

УДК 502(571.151)

Природные условия формирования современных экстремальных явлений и процессов на горных реках Алтая*

Г.Я. Барышников¹, Б.Н. Лузгин¹, К.Е. Никифоров¹

¹ Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

Natural Conditions of Modern Extreme Phenomena and Processes in Altai Mountain Rivers

G.Ya. Baryshnikov¹, B.N. Luzgin¹, K.E. Nikiforov¹

¹ Altai State University (Barnaul, Russia)

Рассматриваются особенности природных условий, влияющих на формирование современных экстремальных явлений и процессов на горных реках Алтая. На примере р. Чемала показаны механизм и причины образования зажорных явлений, приведших к наводнению и затоплению населенного пункта р.д. Чемала. Описываются температурные характеристики атмосферного воздуха, геологическое и геоморфологическое строение участка слияния рек Чемала с Катунью. Проводится сопоставительный анализ геологического и геоморфологического строения долин Чемала и Элекмонара.

В настоящее время повторение таких явлений практически невозможно, поскольку современная климатическая обстановка в Горном Алтае не способствует этому. Но как остаточный признак схожих с описанными событиями природных явлений (образование зажоров, связанных с межсезонным потеплением климата) вполне допустим. Дается прогноз на повторяемость данного природного явления на ближайшие десятилетия. Повторяемость таких событий обычно происходит через 20–25 лет. В связи с этим можно прогнозировать образование зажоров и заранее вести организационно-предупредительную работу по недопущению влияния экстремальных процессов на социальные условия проживания людей.

Ключевые слова: экстремальные явления, зажор, затопление территории, геологическое и геоморфологическое строение, изменение климата.

DOI 10.14258/izvasu(2014)3.2-20

Экстремальные природные явления в большей степени определяются сейсмической, геологической, геоморфологической, климатической, водной особенностями региона, а нередко и хозяйственной деятельностью человека. Особенно ярко это проявляется

The special aspects of the environment influencing on formation of the modern extreme phenomena and processes on the Altai mountain rivers are considered in the article. On the example of the Chermal River the mechanism and reasons of hanging ice dams development that led to the flooding of the village Chermal are shown. The temperature characteristics of atmosphere, geological and geomorphological structure of the merge Chermal River with the Katun River are described. The comparative analysis of the Chermal River and Elekmonar River Valleys geological and geomorphological structure is carried out.

Currently repetition of such phenomena is practically impossible, since current climatic situation in the Altai Mountains is not conducive to this. But as a residual symptom similar to the described events the formation of hanging ice dams associated with the mid-season climate warming is admissible. The forecast for repeatability of this natural phenomenon for the next decades is given. Repeatability of such events usually occurs after 20–25 years. In this regard, we can predict the development of hanging ice dams and in advance prevent the influence of the extreme processes on the social living conditions.

Key words: extremes, ice jams, flooding areas, geological and geomorphological structure, climate change.

на горных реках, в том числе и реках Горного Алтая. В связи с этим изучение таких процессов является одной из важнейших задач исследователей.

В качестве примера мы рассмотрим один из правых притоков р. Катунь — р. Чемал, где в декабре

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-05-919) и Русского географического общества (грант № 13-05-41070-РГО-а).

2005 г. произошло экстремальное событие, связанное с образованием зажора, приведшее к подтоплению

р.д. Чемала и значительным материальным потерям местного населения (рис. 1, 2).



Рис. 1. Снежно-ледовая масса зажора по р. Чемалу



Рис. 2. Затопление р.д. Чемала после образования зажора в декабре 2005 г.

Под зажорами нами понимается скопление в руслах рек мелкобитых льдин или внутриводного льда. Они образуются осенью при ледоставе или зимой ниже незамерзшего участка реки и вызывают повышение уровня воды, а иногда и наводнения. Особенностью замерзания горных рек зимой является то, что образование льда в них происходит не только со стороны заберегов, но и за счет промерзания дна реки. В этом случае при резкой оттепели в осенне-зимний период происходит внезапный срыв донного льда и вовлечение его в общий поток по всей ширине долины горной реки. Скорость движения снежно-ледовых масс может достигать 5–6 км/ч.

