

От редколлегии

Редколлегия журнала не разделяет мнения автора по главному выводу статьи о том, что возраст глубоководной части байкальской впадины не древнее 110–78 тыс. л. н. Это противоречит данным глубоководного бурения, результатам исследований Г.Ф. Уфимцева и других сибирских геологов, из которых следует, что возраст впадины гораздо старше. Тем не менее статья Д.В. Лопатина, составленная по результатам многолетних исследований вещественного состава манзурского аллювия, отражает представления автора и публикуется с целью вызвать научную дискуссию¹.

ДИСКУССИИ

УДК 551.4.07→551.8(571.5)

© 2016 г. Д.В. ЛОПАТИН

ТРАНСБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОСИСТЕМА ПЛЕЙСТОЦЕНА

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: lopatin12@yandex.ru

Селенгино-Манзурская гидросеть представляла собой разветвленную речную систему, долины которой выполнены констративным аллювием манзурской свиты. В настоящее время она приподнята и деформирована новейшими тектоническими движениями с амплитудой от 620 до 880 м, которые сопровождали погружение Байкальской впадины и поднятие окружающих хребтов. Древняя долинная сеть состояла из двух ветвей: Анайско-Сарминской и Бугульдейско-Голоустенско-Манзурской, которые, соединяясь, образовывали бассейны Верхней пра-Лены. Манзурский аллювий – это толща аллювиальных, мелководно-озерных и делювиальных отложений, представленная песчаными разностями с прослоями и линзами гравийных галечников. Геологический возраст аллювия, определенный по данным изучения найденных в нем костей мелких грызунов и термолюминесцентного датирования, колеблется в интервале от 1.700 до 78 тыс. лет. Трансбайкальский характер гидросистемы доказывается наличием экзотической дальнопереносной гальки высокой степени окатанности, большими мощностями констративного аллювия на современных водоразделах Приморского хребта, находками аллювия в зоне Обручевского сброса (над акваторией озера) и на дне Южно-Байкальской впадины. Данные факты, по нашему мнению, свидетельствуют о поздне-неоплейстоценовом возрасте глубоководной впадины озера Байкал.

Ключевые слова: Трансбайкальская гидросистема, термолюминесцентное датирование, констративный аллювий, дальнопереносная галька, возраст Байкальской впадины.

Селенгино-Манзурская гидросеть представляла собой разветвленную речную систему, долины которой выполнены констративным аллювием манзурской свиты первой половины плейстоцена. В настоящее время она приподнята и деформирована новейшими тектоническими движениями с амплитудой от 620 до 880 м, которые сопровождали погружение Байкальской впадины и поднятие Приморского, Байкальско-го хребтов, Охотского и Олхинского плоскогорий Западного Прибайкалья. Древнюю

¹ РЕПЛИКА АВТОРА. В публикуемой статье автор нигде не оспаривает олигоценовый возраст байкальской впадины. Речь идет лишь о глубоководной части ее геологической истории, наступившей после локализации трансбайкальской гидросистемы, либо в конце этого времени. До этого рубежа она никогда не имела глубоководного режима [см. 1–3, а также Лопатин Д.В., Томилов Б.В. Смена и продолжительность субаквальных и субазальных режимов осадконакопления во впадинах байкальского типа в кайнозое // Рег. геология и металлогения. 2003. № 18. С. 35–40]. Именно на этом положении я и настаиваю. В утверждении возраста глубоководной стадии образования Байкала я не пионер. Моими предшественниками были М.М. Тетяев, В.В. Белоусов (конец палеолита), Е.В. Павловский, А.И. Цветков (вторая половина постплиоцена), В.С. Аносов (рубеж раннего и среднего плейстоцена), В.И. Галкин (начало плейстоцена), Н.А. Флоренсов (плейстоцен), В.Д. Мац, И.Б. Мезандронцев, Г.С. Голдырев, Б.В. Томилов (поздний плейстоцен) и др. [1, с. 58].

