

Хроника

Самоорганизация флювиальных систем и флювиальные катастрофы на Алтае

С 3 по 5 июля 2012 г. в г. Томске в Институте мониторинга климатических и экологических систем (ИМКЭС) СО РАН проходила Всероссийская научная конференция “Процессы самоорганизации в эрозионно-русловых системах и динамике речных долин (Fluvial systems–2012)”. Конференция сопровождалась недельной (с 6 по 12 июля) научной экскурсией в Горный Алтай. Организатор обоих мероприятий – лаборатория самоорганизации геосистем ИМКЭС СО РАН (заведующий – д.г.н. А.В. Поздняков). Труды конференции выпущены на CD-диске. По информации Оргкомитета, в дальнейшем планируется публикация в виде статей в рецензируемых журналах.

Конференцию открыл член-корр. РАН, заместитель Председателя Президиума ТНЦ СО РАН М.В. Кабанов. Председатель конференции д.г.н. А.В. Поздняков рассказал о традициях и текущих исследованиях самоорганизации геосистем в ИМКЭС. Завершилась процедура открытия конференции выступлением д.г.н., председателя Межвузовского научно-координационного совета по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ Р.С. Чалова.

На пленарном заседании было сделано 6 докладов. Доклад Р.С. Чалова (МГУ) был посвящен саморегулированию в эрозионно-русловых системах (ЭРС). Сформулированы общие законы, объединяющие все типы процессов в разных звеньях флювиальной сети в единые системы. Л.В. Мешкова (Саутгемптонский университет, Великобритания) доложила результаты изучения многорукавного русла р. Меконг в пределах Камбоджи. В докладе А.В. Панина (МГУ) были представлены новые данные по позднеплейстоценовой истории речных долин центра Русской равнины. Выявлено две эпохи врезания рек (средний валдай, позднеледниковье), связываемые с эпохами значительного возрастания речного стока. О двукратном обводнении Предальтайской равнины в среднечетвертичное время с формированием крупных внутренних дельт говорилось в докладе А.М. Малолетко (Томский ГУ). В докладе А.Н. Махинова (ИВЭП ДВО РАН, Хабаровск) рассматривались особенности проявления русловых процессов на горных реках юга Дальнего Востока. А.В. Чернов (МГУ) изложил основные принципы учета тенденций развития эрозионно-русловых систем (на примере их русловой составляющей) при прогнозе развития русловых деформаций и различных варианты применения этих принципов в зависимости от числа потребителей ресурсов рек.

Далее работа конференции проходила в рамках секционных заседаний. Было заслушано более 30 докладов, которые можно разделить на три тематические группы.

1. *Структура речных систем.* Тематика докладов – новая система индексации порядков водотоков (“условные порядки”) в применении к многорукавным руслам (Н.И. Алексеевский, МГУ), структурно-гидрографические закономерности строения речной сети Байкальской природной территории (И.Ю. Амосова, ИГ СО РАН, Иркутск), фрактальные свойства речных систем (Н.И. Алексеевский, МГУ; С.А. Чупкиова, ТувИКОПР СО РАН, Кызыл), структура русловой сети в дельте р. Селенги (Е.А. Ильичева, ИГ СО РАН, Иркутск), пространственно-временная организованность овражных и овражно-балочных систем (Ю.В. Рыжов, ИГ СО РАН, Иркутск).

2. *Современные русловые и эрозионные процессы.* Доклады А.В. Богомолова (Горный ин-т УрО РАН, Пермь) и М.В. Шмаковой (ГГИ, С.-Петебург) были посвящены оценкам гидрологических и гидравлических характеристик рек – гидравлических сопротивлений, расхода наносов. Новая модель динамической структуры водных потоков, названная “двойной ламинарной спиралью”, предложена в докладе В.А. Зуева (ЭГП “Ноосфера”, Томск). Современная динамика русловых процессов рассматривалась на примерах участка разветвленного русла р. Амур (В.И. Ким, ИВЭП СО РАН, Хабаровск), озерно-флювиальных систем Южного Забайкалья (О.И. Баженова, ИГ СО

