

ЛИТОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВТОРОЙ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЧАПША (БИЯ-КАТУНСКОЕ МЕЖДУРЕЧЬЕ)

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенсейское

В среднем течении р. Чапшы – правого притока Иши – был изучен участок ее долины протяженностью 7 км от устья р. Колташ до нижнего конца урочища Малиновка. На этом участке долина Чапши, имея, в целом, субширотную ориентировку, пересекает вкрест простирания породы докембрия и палеозоя, образуя врезанные меандры. Глубина эрозионного вреза в коренные породы составляет 50-90 м. Наличие этих хорошо разработанных меандр свидетельствует о длительном развитии долины в условиях устойчивого тектонического режима. Наблюдается четко выраженная асимметрия бортов долины. Борт южной экспозиции - остепненный, очень крутой и короткий, в нижней части во многих местах представляет собой субвертикальные эрозионные скальные уступы. Борт северной экспозиции - залесенный, пологий и очень длинный, накрыт чехлом склоновых пролювиально-делювиальных щебнистых суглинков, мощность которых возрастает вниз по склону.

В зависимости от литологического и петрографического состава пересекаемых пород и направления ослабленных зон тектонических нарушений долина Чапши то сужается до 0,5 км, то образует озеровидные расширения до 1,7-2,0 км. Из цепочки подобных, но более крупных озеровидных расширений, к которым приурочены комплексы надпойменных террас, состоит в этом районе и долина реки Иши [1], пересекающая те же самые геологические и тектонические структуры.

Река Чапша на рассматриваемом участке долины имеет равнинный характер с очень медленным течением и уклоном 1 м/км. Свободно меандрируя по долине, она интенсивно врезается в толщу пойменных отложений со средней скоростью 20 мм/год [2]. Русло реки шириной 5-7 м имеет корытообразную форму с крутыми, местами обрывистыми, берегами, оползающими и обваливающимися, и врезано на глубину 4-5 м (до уреза воды). Плоское днище долины осложняют озеровидные блюдцеобразные суффозионные (?) западины и многочисленные старицы шириной до 10 м и глубиной 1,5-2 м, с радиусом кривизны в 2-3 раза больше современных меандр. Радиоуглеродный возраст пойменных отложений на этом участке долины Чапши, определенный с глубины 2,9 м, равен 2390 ± 30 лет (СОАН-3500), а условия их накопления и образования стариц были рассмотрены нами ранее [2, 3].

В озеровидном расширении долины, у верхнего конца урочища Малиновка, к правому борту прислонен сохранившийся крупный фрагмент цокольной террасы, бровка которой возвышается на 8 м над поверхностью поймы (12 м над урезом воды в реке). Субгоризонтальная площадка этой террасы шириной 300 м очень полого (2-3°) наклонена к реке. Фронтальный уступ очень крутой и задернованный, бровка четко выражена, а тыловой шов, напротив, не выделяется. Поверхность террасы плавно без перегиба переходит в борт долины, накрытый здесь чехлом субазральных лессовидных суглинков, маскирующих тыловой шов и налегающих в прибортовой части на площадку террасы.

Уступ террасы в точке с координатами $52^{\circ} 20' 25''$ с. ш. и $86^{\circ} 23' 31''$ в. д. осложняет стенка срыва небольшого оползня, обрушившегося на пойму. Эта стенка в июне 1995 года была зачищена расчисткой, вскрывшей следующий разрез (сверху вниз):