Причиной возникновения таких температурных аномалий, по всей видимости, является отепляющее влияние фёнов. Фён — сильный, порывистый, теплый и сухой местный ветер, дующий с гор в доли-

ны. Холодный воздух с высокогорий быстро опускается вниз по сравнительно узким межгорным долинам, что приводит к его адиабатическому нагреванию. При опускании на каждые 100 м воздух нагревается примерно на 1 °С. Спускаясь с высоты 2500 м, он нагревается на 25 °С и становится теплым, даже горячим. Обычно фён продолжается менее суток, но иногда длительность доходит до пяти суток, причем изменения температуры и относительной влажности воздуха могут быть быстрыми и резкими. В.В. Севастьянов отмечал: «Отепляющее влияние фёнов на станции Чемал следует признать близким к максимальному показателю на всей территории Горного Алтая» [1, с. 125].

Максимальная среднемесячная повторяемость фёнов в районе р.ц. Чемала (табл.) свидетельствует о том, что декабрь и январь — это время их максимального проявления [2, с. 42].

Среднемесячная и годовая повторяемость фёнов в р.ц. Чемале, дни

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
14,6	11,2	10,4	10,8	7,3	2,0	2,3	3,8	5,3	8,4	11,1	12,5	99,7

В геологическом строении района исследования принимают участие верхнепротерозой-нижнекембрийские отложения, слагающие долину р. Катунь и большую часть долины р. Чемала. Эти отложения представлены феллитизированными глинистыми сланцами, порфиритами, туфами, метаморфическими сланцами с горизонтами микрокварцитов и известняков. В средней части долины Чемала, в ее бортах, отмечаются коренные выходы верхнепротерозойских отложений, представленные углеродистыми известняками, горизонтами микрокварцитов, зеленокаменными порфиритами и сланцами.

В верховье река прорезает отложения, состоящие из осадочных пород, представленных песчаниками, сланцами, алевролитами и конгломератами среднего кембрия — нижнего ордовика, в пределах которых значительное место занимают выходы на дневную поверхность пород интрузивного комплекса верхнедевонского возраста, представленных гранитами, адаметеллитами, плагиогранитами, гранит-порфирами и микрогранитами.

Основной, правый приток р. Чемала — р. Куба — прорезает в своем низовье выходы верхнекембрийского интрузивного комплекса, состоящего из гранодиоритов, кварцевых диоритов, диоритов, плагиогранитов и гранитов. Верховья р. Кубы в основном размывают осадочные горные породы нижнего отдела кембрийской системы, состоящие из конгломератов, песчаников, сланцев, известняков, порфиритов и туфов.

Таким образом, весь перечень горных пород, который поступает в русло реки в результате различных процессов разрушения склонов, представлен

достаточно прочными для переработки водными потоками породными образованиями, а значительные уклоны рр. Чемала и Кубы, достигающие порой 20° и более, обуславливают большие скорости течения. Переносимый водным потоком аллювиальный материал в большом количестве перемещается вниз по течению, отлагаясь уже в долине р. Катунь при выходе р. Чемала из горного ущелья.

Потеря скоростей течения при выходе водного потока в расширенную часть долины Катунь способствовала разгрузке влекомых и взвешенных наносов и быстрому «заиливанию» русла реки выше существующего водохранилища Чемальской ГЭС, а затем и самого водохранилища. Это явление известно в природе и неоднократно описывалось исследователями как для магистральных рек Алтая, так и для их притоков [3–7].

Геоморфологическое строение долины р. Чемала достаточно простое (рис. 3), что обусловлено узким ущельем. При ширине долины до 300 м, крутом падении русла реки и относительной прямолинейности долины сколько-нибудь выраженных террасовых комплексов здесь не выделяется. Долина на всем своем протяжении представлена поймой высотой до 1,5–2,0 м. Аллювий этой поймы в основном галечниково-валунный.