РАН, Иркутск), малых рек бассейна Верхнего Днепра (Г.В. Лобанов, Брянский ГУ), находящейся в условиях интенсивного антропогенного воздействия прудуральской р. Сылвы (С.А. Лепешкин, Пермский ГУ), малых водотоков северо-восточного Ямала, характерной чертой русел которых является четковидное строение (В.В. Сурков, МГУ), трансформации речных систем в условиях городской среды на примере г. Саратова (И.А. Яшков, СГТУ, Саратов), моделировании процессов заиления Новосибирского водохранилища (В.А. Шлычков, ИВЭП СО РАН, Новосибирск). Методам изучения русловой морфодинамики был посвящен доклад об использовании данных российских спутниковых съемок для мониторинга русловых процессов (О.В. Кушнырь, ИЦОМЗ, Москва). Часть докладов касалась эрозионных процессов в равнинных и горных условиях – связи величины эрозионного расчленения и селевой опасности в горных районах (Е.А. Таланов, КазНУ, Алматы), русловых процессов в оврагах (С.Н. Ковалев, МГУ), факторов талого смыва почв в Красноярской лесостепи (И.А. Голубев, ФКП “Росреестр”, Красноярск). Кроме того, сделано два обзорных доклада – Н.Н. Тананаевым (Ин-т мерзлотоведения СО РАН, Игарка) о влиянии мерзлоты на русловые деформации и морфологию русел рек криолитозоны и В.В. Сурковым (МГУ) о ярности природных территориальных комплексов в речных поймах.

3. Древние флювиальные процессы. Сообщения охватили широкий диапазон геологических эпох от плейстоцена – доклад о погребенных долинах Западного Забайкалья (Д.В. Кобылкин, ЮИЦ РАН, Ростов-н/Д.) – до позднего плейстоцена и голоцена – доклады о возможной роли тектонических перекосов в формировании озерных водоемов в долинах Чуи и Катунь (Н.В. Колдешникова, КемГУ, Анжеро-Судженск) и строении верховьев долины р. Нижней Тунгуски (С.А. Макаров, ИГ СО РАН, Иркутск).

Прелюдией к последующей полевой экскурсии стала серия докладов о позднеплейстоценовой истории ледниково-подпрудных озер Северного Алтая. Был представлен обзор существующих гипотез формирования “гигантской яри” в Курайской котловине (А.В. Поздняков, ИМКЭС СО РАН, Томск), а также два доклада, обосновывающих две из этих гипотез – происхождение гряд в результате эрозионного расчленения, т.е. их останцовый характер (А.В. Хон, ИМКЭС СО РАН, Томск), и их формирование мощными течениями, возникшими в результате сброса в Курайскую впадину вод Чуйского озера – была представлена математическая модель циркуляционных течений, которые возникли бы при таком прорыве (Н.Г. Инишев, ТГУ, Томск). Доклад Г.Я. Барышника (АлГУ, Барнаул) был посвящен механизму прорыва моренных плотин в системе “р. Бия – оз. Телецкое” и процессам релаксации долинного рельефа после этих катастрофических событий. К данной тематике примыкают и два доклада Б.П. Важенина (СВКНИИ ДВО РАН, Магадан), построенные на материалах по Северо-Востоку Сибири – о реакции эрозионных процессов на сильные сейсмические воздействия и о происхождении природных плотин в горных долинах и сценариях их прорыва.



Рис. 1. Подвалье валунной гряды на 20-метровой террасе р. Катунь в районе с. Платово



Рис. 2. Горизонтально-слоистая толща, выполняющая долину Катунь в Яломанской впадине



Рис. 3. Глыбовый развал на поверхности эрозивной террасы, врезанной в толщу заполнения долины Катунь (Яломанская впадина). В карьерчике, вскрывающем основание глыбы на переднем плане, видно ее некоренное залегание

генезис которого разными исследователями трактовался как ледниковый, флювиогляциальный и катафлювиальный (флювиально-катастрофический). Возраст покрывающего валунное основание нормального аллювия определен как 23 тыс. л.н. по радиоуглероду, что несколько предшествует последнему глобальному ледниковому максимуму.

Участники конференции познакомились со строением выполняющих долину Катунь обломочных толщ мощностью более 200 м. Кровля толщи образует уровень аккумуляции высотой порядка 200 м, подошва опускается ниже уреза Катунь. В Яломанской впадине эти отложения вскрыты на значительном протяжении в дорожной выемке по левому борту долины (рис. 2). Основная дискуссия происходит вокруг вопроса о механизме накопления этих толщ. Большой группой исследователей толща трактуется как отложения гигантских паводков с глубиной водного потока до первых сотен метров и скоростями течения первые десятки метров в секунду – катафлювиальные (по В.В. Бутвиловскому) или дилювиальные (по А.Н. Рудому) отложения. Предполагается, что они накапливались в результате нескольких спусков ледниково-подпрудных озер. Другая точка зрения, изложенная А.В. Поздняковым, основывается на анализе седиментационных текстур, характер которых, по мнению этого исследователя, исключает высокие скорости течения. Четко выраженная параллельная слоистость с небольшим ($<1^\circ$) уклоном по течению реки трактуется как свидетельство осадконакопления в потоке с медленным течением и грядовой формой перемещения обломочного материала, а участки разреза с горизонтальной слоистостью и малой гидравлической крупностью осадка – в стоячей воде проточных озер.