1. Почва черноземная	0,4 м
2. Суглинок желтовато-серый плотный неслоистый с хорошо окатанными гравием и мелкой галькой различных пород и размытой кровлей	0,8 м
3. Глина песчанистая буроватая плотная массивная неслоистая со столбчатой отдельностью, рассыпается на остроугольные щебнистые обломки	1,0 м
4. Глина слабопесчанистая буровато-желтая плотная тонкослоистая. Мощность слоев 1-5 см. Слоистость горизонтальная неясно выраженная, подчеркиваемая разной интенсивностью окраски	2,0 м
5. Цоколь террасы – пестроцветная кора выветривания, представленная пятнисто-полосчатой глиной желтого, оранжевого, белого и красноватого цвета, что придает ей мраморовидный облик. Глина очень пластичная и жирная на ощупь, содержит большое количество дресвы и мелкого щебня сильно выветрелых неопределимых изверженных пород и кварца. Уходит под поверхность поймы	3,8 м

В этом разрезе мощность собственно аллювиальных отложений (слои 2, 3 и 4), слагающих террасу, составляет 3,8 м.

Из слоев 2, 3 и 4 было отобрано 16 образцов на комплексный (палеокарпологический и микрофаунистический) палеонтологический анализ. Ископаемые семена, плоды и остракоды в этих отложениях не обнаружены, фауна водных моллюсков также отсутствует. Лишь из слоя 4 в интервале 2,2-2,6 м И.И. Тетерина выделила небогатый неоплейстоценовый комплекс наземных моллюсков, представленный видами *Vallonia pulchella*, *Vallonia tenuilabris*, *Pupilla muscorum*, *Succinea* sp. и характеризующий, по ее заключению, климатические условия, близкие к современным межледниковым.

Литолого-минералогические анализы показали, что наиболее зрелыми являются глины коры выветривания, слагающие цоколь террасы. В их состав входят глина (86,3%), песок кварцевый (10,2%), алеврит (3,5%). Эти глины совершенно не карбонатны. Они отличаются высоким выходом минералов тяжелой фракции (8,57%), 40% веса

которой приходится на аутигенный лимонит. Остальные 60% веса этой фракции приходится в основном на минералы, устойчивые к химическому выветриванию, – циркон (72%), сфен (15,4%), корунд (4,4%), гранат (2,9%), а содержания неустойчивых (и промежуточных) минералов весьма незначительны: группа эпидота -2,2%, роговая обманка -1,5%, моноклинные пироксены - 1,5%. Легкая фракция в глинах коры химического выветривания состоит из высокоустойчивого кварца (90%) и выветрелых обломков пород (10%).

По минералогическому составу тяжелой фракции определялись коэффициенты устойчивости и выветрелости. Коэффициент устойчивости (K_y) – степень переработанности пород химическими и физическими агентами – отношение общего количества устойчивых (и промежуточных) к выветриванию минералов к неустойчивым в тяжелой фракции песчано-алевритовых частиц в осадочных породах [4]. Коэффициент выветрелости (K_b) – интенсивность процессов преобразования минеральной массы – отношение циркона и турмалина, весьма устойчивых минералов, к роговой обманке как минералу нестойкому [5]. Очень высокие значения этих коэффициентов ($K_b = 41,3$ и $K_y = 18,2$) свидетельствуют о глубоком химическом выветривании и высокой степени зрелости этих пестроцветных глин коры выветривания.

Совершенно иная картина наблюдается в аллювиальных отложениях слоев 2, 3 и 4, залегающих на коре выветривания.

Отложения слоя 4 состоят из глины (83,2%), песка (11,4%) и алеврита (5,4%). Выход минералов тяжелой фракции очень низкий (0,37%). На долю аутигенного лимонита приходится всего 0,3% от ее веса. Резко доминируют неустойчивые к выветриванию и механическому переносу минералы – группа эпидота (41,4%), роговая обманка (31,3%), устойчивые минералы находятся в подчиненном положении – циркон (10,8%), сфен (6,3%), турмалин (3,2%), корунд (3,0%). Такие устойчивые и неустойчивые минералы как гранат, моноклинные пироксены, апатит, рутил, гематит, лейкоксен, хлорит, анатаз, магнетит содержатся в долях процента или в единичных знаках. Легкая фракция на 96% состоит из лимонитизированных обломков пород, кварца (2%), полевого шпата (1%), аутигенного кальцита (1%). Отложения этого слоя отличаются очень низкими значениями $K_b = 0,447$ и $K_y = 0,355$.