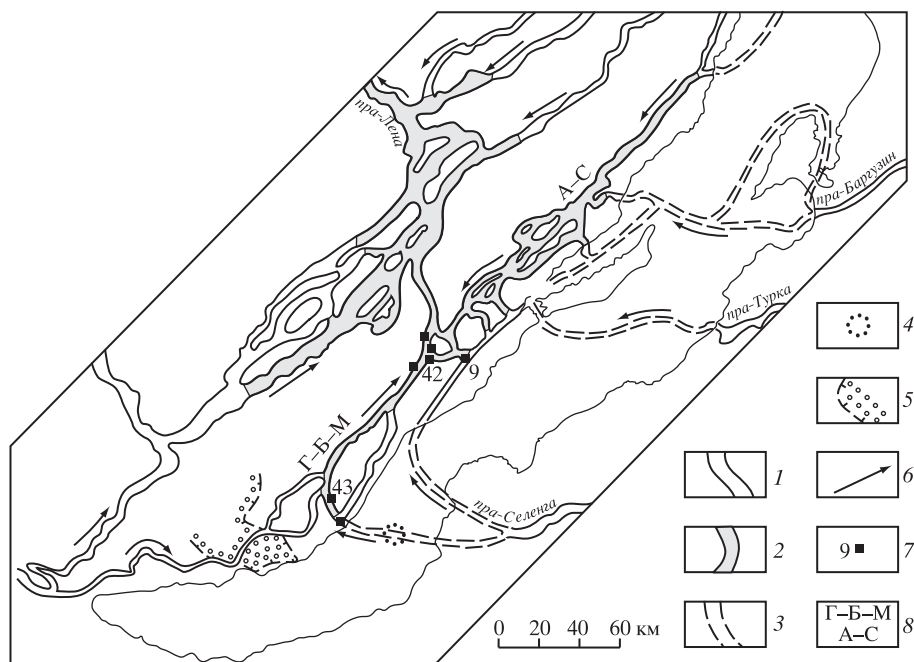


Рис. 1. Схема реконструкции трансбайкальской гидросистемы, долины которой выполнены аллювием манзурской свиты (1.700–78 тыс. л. н.)

Долинная сеть: 1 – фиксируемая по морфологическим признакам рельефа, 2 – геологически установленная, 3 – предполагаемая по косвенным признакам; 4 – местоположение охристых галечников, установленных по данным глубокого бурения [4]; 5 – поле юрских конгломератов; 6 – направление течения палеорек; 7 – местоположение опорных разрезов манзурской свиты (цифрами обозначены разрезы, анализируемые в тексте: 9 – “Еланцы”, 42 – “Косая Степь”, 43 – “Перевальный”); 8 – названия систем палеорек (А–С – Анайско-Сарминская, Г–Б–М – Голоустенско-Бугульдейско-Манзурская)

долинную сеть составляли две ветви: Анайско-Сарминская и Бугульдейско-Голоустенско-Манзурская. Соединяясь вместе, они образовывали бассейн Верхней пр.-Лены [1–3] (рис. 1).

Манзурский аллювий – это толща аллювиальных, мелководно-озерных и делювиальных отложений. Она представлена песчаными разностями с прослоями и линзами гравийных галечников (рис. 2). В верхах разреза доминируют щебнистые пески, дресвяно-гравийные суглинки и пески, алевроиты, глины и илы, формировавшиеся в пределах крупной долины с постепенным переходом снизу вверх по разрезу от инстративной к констративной динамическим стадиям осадконакопления. Верхние аллювиальные фации перемежаются с делювиальными и озерными, а поверхность этих толщ плавно переходит в поверхность долинных педиментов. Максимальные мощности аллювия приурочены к системе параллельных приразломных эрозионных понижений СВ простирания и изменяются от 10 до 195 м. Все вместе они представляют мобильную зону сжатия, находящуюся в полосе перехода от плоскогорий и плато Сибирской платформы к поднятиям Приморского хребта [5]. Вся верхняя часть толщи имеет белесую мучнистую присыпку каолинового и монтмориллонитового состава, которая и придает белесый оттенок свите. Свита в нижних горизонтах имеет желтоватый цвет, связанный с ожелезнением. По-видимому, после своего образования отложения свиты испытали выветривание. Типичные разрезы манзурского констративного аллювия расположены вблизи Обручевского и Приморского сбросов, ограничивающих впадину Байкала со стороны озера в приводораздельном поясе Приморского хребта. Их абс.