История формирования долины р. Чемала в значительной степени зависела от особенностей формирования террасовых комплексов основной реки — р. Катунь. Катунь в месте впадения в нее р. Чемала делает значительный изгиб своего русла, что связано с особенностью геологического и тектоническо-

го строения этого участка долины. Огибая останец коренных выходов горных пород с левой стороны (г. Верблюд — 926,7 м), река устремляется по узкой теснине в субмеридиональном направлении, подмы-

вая коренной выступ г. Бешпек (522,9 м). В результате своего развития в пределах описанных выступов Катунь сформировала комплекс аллювиальных террас.

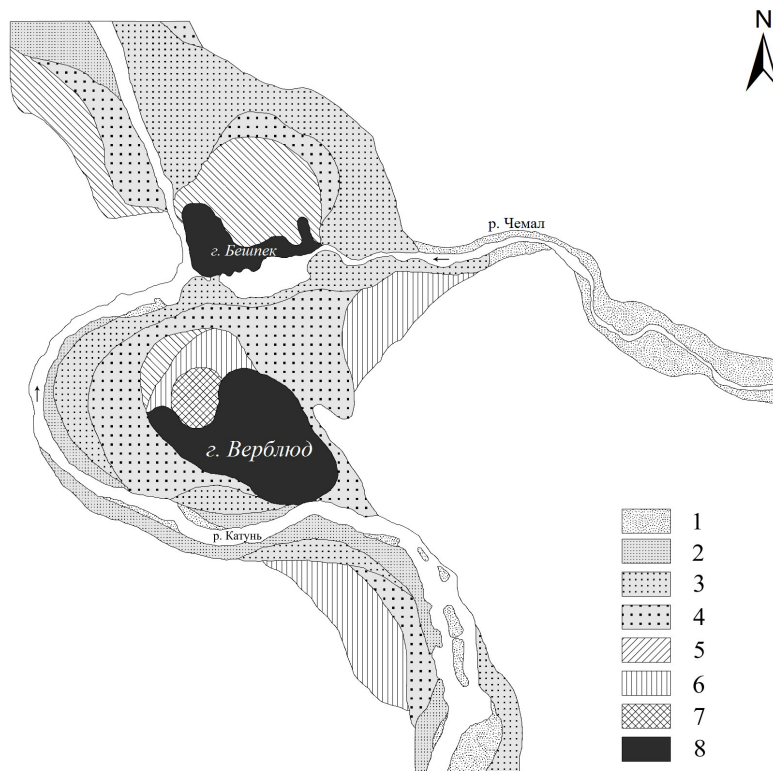


Рис. 3. Геоморфологическая схема района слияния р. Чемала с р. Катунью в окрестностях р.д. Чемала: 1 — пойма; надпойменные террасы: 2 — первая, 3 — вторая, 4 — третья, 5 — четвертая, 6 — пятая, 7 — шестая; 8 — коренные выходы пород в пределах долины Катунь

Самым низким уровнем является пойма реки, возвышающаяся над урезом воды на 4–5 м. В основании поймы залегают песчано-галечниковые осадки с примесью мелких валунов. Выше разрез поймы надстраивается пачкой (2 м) разнозернистых полимиктовых песков, перекрытых небольшим (0,3–0,5 м) почвенно-растительным слоем. Низкая пойма по составу аллювия идентична высокой пойме. Высота ее три метра, и она в основном соответствует позиции островов.

Первая надпойменная терраса имеет высоту 7–10 м над урезом реки, но ее мощность рыхлого материала в два раза превышает высоту и изменяется от 15 до 20 м. Таким образом, цоколь террасы, состоящий из коренных пород, погружен под урез воды. Исключение составляет лишь участок ниже места впадения р. Чемала в р. Катунь, которая прорезает коренные породы, формируя новый участок долины взамен брошенному руслу восточнее г. Бешпек. Время формирования первой надпойменной террасы, по данным радиоуглеродного датирования [8], проведенного по осадкам нижнего течения Катунь, соответствует голоценовому времени — 5730±200 лет (ЛГ-62).

