть сколь угодно быстрым, может быть, почти мгновенным, но это было все-таки не обрушение по вертикали с большой высоты (этой высоты не было по определению!), а соскальзывание под линзу озерных вод блока суши, части Приморского хребта, по сместителю разлома. Ожидать волны мегацунами от такого природного явления вряд ли стоит, тем более выплескивания вод через западный борт Байкальской впадины. Авторы статьи, ссылаясь на катастрофические прецеденты в геологической истории ряда водных бассейнов, сразу же утверждают, что такое же могло произойти и на Байкале, не объясняя, не приводя никаких фактических доказательств возможности формирования на Байкале волны мегацунами, а ссылки на находки нескольких глыб и цирконов в манзурском аллювии и на некоторые прецеденты в истории Земли просто некорректны.

«Для нашей модели необходимо условие высокого уровня воды в Байкале во время оползня (рис. 7). На берегах Байкала был зафиксирован ряд высоких террас (Копонов, 2005), что можно объяснить либо высоким уровнем воды, имевшим место ранее (Mats и др., 2002), либо тектоническим подъемом (Colman, 1998). Мы придерживаемся первой точки зрения на основании того факта, что на Большом Ушканьем острове (см. рис. 2) зафиксировано 10 террас, самая

верхняя из которых находится на уровне 216 м выше современного уровня воды в Байкале (Lamakin, 1952») (с. 10).

Ситуация с высокими байкальскими террасами (выше четвертой) чрезвычайно спорная, существуют разногласия по количеству выделяемых террасовых уровней, их высотному положению, нет единой точки зрения о их возрасте. На о. Бол. Ушканьем зафиксировано и описано 8 террас [18]. Образование здесь лестницы террас многие исследователи связывают с аномальными тектоническими поднятиями [1], и вряд ли эти террасы могут быть использованы в качестве весомого доказательства высокого стояния озерных вод во время формирования обрушения. Необходимо также как-то объяснить, как стал возможен подъем уровня озера на столь большую высоту. По мнению И.Н. Резанова [19], даже при таком же истоке, как и сейчас, подъем уровня озера на 80–100 м был невозможен. По его расчетам, для того чтобы поднять уровень озера на 100 м, необходимо увеличить приход воды в 1000 раз против современного.

Заключение

Проблема стока байкальских вод была в свое время четко обозначена, достаточно глубоко и доказательно изучена, но до сих пор однозначно не определено время существования и смены предполагаемых каналов стока, спорным является механизм их смены, связь каналов стока и их эволюции с некоторыми палеогеографическими событиями четвертичного времени. Вышеприведенные новые и относительно новые данные по проблеме Пра-Манзурского канала стока отображают попытки решить обозначенные проблемы. К сожалению, рассмотренные материалы нельзя оценивать в качестве нового шага в восстановлении четвертичной истории озера.

Предположение Д.В. Лопатина и Б.В. Томилова о том, что Байкал как озеро в современном виде оформился в позднем плейстоцене – около 50 тыс. л. н., а этому предшествовал субаэральный этап в развитии центрального звена

впадин байкальского типа, во время которого они пересекались транзитными реками, не учитывает данных глубоководного бурения, согласно которым глубоководные впадины существовали задолго до формирования манзурской свиты. По этой причине связывать формирование «манзурки» с деятельностью каких-то транзитных забайкальских рек нельзя.

Гипотеза о суперцунами, несмотря на свою привлекательность и сенсационность, базируется изначально на ошибочной версии о существовании в районе устья р. Голоустной опущенного блока. Геофизические исследования не подтверждают этого. Следовательно, все построения, связанные с обрушившимся в озеро блоком, не имеют ничего общего с реальными палеогеографическими событиями в котловине озера.