возраст, по данным термолуминесцентного датирования, колеблется в опорных разрезах от 1700 тыс. лет в основании до 78 тыс. лет в верхних горизонтах толщи [6].

Во всех фракциях отложений высока степень окатанности, которая достигает 60–80% (по Л.Б. Рухину [7]), причем для фракций менее 50 мм этот показатель превышает 75%. Окатанность песчаной фракции верхнего галечникового горизонта свиты несколько хуже, чем среднего, и по классификации А.В. Хабакова составляет 2 кл. Общее ухудшение окатанности материала снизу вверх от 80 до 46% свидетельствует о снижении транспортирующей способности реки в конце периода накопления свиты. Это обстоятельство подтверждается преобладанием в аллювии местных пород, что в свою очередь связывается с активизацией склоновых процессов в пределах древней долины в начальный период разрушения этой гидросистемы как единого целого.

В разрезах “Косая Степь” (№ 42), “Перевальный” (№ 43) и “Еланцы” (№ 9) (рис. 1, 2), расположенных в Бугульдейско-Голоустенско-Манзурской ветви был произведен анализ петрографических разностей обломочных пород. Выяснилось, что вниз по разрезу происходит увеличение количества экзотических эффузивов: от 8% в средней части верхнего песчаного слоя в разрезе “Перевальный” до 22% у подошвы галечников в разрезе “Косая Степь”. У основания песчаного горизонта в этом разрезе наблюдается снижение количества галек эффузивов до 19%. Высокое содержание этих обломков в галечниках среди песков верхнего слоя этого разреза свидетельствует об обогащении песчаного прослоя эффузивами за счет размыва уже сформированных горизонтов. Ранее было установлено, что экзотические эффузивы привнесены, скорее всего, из Забайкальского региона, а не из юрских конгломератов Иркутского амфитеатра, так как древняя водная артерия, возможно, пересекавшая юрские конгломераты, впадала в главную долину уже ниже разреза “Перевальный” [1, 2].

Заслуживают интереса результаты погоризонтного исследования ориентировки валунно-галечникового материала из опорного разреза “Косая Степь” (№ 42) (рис. 1),