Отложения слоя 3 состоят из глины (73,4%), песка (24,8%) и незначительной примеси алеврита (1,8%). Выход тяжелой фракции также очень низкий. В ней по-прежнему резко доминируют неустойчивые минералы – группа эпидота (40,8%), роговая обманка (21,0%), гематит (18,4%), моноклинные пироксены (1,7%). Содержания устойчивых минералов невелики – корунд (6,4%), апатит (4,7%), циркон (3,0%), гранат и сфен по 1,7%, турмалин (0,4%). В легкой фракции лимонитизированные обломки пород составляют 90%, кварц (7,0%), полевой шпат (3,0%), биотит представлен единичными знаками. Для отложений этого слоя, по сравнению со слоем 4, характерны еще более низкие значения $K_b = 0,16$ и $K_y = 0,218$.

Отложения слоя 2 представлены глиной (86,7%) с незначительной примесью песка (7,4%) и алеврита (5,9%). Выход тяжелой фракции - 1,69%, а на долю аутигенного лимонита приходится 3,4% от ее веса. Все так же доминируют минералы, неустойчивые к химическому выветриванию и механическому переносу, – группа эпидота (31,4%), роговая обманка (32,3%), гематит (7,2%). Содержания устойчивых минералов также незначительны: магнетит - 20,7%, циркон - 3,0%, сфен - 2,0%, турмалин - 1,9%. Содержания таких минералов, как корунд, гранат, актинолит, апатит, анатаз, рутил не превышают 0,1-0,2%. В легкой фракции резко возрастают содержания кварца (25%), полевого шпата (5%), обладающих повышенной плавучестью биотита (1%) и мусковита (единичные знаки), а обломки пород составляют 69%. Отложения этого слоя отличаются самым низким значением K_b (0,151) и несколько более высоким K_y (0,4).

Еще одной существенной особенностью аллювиальных глин, слагающих рассматриваемую террасу, в отличие от подстилающей коры выветривания, является их довольно высокая степень карбонатности, составляющая 8-10%.

Минералогический состав аллювия свидетельствует, что основными источниками питания, поставившими обломочный материал, были девонские гранит-порфиры кызылташского комплекса и кембрийские риолиты саганского комплекса, слагающие междуречье Колташ-Чапша и борта долины р. Чапши у верхней границы рассматриваемого участка. Угловатые, практически неокатанные формы зерен минералов, резкое преобладание в тяжелой фракции минералов с низкой гипергенной и механической устойчивостью, очень низкие коэффициенты выветрелости и устойчивости указывают на значительное поступление в долину р. Чапши свежего, почти не выветрелого, делювиального материала, незначительную дальность его переноса, очень слабый механический износ комплекса тяжелых минералов и быстроту седиментации в условиях слабодинамичной среды осадконакопления.

По нашему мнению, все вышеизложенное говорит о том, что накопление аллювия, слагающего рассматриваемую террасу, происходило в условиях более теплого и засушливого климата, чем современный, при минимальном речном стоке, очень низкой динамике и транспортирующей способности водного потока. Этот вывод подтверждает глинистый состав аллювия и его высокая карбонатность, наличие в тяжелой фракции аутигенного лимонита до 3,4%, в легкой фракции – аутигенного кальцита, а также слюды (биотита и мусковита), обладающей повышенной плавучестью и лучшей транспортабельностью. Палеоклиматическим условиям, реконструируемым по литолого-минералогическим данным, не противоречит и фауна наземных моллюсков, приведенная выше.

