

ЛИТЕРАТУРА

Гептнер А. Р., Скиба Л. А., Лупкина Е. Г. Попытка корреляции верхнего плейстоцена Камчатки и Чукотки. В кн.: Корреляция антропогенных отложений Северной Евразии. М., «Наука», 1965.

Гитерман Р. Е., Голубева Л. В. История развития растительности Восточной Сибири в антропогене.— В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., «Наука», 1965.

Голубева Л. В. О типах перигляциальной растительности плейстоцена Восточной Сибири.— Докл. АН СССР, 1964, т. 155, № 4.

Голубева Л. В., Равский Э. И. О климатических фазах времени зырянского оледенения Восточной Сибири.— Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, № 29. М., «Наука», 1964.

Гричук М. П. Распространение рода *Ephedra* в четвертичном периоде на территории СССР в связи с историей ландшафтов.— Мат-лы по палеогеографии, вып. 1. Изд-во МГУ, 1954.

Муратова М. В. История развития растительности и климата юго-восточной части Чукотки в неоген-плейстоцене. М., «Наука», 1972.

Скиба Л. А. Развитие растительности Камчатки в позднем кайнозое. Тезисы докладов к III Международной палинологической конференции. Новосибирск, «Наука», 1971.

С. А. СЛАДКОПЕВЦЕВ

**К ОСОБЕННОСТЯМ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРАС И ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОГО АЛЛЮВИЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

Важная закономерность строения террас в бассейнах Енисея и Лены заключается в том, что нижние горизонты аллювия, представленные русловыми и местами пойменными фациями с «теплыми» спорово-пыльцевыми спектрами, относятся к эпохам потепления, а лежащий выше перигляциальный аллювий с «холодными» — к эпохам похолодания (Архипов, 1971; Равский, 1972). Вместе с тем многочисленные отклонения от этой схемы дают основание сомневаться в её реальности (Воскресенский, 1962). Основные виды отклонений следующие:

1. Нижние горизонты разрезов террас имеют относительно холодные спектры, а верхние — более теплые (табл. 1).

Таблица 1

Высота террас, м		
Долина реки	Холодные спектры в низах и теплые в верхах разреза	Холодные спектры в верхах и теплые в низах разреза
Ср. Енисей (Зубаков, 1965)	15—22	9—14 и 15—35
Уда (Золотарев, 1964)	16—18	8—10 и 18—22
Ср. Лена (Коржуев, 1969)	10—15 (до 12—20)	6—8 (до 10—18) и 20—30

2. Нижние и верхние горизонты разрезов имеют относительно холодные спектры, а средние — более теплые. Такая последовательность имеет место в долине р. Чадобец в разрезах I надпойменной террасы (Лаухин, 1966) и в бассейне р. Куда, где III надпойменная терраса высотой 20—25 м имеет холодные спектры в русловых фациях, теплые — в старичных и снова холодные — в верхах разреза.

3. Нижние и верхние горизонты разрезов имеют относительно теплые спектры, а средние — более холодные. Примеры подобного строения имеются в разрезах II надпойменной террасы долины Анабара и Оленёка (Жуков, Пинчук, 1966).

Переходя к рассмотрению причин отклонений от общей схемы строения террас, следует прежде всего выделить области активного плейстоценового поднятия (верховья Алдана) или локальных опусканий (долина Лены выше г. Олекминск), где роль тектонического фактора в образовании террас в определенные отрезки времени была решающей. Затем необходимо особо рассмотреть террасы в низовьях Енисея и Лены, формирование которых происходило под влиянием трансгрессий Полярного бассейна, имевших сложные временные соотношения с эпохами похолодания и потепления.

Что же касается долин Среднего Енисея, Ангары, Средней Лены, где климатические ритмы в развитии долин выражены наиболее ярко, то здесь причины отклонений следует искать в особенностях ритмов, а кроме того в саморазвитии долин.