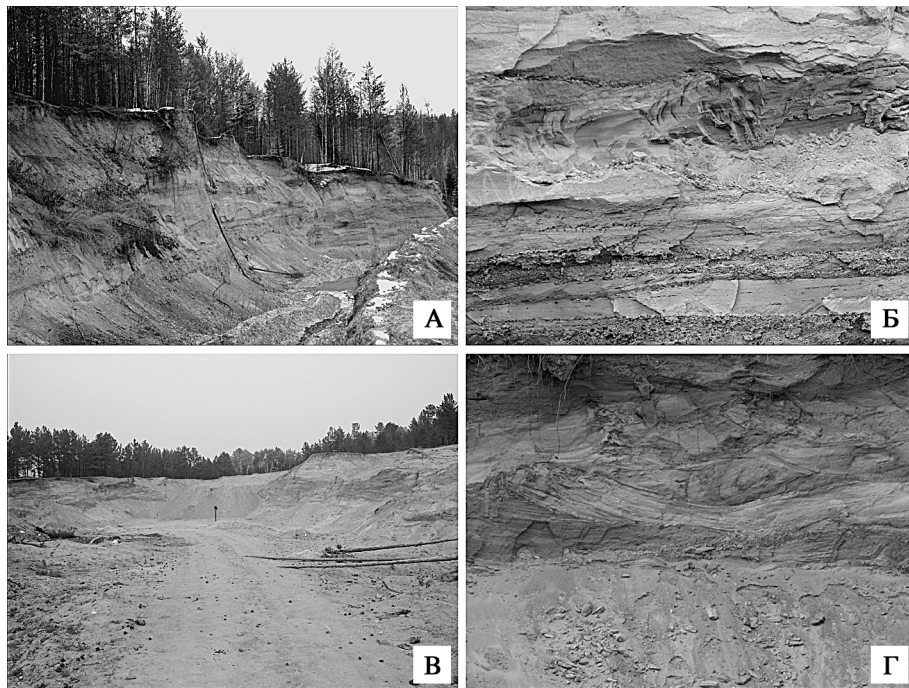


Рис. 2. Отложения манзурской свиты в разрезах “Перевальный” (А, Б) и “Еланцы” (В, Г) (фото Т.М. Скочвиной)

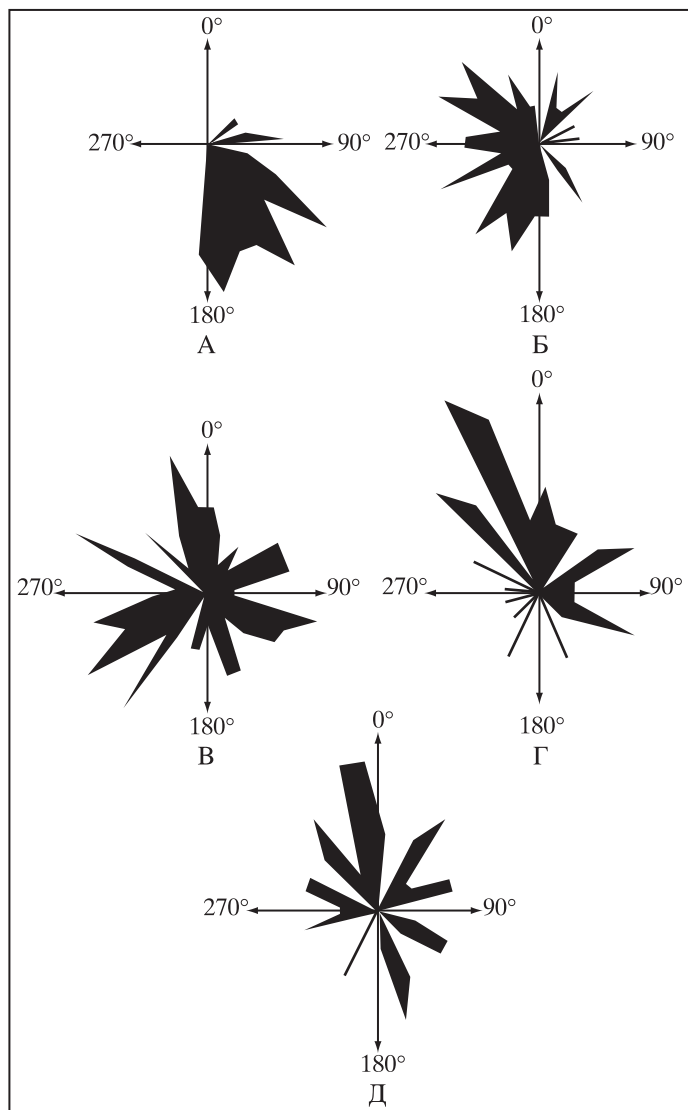


Рис. 3. Диаграммы ориентировки галек в разрезах “Косая Степь” и “Куреть”

типичного для всей свиты и расположенного в месте впадения пра-Анги, протекавшей с востока на запад (в противоположном направлении современному течению р. Анги), в главную долину пра-Манзурки, которая дренировала зону обновленного в кайнозой древнего разлома СВ простираия.