Поверхность второй надпойменной террасы возвышается над урезом Катунь на 13–18 м. Состав аллювия в толще террасы в основном галечниково-песчаный с прослоями глин и гравия. Попадание крупных обломков в толщу террас обязано эрозионно-аккумулятивной природе происхождения второй надпойменной террасы. Нижнее течение р. Чемала промывает осадки второй надпойменной террасы Катунь, и, по всей видимости, именно с этим уровнем связана значительная перестройка гидросети системы Катунь в районе р.д. Чемала, когда ее русло проходило по правому борту долины, с востока от г. Бешпек.

Третья надпойменная терраса высотой 25–30 м хорошо представлена вокруг г. Верблюд, достигая ширины до 800 м. С этим уровнем террасы связана перестройка гидросети вокруг вышеназванной горы. Поверхность третьей надпойменной террасы в основном ровная. Цоколь террасы находится очень близко от дневной поверхности. Таким образом, мощность аллювия невелика.

Четвертая надпойменная терраса формировалась за счет переотложенного аллювиального материала

при размыве более высокой террасы. Ее превышение в основном выдерживается в пределах 40 м от русла. В правобережье Катуня терраса встречается фрагментарно, при ширине до 800 м, а в левобережье имеет линейно вытянутые формы. Состав аллювия в толще террасы галечниково-песчаный. Время ее формирования соответствует 13890±200 лет (ЛГ-92), что установлено по осадкам в глинистых отложениях террас этого же уровня, описанных в Нижней Катуня [9].

Пятая надпойменная терраса встречается довольно редко, но в пределах изученного района выделяется на двух участках — в «теневого» нише г. Верблюд, где она имеет ширину до 250 м, и в правобережье нижнего течения р. Чемала, где ее ширина достигает 500 м. Прослеживание превышений пятой надпойменной террасы над руслом позволяет заметить, что уровень в 60 м отмечается во всех местах долины Катуня, где сохранились ее осадки. По костным останкам мамонта, найденным в толще 60-метровой террасы, на так называемом «Майминском вале» (пятой надпойменной террасе), ее возраст датируется В.А. Панычевым в 28730±995 лет (СОАН-2301).

Как правило, шестая надпойменная терраса хорошо сохраняется от дальнейшего размыва в расширениях долин и в устьях боковых притоков. Так, у с. Элекмонара терраса прорезается одноименным

ручьем, которым вскрываются горизонтально-слоистые галечники и пески (рис. 4). Вверх по ручью в обнажении наблюдается замещение галечников песками. Вблизи устья р. Элекмонара поверхность террасы и ее склон «засорены» глыбами известняков размером до 3–5 м в диаметре. Частота встречаемости и размеры глыб увеличиваются по мере продвижения вверх по склону до водораздела, где наблюдаются прекрасно выраженные останцы коренных пород, по составу отвечающие тем же известнякам. Нет сомнения, что попадание глыб в толщу террас связано с разрушением коренного склона. Это же доказывает и присутствие в аллювиальной толще террасы суглинистых окатышей.

Сложенный бурными суглинками (по-видимому, покровными) с мелкощебнистым материалом и продуктами коры выветривания такой окатыш диаметром до 2 м был замыт после обрушения коренного склона.

Подобная ситуация существовала и вблизи р.ц. Чемала. Правда, здесь глыбы скальных пород размещены у подножья высокой террасы. Их количество уменьшается по мере продвижения от южного скалистого гребня, представляющего собой остаток внутренней части врезанного меандра, вниз по течению. Высота шестой надпойменной террасы изменяется от 120 м у р.ц. Чемала до 140 м у с. Еланды.