В результате многолетних экспедиционных исследований, проведенных сотрудниками Института земной коры и Иркутского геологического управления, было открыто и изучено множество богатых местонахождений, руководящих форм ископаемой фауны мелких млекопитающих, бесспорно доказавших позднеплиоцен-раннеплейстоценовый (эоплейстоценовый) возраст манзурской свиты и установивших, что ранее выделявшаяся как более молодая ангинская свита в действительности имеет тот же возраст и является ее фациальным аналогом [4, 9, 20]. Одного установления геологического возраста манзурской и ангинской свит достаточно для того, чтобы отвергнуть утверждение авторов рассматриваемой публикации [8], считающих ее молодым, верхнеэоплейстоценовым образованием. Манзурские отложения формировались геологически длительное время, а никак не одновременно в результате катастрофы – прохождения цунами где-то в плейстоцене.

Любые новации, основанные на физических явлениях-данных должны, быть проверены геологической практикой. История геологических исследований знает немало примеров, когда какие-

то данные или выводы, казалось бы, безупречные с точки зрения точных наук, не выдержали геологической проверки.

Данные авторов о цирконах, содержащихся в некоторых обнажениях манзурской свиты, действительно инте-

ресны и, конечно же, требуют объяснений. Для получения убедительных объяснений нужны детальные полевые исследования манзурской толщи, в частности по установлению времени ее образования.

Библиографический список

1. Кононов Е.Е. Байкал. Аспекты палеогеографической истории. Иркутск, 2005. 125 с.
2. Кононов Е.Е., Мац В.Д. История формирования стока вод Байкала // Известия МинВУЗов. Геология и разведка. 1986. С. 91–98.
3. Жамойда А.И., Леонтьева Е.Н. Постановление о понижении уровня границы неогеновой и четвертичной систем // Постановления МСК РФ и его постоянных комиссий. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. Вып. 41. С. 9–11.
4. Логачев Н.А., Ломоносова Т.К., Климанова В.М. Кайнозойские отложения Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1964. 195 с.
5. Лопатин Д.В., Томилов Б.В. Возраст Байкала // Вестник СПбГУ. 2004. Сер. 7. Вып. 1. С. 58–66.
6. Хлыстов О.М., Мац В.Д., М. де Батист. Юго-западное окончание Северо-Байкальской впадины: геологическое строение и корреляция с кайнозойскими разрезами о. Ольхон и кернами ВДР-96 и ВДР-98 // Геология и геофизика. 2001. С. 373–383.
7. Трофимов А.Г. Манзурский аллювий (материалы по геологии и палеогеографии). Иркутск, Изд-во ИЗК СО РАН, 1995. 51 с.
8. Ivanov A.V., Demonterova E.I., Reznitskii L.Z., Barash I.G., Arzhannikov S.G., Arzhannikova A.V., Chan-Hui Hung., Sun-Lin Chung, Izuka Y. Catastrophic outburst and tsunami flooding of Lake Baikal: U–Pb detrital zircon provenance study of the Palaeo-Manzurka megaflood sediments // International Geology Review. 2015.
9. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья / отв. ред. Н. А. Флоренсов. М.: Наука, 1974. 358 с.
10. Вистелиус А.Б. Морфометрия обломочных пород // Труды лаборатории аэрометодов. 1960. Т. IX. 358 с.
11. Борсук О.А. Закономерности в распределении литологических характеристик современного аллювия на разном порядковых реках Восточной Сибири. М.: Компания ПринтКоВ, 2015. 92 с.
12. Кузьмин М.И. Во льдах Байкала. Новосибирск: Гео, 2001. 140 с.
13. Экологический Атлас бассейна озера Байкал. Иркутск, Улан-Батор, Улан-Удэ, 2015. 145 с.
14. Кузьмин М.И., Ярмолук В.В. Горообразующие процессы и вариации климата в истории Земли // Геологи и геофизика. 2006. № 1 (47). С. 7–26.
15. Леви К.Г., Мирошниченко А.И., Козырева Е.А., Кадетова А.В. Модели эволюции озерных бассейнов Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене // Известия Иркутского государственного университета. Геоархеология, этнология, антропология. 2015. № 11. С. 55–85.
16. Хлыстов О.М., Нишио Ш., Мананов А.Ю., Сугияма Х., Хабуев А.В., Белоусов О.В., Грачев М.А. Опыт картирования кровли приповерхностных газовых гидратов озера Байкал и извлечения газа из них // Геология и геофизика. 2014. № 9 (55). С. 1415–1425.
17. Безрукова Е.В., Кулагина Н.В., Летунова П.П., Шестакова О.Н. Направленность изменений растительности и климата Байкальского региона за последние 5 млн лет // Геология и геофизика. 1999. № 5 (40). С. 739–750.
18. Kononov E.E. High terraces of lake Baikal // Russian Geology and Geophysics. Special Combined Issue: Intern.

