

ГИГАНТСКАЯ РЯБЬ КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРОРЫВА КРУПНЫХ ОЗЕР: РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФЕНОМЕНА В ГОРНЫХ РЕГИОНАХ МИРА

С.С. Черноморец¹, А.Н. Рудой²

¹Географический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, Москва;

²Томский государственный университет, Томск, Россия

Гигантские знаки ряби течения образуются, как правило, при быстрых, с экстремально крупными расходами воды, прорывах крупных приледниковых и завальных озер. Они являются морфологическим и генетическим макроаналогом мелкой песчаной ряби течения. Нами проведен анализ известных местонахождений гигантской ряби течения и географических условий, в которых возможно формирование ряби на современном этапе активной деградации оледенения и массового формирования крупных приледниковых озер. Выполнены дистанционные исследования - дешифрирование космических снимков на различные горные районы мира с целью выявления других участков рельефа гигантской ряби течения.

Возникновение экзотического рельефа гигантской ряби течения связано с прорывами крупных озер, подпруженных ледниковыми или обвальными оползневыми плотинами. После прорыва на реке на короткое время возникает колоссальный расход воды и формируется рельеф в виде диллювиальных (паводковых) дюн высотой в десятки метров [1]. До недавнего времени были детально изучены три района распространения гигантской ряби: бассейн реки Колумбия на северо-западе США, Алтай и Тува в России [2-4]. Возраст ряби в этих регионах связывался с абсолютными датировками конца позднего плейстоцена в интервале 7 – 22 тыс. лет назад [1]. В других районах гигантская рябь специально не изучалась, хотя велико ее значение в палеогидравлических реконструкциях.

На базе ранее проведенных исследований ряби, прежде всего, на Алтае [5.6], нами проведено дистанционное зондирование и наземные исследования для поиска и изучения ряби, выяснение условий ее формирования и уточнение географического распределения. В качестве основного материала для дистанционного анализа были использованы снимки высокого разрешения QuickBird, размещенные на сервере Google Earth. Были определены критерии поиска ряби, отбор и дешифрирование на их основе значительных горных регионов. Основное внимание при этом уделялось относительно недавним формам ряби, имеющим лучшую сохранность, чем плейстоценовые. После обнаружения форм ряби проводился поиск сопутствующих форм рельефа – например, террас, маркирующих уровень стояния бывших озер, то есть выявлялись диллювиальные морфолитологические комплексы, выделенные и описанные в [1]. Проведен анализ публикаций, описывающих события, которые могли привести к возникновению ряби на найденных участках.

При дистанционном анализе земной поверхности учитывались следующие обстоятельства и особое внимание уделялось следующим участкам:

- протяженные высокогорные долины со следами их блокирования;
- наличие диллювиальных дюн и антидюн в нескольких местах на протяжении долины. Если гигантская рябь течения обнаруживается в одном месте, то, как правило, ее удастся найти в других местах выше или ниже по течению, на протяжении нескольких десятков километров точно так же, как это имеет место для изученных территорий Алтая и Тувы;

- наличие озерных террас и друпстоунов.

Помимо запада США, Алтая и Тувы, формы гигантской ряби встречаются:

- в долине реки Алсек (горы Св. Ильи, Канада) [3];

- в долине реки Ярлун Цзанбо (Тибет, Китай) [4];
- в верховьях реки Хунза и далее вдоль реки Инд (северные районы Пакистана) на 170 километровой протяженности, начиная от города Гилгит;
- в долине реки Инд около Скарду (северные районы Пакистана);
- в долине реки Нубра (Кашмир, Индия).