С 6 по 11 июля состоялась автобусная экскурсия по Чуйскому тракту, основное научное содержание которой – ознакомление со следами Чуйско-Курайской системы ледниково-подпрудных водоемов конца позднего плейстоцена и следами их периодических спусков в рельефе и отложениях долин Чуи и Катунь. Основную часть экскурсии вели д.г.н. А.В. Поздняков и к.г.н. П.С. Бородавко. В ряде маршрутных точек участникам удалось выслушать мнение классика алтайской геоморфологии и гляциологии П.А. Окишева, путешествовавшего отдельно.

В алтайских предгорьях в районе с. Платово участники ознакомились с гигантскими валунными грядами на левобережной 15–20-метровой террасе Катунь (рис. 1) и карьером, вскрывающим отложения 35-метровой правобережной террасы, быстро снижающейся вниз по течению до 15–20 м – результат быстрой разгрузки наносов при распластывании крупных паводков после выхода на предгорную равнину. В правобережной верхней части долины в районе пос. Майма внимание участников было обращено на т. н. “майминский вал” – крупное линейное повышение (высотой до 20 м над Катунью),

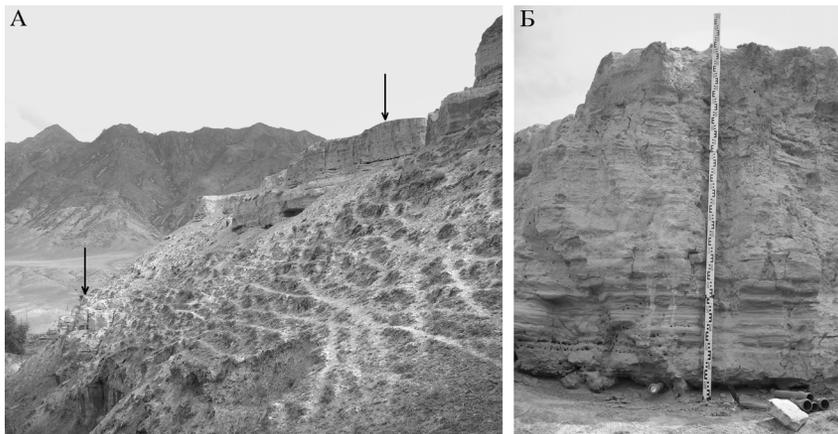


Рис. 4. Разрез аккумулятивной толщи в приустьевой части долины р. Иня
 А – гравийники, предположительно заброшенные из Катуня в ходе катафлювиальных событий с пачками озерно-подпрудных алевритов (показаны стрелками), Б – горизонтальная слоистость в верхней озерной пачке

Две вышеобозначенных точки зрения – катастрофическая и (условно) униформистская – конкурируют и в объяснении других геологических и геоморфологических феноменов. Один из них – развалы неокатанных каменных глыб размером до 2–3 м на поверхности эрозионных террас, врезанных в паводковые толщи (рис. 3). Эти “сады камней” всюду расположены непосредственно ниже мысов коренных бортов долины и сложены местными породами – продуктами разрушения этих мысов. Согласно катастрофической точке зрения, эти глыбы были оторваны от коренных бортов на поворотах долины при ударе в них паводковой волны. Униформистский подход предполагает, что глыбы выносились в зимние и весенние паводки речным льдом. Первоначально глыбы были “взвешены” в щебнисто-дресвяной толще, а при перемыве ее в ходе врезания реки произошла их концентрация и проэцирование на поверхность эрозионных террас.