Baikal Drilling Project. 1993. V. 34, № 10–11. P. 201–208.

19. Резанов И.Н. Кайнозойские отложения и морфоструктура Восточного Прибайкалья. Новосибирск: Наука, 1988. 126 с.

20. Mats V.D., 2016, Comment on Ivanov A.V., Demonterova E.I., Reznitskii

L.Z., Barash I.G., Arzhannikov S.G., Arzhannikova A.V., Hung C.-H., Chung S.-L. and Iizuka Y., 2015, Catastrophic outburst and tsunami flooding of Lake Baikal: U–Pb detrital zircon provenance study of the Palaeo-Manzurka megaflood sediments // *International Geology Review*. Doi: 10.1080/00206814.2015.1064329.

References

1. Kononov E.E. *Baikal. Aspekty paleogeograficheskoi istorii* [Palaeogeographic history aspects]. Irkutsk, 2005. 125 p.

2. Kononov E.E., Mats V.D. *Istoriya formirovaniya stoka vod Baikala* [History of Baikal water run-off formation]. *Izvestiya MinVUZov. Geologiya i razvedka = Proceedings of Higher Institutions. Geology and Prospecting*, 1986, pp. 91–98.

3. Zhamoida A.I., Leont'eva E.N. *Postanovlenie o ponizhenii urovnya granitsy neogenovoi i chetvertichnoi sistem* [Resolution on lowering the boundary level of Neogene and Quaternary systems]. *Postanovleniya MSK RF i ego postoyannykh komissii* [Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee of the Russian Federation and its standing committees]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2012. Vol. 41, pp. 9–11.

4. Logachev N.A., Lomonosova T.K., Klimanova V.M. *Kainozoiskie otlozheniya Irkutskogo amfiteatra* [Cenozoic deposits of the Irkutsk Amphitheater]. Moscow, Nauka Publ., 1964. 195 p.

5. Lopatin D.V., Tomilov B.V. *Vozrast Baikala* [Baikal age]. *Vestnik SPbGU = Vestnik of Saint Petersburg University*, 2004, Ser. 7, Vol.1, pp. 58–66.

6. Khlystov O.M., Mats V.D., M. de Batist. *Yugo-zapadnoe okonchanie Severo-Baikal'skoi vpadiny: geologicheskoe stroenie i korrelyatsiya s kainozoiskimi razrezami o. Ol'khon i kernami VDR-96 i VDR-98* [South-west ending of the North Baikal basin: geological structure and correlation with the Cenozoic sections of Olkhon island and BDP-96 and BDP-98 cores]. *Geologiya i geofizika = Geology*

and Geophysics, 2001, pp. 373–383.

7. Trofimov A.G. *Manzurskii allyuvii (materialy po geologii i paleogeografii)* [Manzurka alluvium (materials on geology and palaeogeography)]. Irkutsk, IZK SO RAN Publ., 1995. 51 p.

8. Ivanov A.V., Demonterova E.I., Reznitskii L.Z., Barash I.G., Arzhannikov S.G., Arzhannikova A.V., Chan-Hui Hung., Sun-Lin Chung, Iizuka Y. Catastrophic outburst and tsunami flooding of Lake Baikal: U–Pb detrital zircon provenance study of the Palaeo-Manzurka megaflood sediments. *International Geology Review*, 2015.