Ориентировка обломочного материала в интервале 0.65–1.60 м показала, что транзит проходил в СЗ направлении (рис. 3А). В основании верхней части второго песчаного горизонта (5.10–5.90 м) наблюдается уменьшение четкости ориентировки векторов переноса обломочного материала (рис. 3Б). Здесь преобладали СВ и ЮВ направления переноса, что связано с активным осадконакоплением вдоль главной долины пра-Манзурки. Все это свидетельствует о меандрировании реки в пре-

делах приразломной Куреть-Косостепской депрессии и о смещении главного русла реки к ее восточному борту (рис. 3В, Г). Замеры ориентировки галек из верхней части нижележащего галечникового слоя (6.2–9.1 м) показывают отсутствие определенной направленности, что свидетельствует о равнозначном привносе материала из обеих сливающихся рек (рис. 3Д). Ориентировка векторов падения плоскостей галек из прослоя песков средней части этого галечникового слоя также нечеткая. Но здесь лучше выражены направления ЮЗ–СВ румбов, что указывает на лучшее функционирование основной долины в процессе блуждания русел по эмбриональной приразломной Куреть-Косостепской котловине. Диаграмма ориентировки галек основания галечникового слоя полностью совпадает с таковой в его кровле (рис. 3Д).

Анализ вышеприведенных диаграмм показывает, что накопление толщи аллювия происходило при равнозначном влиянии пра-Анги и пра-Манзурки. Нечеткий рисунок ориентировок векторов падения плоскостей галек нижних и средних горизонтов свидетельствует об изменении в этот период линейного стока на площадной, что могло

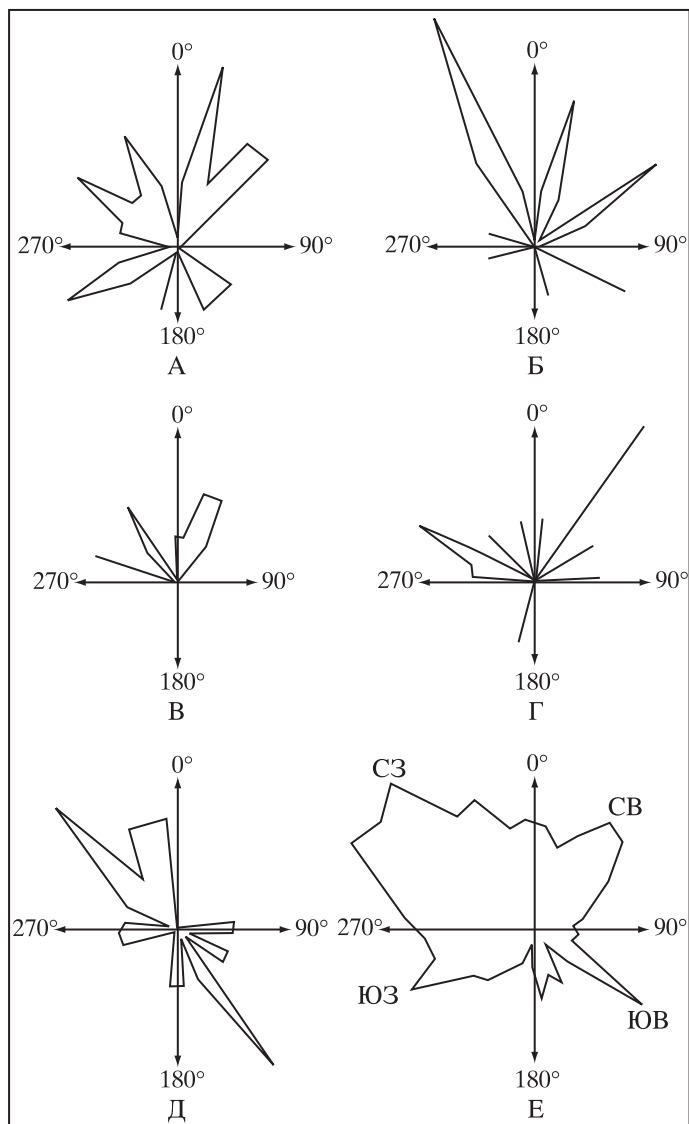
Рис. 4. Диаграммы ориентировки косой слоистости в песчаных горизонтах разрезов “Косая Степь” (А–Д) и “Еланцы” (Е)