Один из аргументов в пользу катастрофической картины морфолитогенеза – наличие забросов обломочного материала на высокие уровни (до 300–500 м) в местах набегания предполагаемых мегapotок на борта и в долины малых притоков (на поворотах основной долины), а также подпруживание малых притоков аккумулятивными валами. В случае медленного накопления террасовых толщ поднятие дна главной долины было бы компенсировано аккумуляцией в низовых притоках. По представлениям П.С. Бородавко, такое подпруживание происходило геологически мгновенно, в притоке образовывался короткоживущий подпрудный водоем. Были продемонстрированы разрезы в нижнем течении р. Иня, где П.С. Бородавко выделяет внутри толщ аллювиальных галечников три древнеозерных пачки (рис. 4).

В урочище Ялбак-Таш на 723 км Чуйского тракта П.С. Бородавко продемонстрировал участником культурные древности – менгиры на 40-метровой правобережной террасе Чуи и петроглифы в основании коренного борта долины, относящиеся к нескольким эпохам от бронзы до исторического времени. Затем участники разделились: одна группа во главе с П.С. Бородавко в тот же вечер отбыла на высокогорную ледниковую станцию Арктру, другая, возглавляемая А.В. Поздняковым, осталась в лагере для последующего ознакомления с геоморфологическими феноменами Курайской и Чуйской впадин. Вечером того же дня состоялась встреча с профессором университета Саутгемптон П. Карлингом и участниками возглавляемой им экспедиции. П. Карлинг рассказал о новых результатах, полученных в этом полевом сезоне, в частности, о георадарных исследованиях гигантских гряд. Зондирование показало чешуйчатое строение гряд, типичное для форм, созданных активным транспортом наносов.

В Курайской впадине основными объектами изучения являются поля гигантских валунных гряд на дне и лестницы озерных террас на бортах впадины (рис. 5). А.В. Поздняковым была изложена гипотеза о происхождении грядового рельефа в результате эрозионного расчленения дна впадины. Согласно этим представлениям, при уровне подпрудного озера менее 1700 м абс. впадавшая в него р. Тете формировала на прибрежном мелководье дельту. При дальнейшем падении уровня озера в зимнее время лед ложился на дно, образовывались наледи. С наступ-



Рис. 5. Поле галечно-валунных гряд (“гигантских рифелей”) в юго-западной части Курайской впадины



Рис. 6. Абразионно-аккумулятивные ступени на склоне моренной гряды (южный борт Курайской впадины)



Рис. 7. Сейсмооползень Бельтир

лением весны и лета ручьи на поверхности льда прорезали в нем русла, проэцировавшиеся затем на грунтовую поверхность. Таким образом, межгрядовые ложбины представляют собой формы линейной эрозии, а сами гряды – останцы первоначальной аллювиально-дельтовой равнины.

Часть исследователей (в т.ч. П.А. Окишев) относит грядовые поля к особым фациям ледниковых отложений – ребристым моренам, возникавшим во фронтальных частях деградирующих ледниковых языков за счет скопления морены в системах продольных трещин. Большинство же исследователей считает гряды результатом действия катастрофических потоков, происхождение которых дискутируется (это результат прорыва подпрудных озер из Чуйской впадины или следствие быстрого опорожнения единого Чуйско-Курайского озера). Согласно данным моделирования, скорости воды при этом сливе могли достигать достаточных величин для активного транспорта валунного материала.

Вопрос о происхождении курайских грядовых полей неотделим, таким образом, от трактовки всей палеогеографической истории чуйско-курайской системы впадин. Сам факт существования здесь подпрудных озерных водоемов – пожалуй, единственная точка консенсуса всех исследователей позднеледниковой геологической истории Горного Алтая. Озерные береговые линии опоясывают по периферии борта обеих впадин, но особенно хорошо они развиты в юго-восточной части Курайской впадины (рис. 6) в интервале абс. высот 1600–2000 м и датированы временем порядка 32 тыс. л.н. по ^{14}C (данные П.С. Бородавко).

Вопрос в том, могли ли они образоваться при мгновенном (дни–недели) спуске озера или, напротив, при относительно медленном его снижении. Для первого случая неясен механизм регулярного террасирования, предполагающий регулярные же остановки снижающегося уровня, причем эти остановки должны быть достаточно длительными. Во втором случае, если каждая террасовая ступень отражает условия весеннего максимума уровня на фоне многолетней тенденции его снижения, спуск озера должен был длиться многие десятилетия (по числу террас) – в этом случае не остается места для флювиальных катастроф как в самой впадине, так и в Чуйско-Катунской долине.