Видимо, самыми молодыми из перечисленных являются дилювиальные дюны в долине реки Алсек (рис. 1, 2). Их формирование относится к концу 19^{го} – началу 20^{го} веков. Ледниковые плотины возникали здесь, как минимум, 4 раза, и их формирование было связано с подпруживанием р. Алсек при подвижках ледника Лоуэлл. Нами осуществлена съемка долины с вертолета, по результатам которой были дешифрированы четко выраженные формы рельефа гигантской ряби течения. Кроме того, обнаружены следы старых уровней подпрудного озера на бортах долины реки. установлено, что дюны образуются как выше подпрудной плотины, где при прорыве стоячие воды озера приходят в движение, так и ниже нее, куда приходит прорывная волна. При этом морфология дюн выше и ниже плотины несколько различается. Выявлены особенности строения бортов долины в местах подпруживания ледником, которые в будущем могут быть использованы для анализа аналогичных объектов в других районах.

Участки, которые в ходе дешифрирования выделены как возможные места распространения гигантской ряби, обнаружены в Таджикистане (два участка - долина р. Мургаб и долина реки Алитчур между озерами Сассык-Куль и Яшиль-Куль), Аргентине (бассейн р. Лимай к юго-востоку от города Сан-Мартин-де-лос-Андес, провинция Неукен, Патагония), Китае (устьевая часть реки Даду, провинция Сычуань). В этих местах есть формы, напоминающие гигантскую рябь и находящиеся в географических условиях, подходящих для возникновения ряби. Требуется дальнейшее дешифрирование, картографирование, поиск публикаций по их изучению и интерпретации. Существенным вопросом при анализе следов прорыва является поиск места бывшей подпрудной дамбы.



Рис.1. Гигантская рябь в долине р. Алсек, горы Святого Ильи, Канада.
Фото С.С. Черноморца, 15.08.2008 г.

Проблемой, требующей дополнительного исследования, является разграничение дилювальных и эоловых дюн при анализе космических снимков. Полагаем, что нередко они находятся в парагенезисе: дилювиальные дюны, образовавшиеся в результате прорыва озера, затем перерабатываются ветрами и приобретают форму, более характерную для эоловых дюн и барханов. При этом в ряде случаев их удастся разграничить, так как дилювиальные дюны выстраиваются в линии поперек направления прорыва озера, а ориентировка эоловых зависит от преобладающего направления ветров.

В будущем необходимо провести составление геоморфологических карт гигантской ряби, анализ параметров и условий возникновения ряби и реконструкция расходов воды при прорывах важны для гидрологических расчетов. Хотя такие формы возникают нечасто, однако в случае формирования подпруды на крупной реке население долины, гидроэлектростанции, инфраструктура могут оказаться в зоне экстремального риска.



Рис. 2. Следы уровня подпрудного озера в долине р. Алсек. Фото С.С. Черноморца, 15.08.2008 г.

Конечно, огромное значение имеют непосредственные полевые работы в ключевых районах дешифрированных участков.

Работы выполнены при частичной поддержке проектов РФФИ 07-05-00172 и NATO Science for Peace (проект 982143).

Литературы

1. Рудой А.Н. Гигантская рябь течения: история исследований, диагностика и палеогеографическое значение // Материалы гляциологических исследований. Вып. 101, 2006, с. 24-49.
2. Рудой А.Н., Бейкер В.Р. Палеогидрология скейбленда Центральной Азии // Материалы гляциологических исследований. Вып. 80, 1996, с. 103-115.
3. Clague J.J., Rampton V.N. Neoglacial lake Alsek. // Canadian Journal of Earth Sciences. Vol. 19, No. 1, 1982, p. 94-117.
4. Montgomery D.R., Hallett B., Yüping L., Finnegan N., Anders A., Gillespie A., Greenberg H.M. Evidence for Holocene megafloods down the Tsangpo River gorge, southeastern Tibet. // Quaternary Research. Vol. 62, 2004, p. 201– 207.
5. Rudoy A.N. Glacier-dammed lakes and geological work of glacial superfloods in the Late Pleistocene, Southern Siberia, Altai Mountains // Quaternary International. Vol. 87/1, 2002, p. 119-140.
6. Rudoy A.N., Baker V.R. Sedimentary effects of cataclysmic late Pleistocene glacial flooding, Altai Mountains, Siberia. // Sedimentary Geology. Vol. 85, No. 1-4. 1993, p. 53-62.