Вместе с тем остается открытым вопрос о возрасте этого аллювия и его принадлежности к первой или второй надпойменной террасе. По своей высоте (8 м над поверхностью поймы и 12 м над урезом воды) эта терраса соответствует первой надпойменной. В долинах Северного Алтая очень часто практически невозможно визуально расчленивать аллювиальные отложения первой и второй надпойменных террас. Обычно в основании уступа второй надпойменной террасы наблюдается палеозойский цоколь высотой 3-8 м, на котором залегает сильно размывтый буроватый

и буровато-желтый аллювий мощностью 1,5-4,0 м. Однако очень часто и в основании первой надпойменной террасы вскрывается палеозойский цоколь высотой 2-3 м, накрытый аллювием буроватого и желтоватого цвета.

Изучение литолого-минералогических особенностей аллювия первых и вторых надпойменных террас в долинах рек Чемал, Куюм, Уймень, Иша, Чойка, Малая Иша, Кажа, Чапшущка позволило выявить существенные отличия, позволяющие уверенно расчленять эти отложения [6].

Проведенными исследованиями [6] установлено, что аллювий первых надпойменных террас в долинах Северного Алтая преимущественно грубообломочный, в нем на долю песчаной фракции приходится 60,2-95,9%. Он совершенно не карбонатный и не содержит аутигенного лимонита. Этот аллювий отличается очень высоким выходом минералов тяжелой фракции (16,7-33,3%), среди которых устойчивых минералов постоянно на 11-16% больше, чем неустойчивых. Аллювий вторых надпойменных террас представлен существенно глинистым материалом (51,8-85,1%), отличающимся значительной степенью карбонатности (6-11%) и постоянным содержанием аутигенного лимонита в количестве от 0,9 до 24% от веса тяжелой фракции. Для отложений этой террасы характерен низкий выход тяжелой фракции (0,9-8,7%) и резкое преобладание (в 2-20 раз) неустойчивых (и промежуточных) минералов над устойчивыми.

Рассматриваемый нами аллювий, слагающий террасу в долине среднего течения р. Чапши, по своим литолого-минералогическим особенностям полностью отвечает аллювию вторых надпойменных террас в долинах внеледникового низкогорья и среднегорья Северного Алтая и ни по одному показателю не соответствует аллювию первых надпойменных террас в этих же долинах. В настоящее время возраст аллювия второй надпойменной террасы в горах Алтая определяется эпохой каргинского (средневюрмского) межледниковья позднего неоплейстоцена [7]. Очевидно, этот же возраст имеет и аллювий террасы р. Чапши, тем более, что и фауна наземных моллюсков, и его литолого-минералогические особенности указывают на теплые сухие межледниковые климатические условия.

Литература

1. Барышников Г.Я. Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозое (на примере Горного Алтая). Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1992. 182 с.
2. Русанов Г.Г. Пойменно-старичные озера в долинах Северного Алтая и палеогеографические условия позднего голоцена // Бюллетень «Природные ресурсы Горного Алтая». Горно-Алтайск, 2004, № 1. С. 48-51.
3. Русанов Г.Г. О строении, возрасте и условиях формирования пойменного аллювия р. Чапши // День Земли: экология и образование в Алтайском регионе. Мат-лы IV межвуз. науч.-практ. конф. Бийск: НИЦ БИГПИ, 1998. С. 159-161.
4. Геологический словарь. М.: Недра, 1978, т. I. 486 с.
5. Халчева Т.А., Фаустова М.А. О некоторых различиях в минералогическом составе ископаемых почв и лёссов верхнего плейстоцена центральной части Русской равнины // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, 1970, № 37. С. 33-40.
6. Русанов Г.Г. Литолого-минералогические особенности аллювиальных отложений первой и второй надпойменных террас в долинах Северного Алтая // Геологическая служба и минерально-сырьевая база России на пороге XXI века. Тез. докл. Всероссийского съезда геологов и науч.-практ. геолог. конф. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2000, т. I. С. 216-217.
7. Легенда Алтайской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000. Объяснительная записка. Новокузнецк, 1999. 136 с.