быть связано с наличием в приустьевом участке некоего резервуара, при приближении к которому, река сильно меандрировала. По мере его заполнения наблюдалось угнетение сноса из верхний пра-Анги.

Для уточнения полученных данных был использован метод анализа направления падения косой слоистости в песчаных прослойках внутри галечникового слоя (рис. 4). Замеры ориентировки косой слоистости, произведенные в верхнем песчаном слое, показали нечеткий, размытый спектр векторов сноса с генеральными направлениями на ССВ и СЗ (рис. 4А, Б). Такой рисунок диаграмм свидетельствует о блуждании реки по широкой плоской долине. Основным материалом при этом поставлялся из долины пра-Анги. Очень строгий рисунок ориентировки в слоях 9.1–9.9 и 9.9–11.0 м свидетельствует о

четком доминировании переноса вдоль главной долины пра-Манзурки (рис. 4В, Г). В нижнем горизонте спектр векторов падения косой слоистости песчаных прослоек так же, как и у галечников становится менее четким: здесь доминируют противоположные направления, что тоже указывает на процесс меандрирования при заполнении некоего резервуара (рис. 3Д).

Сопоставляя результаты анализа петрографического состава галек, ориентировки падения их плоскостей, углов наклона косой слоистости в песках, окатанности экзотических эффузивов и больших мощностей существенно песчаного аллювия, можно сделать вывод о констративном типе аллювия протекавшей здесь некогда реки высокого (7–8) порядка. Присутствие слабо окатанных галек местных пород в верхних горизонтах свидетельствует об интенсивном поступлении в аллювий склоновых отложений в конечную стадию осадконакопления, что характерно при образовании педи-



ментов, опирающихся на верхние горизонты констративного аллювия. Присутствие в разрезах большого количества галек дальнепереносных экзотических эффузивов свидетельствует о том, что верховья этой реки располагались за современными границами озера Байкал и составляли единую транзитную Селенгино-Ленскую водную артерию. К этому можно добавить, что в конце седиментационного цикла наблюдалось постепенное угасание активной деятельности древней долины, что, вероятно, может быть связано с сокращением водосбора некогда крупной реки, началом образования байкальской глубоководной впадины и блоковым воздымании ее бортов.

Значение манзурского аллювия для определения времени образования глубоководной впадины Байкала заключается в следующем. Пески древнего аллювия полимиктовые, их минералогический и химический состав практически идентичен составу гранитов, что, несомненно, свидетельствует о доминировании этих пород в древнем водосборном бассейне [1]. Разветвленный плановый рисунок палеогидросети, очевидно, нельзя связывать с процессами бифуркации. Разветвленность долин, вероятно, объясняется относительно равнинным характером палеорельефа, близким к единому гипсометрическому уровню поверхности межгорных понижений и особенностями констративной фазы аккумуляции аллювия. Рядом расположенные субпараллельные рукава речных артерий, очевидно, формировались в разное время в процессе постепенного заполнения аллювием и смещения русел в сопредельные понижения приразломных депрессий. Процесс этот был длительным и охватывал около миллиона лет.