9. *Nagor'ya Pribaikal'ya i Zabaikal'ya* [Highlands of Baikal and Trans-Baikal]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 358 p.

10. Vistelius A.B. *Morfometriya oblomochnykh porod* [Morphometry of detrital rocks]. *Trudy laboratorii aero-metodov = Works of Air Methods Laboratory*. 1960. Vol. IX. 358 p.

11. Borsuk O.A. *Zakonomernosti v raspredelenii litologicheskikh kharakteristik sovremennogo allyuviya na raznopolyadkovykh rekakh Vostochnoi Sibiri* [Distribution patterns of lithological characteristics of modern alluvium on multi-ordinal rivers of Eastern Siberia]. Moscow, Kompaniya PrintKoV Publ., 2015. 92 p.

12. Kuz'min M.I. *Vo l'dakh Baikala* [In the ice of Baikal]. Novosibirsk, Geo Publ., 2001. 140 p.

13. *Ekologicheskii Atlas basseina ozera Baikal* [Environmental Atlas of Lake Baikal]. Irkutsk, Ulan-Bator, Ulan-Ude, 2015. 145 p.

14. Kuz'min M.I., Yarmolyuk V.V.

Goroobrazuyushchie protsessy i variatsii klimata v istorii Zemli [Mountain-making processes and climate variations in the Earth's history]. *Geologi i geofizika = Geology and Geophysics*, 2006, no. 1 (47), pp. 7–26.

15. Levi K.G., Miroshnichenko A.I., Kozyreva E.A., Kadetova A.V. Modeli evolyutsii ozernykh basseinov Vostochnoi Sibiri v pozdnem pleistotsene i golotsene [Evolution models of the lake basins in Eastern Siberia in the Late Pleistocene and Holocene]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Geoarkheologiya, etnologiya, antropologiya = Bulletin of Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, Anthropology*, 2015, no. 11, pp. 55–85.

16. Khlystov O.M., Nishio Sh., Manakov A.Yu., Sugiyama Kh., Khabuev A.V., Belousov O.V., Grachev M.A. Opyt kartirovaniya krovli pripoverkhnostnykh gazovykh gidratov ozera Baikal i izvlecheniya gaza iz nikh [Experience of Lake Baikal subsurface gas hydrates roof mapping and extraction of gas from them]. *Geologiya i geofizika = Geology and Geophysics*, 2014, no. 9 (55), pp. 1415–1425.

17. Bezrukova E.V., Kulagina N.V.,

Letunova P.P., Shestakova O.N. Napravlenost' izmenenii rastitel'nosti i klimata Baikal'skogo regiona za poslednie 5 mln let [Direction of changes in the Baikal region vegetation and climate for the last 5 million years]. *Geologiya i geofizika = Geology and Geophysics*, 1999, no. 5 (40), pp. 739–750.

18. Kononov E.E. High terraces of lake Baikal. *Russian Geology and Geophysics. Special Combined Issue: Intern. Baikal Drilling Project*, 1993, Vol. 34, no. 10–11, pp. 201–208.

19. Rezanov I.N. *Kainozoiskie otlozheniya i morfostruktura Vostochnogo Pribaikal'ya* [Cenozoic sediments and morphological structure of the Eastern Baikal area]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1988. 126 p.

20. Mats V.D., 2016, Comment on Ivanov A.V., Demonterova E.I., Reznitskii L.Z., Barash I.G., Arzhannikov S.G., Arzhanrnikova A.V., Hung C.-H., Chung S.-L. and Iizuka Y., 2015, Catastrophic outburst and tsunami flooding of Lake Baikal: U–Pb detrital zircon provenance study of the Palaeo-Manzurka megaflood sediments. *International Geology Review*. Doi: 10.1080/00206814.2015.1064329.

Статья поступила 28.02.2016 г.

Article received 28.02.2016.