Далее группа отправилась в Чуйскую впадину в район пос. Бельтир для осмотра сейсмооползня, образовавшегося 27 октября 2003 г. при землетрясении магнитудой 7.3 (рис. 7). Вероятно, он расположен по трассе сеймотектонического линейамента, который на противоположном борту долины проявлен серией открытых трещин. Несколько ниже по долине расположен близких размеров древний, вероятно, голоценовый сейсмооползень. В долине р. Чаган-Узун было осмотрены обнажения горизонтально-слоистых озерных песков – свидетелей ледниково-подпрудных обстановок в Чуйской впадине. По данным П.А. Окишева, выделяются две пачки озерных отложений, сопоставляемые с двумя местными ледниковыми событиями конца позднего плейстоцена. Еще не ясно отношение этих озер к водоемам в Курайской впадине: образы-

вали они единый водоем или чуйские озера выплескивались в Курайскую впадину в результате прорывов ледниковой плотины?

Гостеприимство хозяев и блестящая организация обоих мероприятий произвели впечатление на всех участников, география которых была на удивление широкой – от западных (Москва, Брянск) до самых восточных районов страны (Хабаровск, Магадан). На этом широком представительстве сказались не только срединное положение региона, но и огромный интерес, который представляет для специалиста Горный Алтай с точки зрения как происходивших здесь циклопических процессов преобразования рельефа, так и высокой, одной из лучших в стране, степени изученности истории и механизмов этих преобразований. Трудом местных исследователей Горный Алтай превращен в классический объект для изучения целого набора геоморфологических процессов, отклика горных морфосистем на изменения климата в конце квартала. Если когда-нибудь будет создан путеводитель по научному туризму, что-нибудь вроде “100 мест, которые должен посетить геоморфолог/геолог-четвертичник за время своей профессиональной карьеры”, то законное место Горного Алтая – в первой десятке этого списка.

А.В. Панин

XXVII Пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов

8–12 октября 2012 г. в г. Ижевске на базе Удмуртского госуниверситета состоялось очередное ежегодное Пленарное совещание Межвузовского научно-координационного совета при МГУ им. М.В. Ломоносова по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Совещание было проведено в рамках Всероссийской научно-практической конференции с международным участием “Проблемы прикладной и региональной географии”, посвященной 50-летию географического образования в Удмуртской Республике и 55-летию Удмуртского республиканского отделения РГО. Это уже четвертое подобное совещание в Ижевске, все тяготы по организации которого берет на себя географический факультет Удмуртского госуниверситета. Первая встреча участников, объединяемых Межвузовским научно-координационным советом, состоялась в Ижевске в 1992 г. на VII Пленарном совещании, вторая и третья – в форме двух рабочих совещаний, посвященных эрозионно-аккумулятивным процессам и экологической обстановке в бассейнах малых рек (1999 г.) и эрозионно-аккумулятивным процессам в бассейне Верхней и Средней Волги (2006 г.). Параллельно с работой XXVII Пленума работали секции “Изучение ресурсного потенциала территории”, “Региональная и прикладная геоэкология”, “ГИС в региональных исследованиях”, “Региональные аспекты биогеографии” и “Вопросы географического образования”.

Конференцию открыл первый проректор Удмуртского ун-та С.Д. Бунтов. С приветственным словом и поздравлениями выступили В.Е. Шудегов (зам. председателя Комитета Госдумы по образованию), Е.М. Дорофеева (зам. министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики), В.М. Григорьев (руководитель Роспотребнадзора по Удмуртской Республике), А.Ф. Кудрявцев (декан геогр. ф-та Удмуртского ун-та) и другие. С информацией об истории становления и развития Межвузовского научно-координационного совета, его современном состоянии и перспективах развития выступил председатель Совета Р.С. Чалов. Ретроспективный обзор, посвященный географическим кафедрам Удмуртского ун-та, привел А.Г. Илларионов. Зав. кафедрой физической географии и ландшафтной экологии И.И. Рысин дал историческую справку об Удмуртском отделении РГО.

Для участия в работе Совета было заявлено 83 доклада и устных сообщения от 134 исследователей из 49 вузов, научно-исследовательских институтов и проектных организаций России, ближнего (Армения, Беларусь, Казахстан, Украина) и дальнего (Германия, Монголия, Польша, Франция) зарубежья. Материалы докладов, включенные в программу совещания, опубликованы в виде сборника¹.

¹ Двадцать седьмое Пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов (г. Ижевск, 8–12 октября, 2012 г.). Ижевск: Изд-во УдГУ, 2012. 214 с. ISBN 978-5-43120125-7.