Автор не разделяет широко бытующее представление о стоке вод Байкала по системе древних долин в бассейне р. Лены [8]. Этому противоречит констративный тип манзурского аллювия, вскрытого у мыса Роговик в обрыве над Байкалом, а также петрографический состав обломочного материала, среди которого здесь, по нашим данным и исследованиям Е.Е. Кононова, Б.А. Литвиновского, Е.Н. Смолянского, В.А. Мокрыгиной и др., преобладает галька вулканитов (40%) [3] и других дальнепереносных пород. Обломки весьма устойчивых пород (кварца, кварцита, кварцевого порфира, окварцованного песчаника), имеющие 3–4 класс окатанности, не могли достичь такой степени обработки, переместившись всего на 1–3 км. Например, в истоке р. Ангары доминирует практически необработанный глыбово-брекчийно-щебнистый материал только местных пород с минимальным количеством песчаных фракций.

Состав обломочного материала манзурской свиты “экзотический”, не свойственный протерозойским и кембрийским осадочным комплексам краевой части Сибирской платформы. Доля галек вулканитов достигает 60–70% от их общего объема. Так, у с. Манзурка состав обломков следующий (%): порфиры – 38, кремь и кремнистый сланец – 24, кварц – 14, кварцит – 12, кварцитовидный песчаник – 6, гранит – 6. Средняя окатанность галек достаточно высокая и отвечает 2–4 классу (классификация А.В. Хабакова).

Для объективного решения вопроса о происхождении обломочного материала, выяснения путей переноса, определения дальности его транспортировки и реконструкции питающей провинции из общей массы гальки следует выделить дальнепереносную часть. К таким “экзотическим” обломкам, перенесенным на расстояние более 150–300 км, следует относить лишь гальку вулканитов, кварца и кварцитов 3–4 класса окатанности. По наблюдениям в карьерах у с. Косая Степь в древнем аллювии их содержание колеблется от 10 до 60%. Протерозойские и кембрийские породы платформенной части Западного Прибайкалья, очевидно, стали источником гальки известняков, доломитов, песчаников и кристаллических сланцев. С прибайкальскими комплексами гранитоидов, массивы которых развиты в Приморском хребте вдоль берегов Байкала в бассейнах рек Голоустной, Бугульдейки, Анги и Сармы, связаны слабо окатанные обломки гранитов, сиенитов, кварца и кварцитов. Экзотическая галька не могла образоваться за счет денудации и размыва местных осадочно-метаморфических и магматических комплексов. Некоторые разновидности пород (например, кварцевые

порфиры), встречаемые в обломочном материале, вообще не известны в Прибайкалье в коренном залегании.

Локальный выход юрских конгломератов, составляющий не более 2–3% от площади водосбора древней долины, также не мог быть поставщиком 30 и тем более 50–60% экзотического обломочного материала. Можно было бы привести и ряд других аргументов в доказательство вышесказанного, но они уже опубликованы нами раньше [1]. Приведенные выше данные подтверждают явное несоответствие состава манзурского аллювия породам петрографической провинции только Западного Прибайкалья, что позволяет заключить об их поступлении из Забайкалья [1], о чем косвенно свидетельствуют и находки охристых галечников при бурении (рис. 1) [4].

Изучение литологического состава, стратиграфического положения, палеогеографических условий накопления и геологического возраста манзурского аллювия, деформации древних долин вместе с разрушением Селенгино-Манзурской гидросети проливает свет и на возраст глубоководной впадины Байкала, которая не может быть древнее времени формирования манзурского аллювия или соответствовать ему. Основываясь на приведенных ранее датировках [6] верхней части последнего, можно считать, что глубоководная впадина Байкала образовалась не ранее 110–78 тыс. л. н.