Рис. 4. Геоморфологическая схема района слияния р. Элекмонара с р. Катунью:

1 — пойма; надпойменные террасы: 2 — первая, 3 — вторая, 4 — третья, 5 — четвертая, 6 — пятая, 7 — шестая

Формирование террас р. Катуня связывается с существованием катастрофических селевых паводков, существовавших в прошлом [10]. В период дегляциации ледников Горного Алтая водные запа-

сы подпрудных приледниковых озер были огромны и составляли для Чуйской и Курайской котловин не менее 1000 км³ [11, с. 78]. Такого количества воды вполне достаточно для того, чтобы образо-

вывались колоссальные потоки при прорыве природных платин, с большими скоростями движения и огромными запасами энергии, способной производить значительные изменения в морфологии долин, разрушать на своем пути преграды, перекладывать гравийно-галечниковый и валунно-глыбовый материал, создавать условия для подпруживания в боковых притоках.

Такие катастрофы протекали очень быстро, их продолжительность редко превышала 10–15 дней. Зато значение расходов в короткие интервалы кульминаций становилось весьма внушительным. Все эти события на Алтае происходили около 20–25 тыс. лет назад. Следовательно, весь комплекс террас среднего течения Катунь имеет сравнительно молодой возраст и относится к верхнему неоплейстоцену.

В настоящее время повторение таких явлений

практически невозможно, поскольку современная климатическая обстановка в Горном Алтае не способствует этому. Но образование зажоров как остаточный признак схожих с описанными событиями природных явлений, связанных с межсезонным потеплением климата, вполне допустимо.

Таким образом, образование зажоров и их влияние на современную неблагоприятную обстановку для проживающих в долине Катунь людей связано с изменением климатических условий в сторону потепления, как это произошло в ноябре — декабре 2005 г. Повторяемость таких событий обычно происходит через 20–25 лет. В связи с этим можно прогнозировать образование зажоров и заранее вести организационно-предупредительную работу по недопущению влияния экстремальных процессов на социальные условия проживания людей.

Библиографический список

1. Севастьянов В.В. Климат высокогорных районов Алтая и Саян. — Томск, 1998.
2. Маринин А.М., Барышников Г.Я., Климова О.В. и др. Зимние гидрогенные аномальные катаклизмы в бассейне р. Чемал в 2005–2006 гг. (Горный Алтай) // Вестник ТГУ. — 2006. — №72.
3. Барышников Г.Я. Катастрофизм в природе и сохранность археологических памятников в горах Алтая // Хроностратиграфия палеолита Северной, Центральной и Восточной Азии и Америки : докл. Междун. симпозиума. — Новосибирск, 1990.
4. Лузгин Б.Н., Барышников Г.Я. Динамика прорывов Ишинского водосбора в бассейне рек Би и Катунь // XX Пленум межвуз. науч.-коорд. совета по проблемам эрозионных, русловых и устьевых процессов. — Ульяновск, 2005.
5. Барышников Г.Я. Селевые палеокатастрофы Горного Алтая. — Суздаль, 1991.
6. Барышников Г.Я., Панин А.В. Экстремальные природные явления в горах Алтая в прошлом и настоящем // Известия Алт. гос. ун-та. — 2013. — №3/2.
7. Бутвиловский В.В. Катастрофические и экстремальные процессы в ледниково-межледниковых циклах развития горных стран (на примере Алтая) : автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. — Новосибирск, 1993.
8. Малолетко А.М. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Верхнего Приобья в свете абсолютных датировок // Хронология ледникового века. — Л., 1971.
9. Малолетко А.М., Сеньков Б.А., Чеха В.П. Происхождение Айского озера // Природа и природные ресурсы Алтая и Кузбасса. — Бийск, 1970. — Ч. 1.
10. Барышников Г.Я. Рельеф переходных зон горных стран. — Барнаул, 2012.
11. Рудой А.Н. Режим и рельефообразующая деятельность ледниково-подпрудных озер межгорных котловин // Процессы формирования рельефа Сибири. — Новосибирск, 1987.