На завершающих этапах формирования манзурской свиты, очевидно, произошло резкое катастрофическое опускание фундамента Байкальской впадины и компенсационное воздымание ее горного обрамления. Амплитуда перемещения по Обручевскому сбросу у устья р. Голоустной составила в этот промежуток времени около 1600 м. В результате таких новейших дифференцированных движений гидросеть оказалась разорванной. На одних отрезках она была глубоко опущена и затоплена водами Байкала, а на других – приподнята до водораздельного уровня Приморского и Байкальского хребтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лопатин Д.В., Томилов Б.В. Возраст Байкала // Вестник СПбГУ. 2004. Серия 7. Вып. 1. С. 57–67.
2. Лопатин Д.В., Сквитина Т.М. Плейстоценовая история бассейна Верхней Лены и геологический возраст формирования озера Байкал // Мат-лы междунар. конф. “Геоморфологические и палеогеографические исслед. полярных регионов”. 9–17 сентября 2012 г. СПб.: Изд. СПбГУ, 2012. С. 154–157.
3. Лопатин Д.В., Сквитина Т.М. Строение, динамика формирования и возраст Селенгино-Манзурской трансбайкальской гидросистемы плейстоцена (1.7–0.078 млн лет). <http://www.channel2012.ru>
4. Кузьмин М.И., Карабанов Е.Б., Каваи Т., Вильямс Д., Бычинский В.А., Кербер Е.В., Кравчинский В.А., Безрукова Е.В., Прокопенко А.А., Гелетий В.Ф., Калмычков Г.В., Горегляд А.В., Антипин В.С., Хомутова М.Ю., Сошина Н.М., Иванов Е.В., Хурсевич Г.К., Ткаченко Л.Л., Солотчина Э.П., Йошида Н., Гвоздков А.Н. Глубоководное бурение на Байкале – основные результаты // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 1–2. С. 8–34.
5. Уфимцев Г.Ф., Мяктова В.В. Тектонический рельеф Иркутского амфитеатра // Геотектоника. 2003. № 6. С. 43–52.
6. Манзурский аллювий / Г.Ф. Уфимцев. Иркутск: ИЗК СО РАН, 1995. 60 с. Препринт.
7. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л.: Недра, 1969. 694 с.
8. Уфимцев Г.Ф., Щетников А.А. Текли реки из Байкала // Природа. 2006. № 6. С. 49–54.

Поступила в редакцию
после доработки 16.12.2015

TRANSBAIKAL HYDRAULIC SYSTEM OF THE PLEISTOCENE

D.V. LOPATIN

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia
e-mail: lopatin12@yandex.ru

The Selengino-Manzurskaya hydrographic network represented arterial river system with valleys built from constratal alluvium of the Manzurskaya suite of the Pleistocene first half. Nowadays it is uplifted and deformed by recent tectonic movements with the range from 620 m to 800 m, which went along with the Baikal cavity downwarping and uplift of the Primorsky range, the Baikal range and the Onotskiy and Olkhinskiy high plateaus of the Western Baikal Area. Ancient valleys network was consisted of two branches: Anaysko-Sarminskaya and Buguldejsko-Goloustensko-Manzurskaya. Joining together they formed the Upper pre-Lena basin. The Manzurskiy alluvium is the formation of alluvial, shallow-water-lacustrine and deluvial deposits, represented by sandy varieties and lenses of pebble gravels. The alluvium geological age, defined by study of small rodents bones found in it and thermoluminescence dating, fluctuates from 1.700 to 78 thousands years. Hydrosystem's beds bifurcation is connected with fuzzy relief in the period of its functioning. Its transbaikal nature is shown by the presence of exotic distant-transferred pebble of high-scale rounding; by high thickness of constratal alluvium on the modern interstream areas of the Primorskiy range; by alluvium occurrences in the Obruchevskiy fault zone (above the lake water area) and in the South-Baikal hollow. We believe that these facts demonstrate the late-Pleistocene origin of the Lake Baikal deep trench.

Keywords: Transbaikal hydrosystem, thermoluminescence dating, constratal alluvium, distant-transferred pebble, Baikal deep trench.

doi:10.15356/0435-4281-2016-2-113-120