Процесс врезания реки в поверхность террасы, начавшийся в результате потепления и увлажнения климата и смены положительного баланса наносов отрицательными, не может сразу привести к превращению террасы в надпойменную. Для этого врезы должны превысить амплитуды паводков, которые на крупных реках Сибири достигают 10—15 м. Помимо этого в периоды врезания и сужения русла паводки возрастают, что задерживает выход террасы за пределы высоких уровней. В настоящее время мы почти не имеем данных о темпах врезания рек в различные этапы плейстоцена. Однако, приближенные оценки О. А. Борсука и Р. С. Чалова (1973) показывают, что скорости врезания Лены за период с верхнего плейстоцена могли варьировать в пределах 0,5—2,0 мм/год. По материалам А. П. Окладникова и А. П. Пуминова (1958), скорости врезания р. Оленёк в голоцене можно оценивать примерно в 1 мм/год. Следовательно, для углубления русла на 5—10 м потребуется время в 2,5—5 тыс. лет.

Данные о скорости накопления осадков верхних горизонтов аллювия (Свиточ, Парунин, 1971) дают тот же порядок величин—1,5 мм/год. Таким образом, за время с начала потепления климата и врезания до выхода поверхности террасы из пределов влияния паводковых уровней, т. е. за несколько тысяч лет, мощность аллювия может увеличиваться на несколько метров. Естественно, что в этом случае верхние горизонты мощностью до 3—5 м будут иметь более теплые спектры пылицы и спор, чем нижележащие.

Климатические оптимумы эпох потепления плейстоцена синхронизируются с завершением этапов врезания и накопления нижних и средних частей разрезов аллювия. Мощности аллювия теплых эпох в большинстве случаев равны 5—10 м, а зачастую увеличиваются до первых десятков метров. Таким образом, к началу следующего похолодания и смены отрицательного баланса наносов положительным в долинах накапливается примерно половина толщи аллювия данного климатического ритма, причем накопление его идет в обстановке потепления. Имея в виду, что возраст базальных горизонтов аллювия может быть на несколько тысяч лет древнее, чем возраст средней части, можно полагать, что и спектры в основании разрезов будут значительно «прохладнее» по сравнению со спектрами средних частей аллювиальных толщ.

Сделанные логические построения подтверждаются фактическим материалом. В долине р. Чадобец в условиях наибольшей суровости климата отлагались средние части перигляциального аллювия I надпойменной террасы, а верхние горизонты образовались при деградации

мерзлоты, в условиях потепления и увлажнения, приведших к врезанию (Лаухин, 1967). В Приенисейской части Сибири нижние горизонты каргинского аллювия отлагались в первую фазу потепления (50—52 тыс. лет назад), а оптимум потепления датируется возрастом 42—35 тыс. лет, т. е. наступил на несколько тысяч лет позже (Кинд, 1972).

На климатические ритмы среднего-верхнего плейстоцена накладывались осложнения, связанные с процессом саморазвития долин. Ритмы саморазвития обусловлены тем, что по мере нарастания поймы все большие части паводковых расходов вмещаются в меженное русло, происходит концентрация энергии потока и создаются предпосылки для врезания. Однако после превращения поймы в надпойменную террасу врезание ослабевает, вследствие расширения долины на уровне низкой поймы и распластывания паводков (Воскресенский, 1962). Ритмы саморазвития должны иметь строго ограниченные вертикальные амплитуды, соразмерные с колебаниями уровней данной реки. В результате этих ритмов образуются смежные террасы, различающиеся по высотам не больше, чем пойменные уровни на данном участке долины.

Таблица 2

## Высота террас, м (по Коржуеву, 1969)

Долина реки	II н. т.	I н. т.	В. пойма	Н. пойма
Ср. Лена	20	15	10	1—3
Н. Вилюй	12	8	7	1—2
Н. Енисей	25	20	15—17	3—5
Н. Тунгуска (среднее и нижнее течение)	32	25	12—20	5—8

Различия в высотах смежных уровней для пойм и низких террас в долинах Восточной Сибири имеют один порядок и в целом довольно близки друг к другу (табл. 2). Это указывает на значительную роль процесса саморазвития долин в образовании серий близких по высотам надпойменных террас.

Важная особенность смежных террас, образованных в ходе саморазвития долины,—одновозрастность верхних горизонтов аллювия более высокого уровня и нижних горизонтов аллювия более низкого уровня. Такие явления, по мнению автора, наблюдаются в ряде долин Восточной Сибири. На Нижнем Енисее абсолютный возраст аллювия в верхней части разреза I надпойменной террасы (20—22 м) и в основании пойменных уровней (до 17—18 м) одинаковый—4—7 тыс. лет. На Среднем Енисее близкий возраст (42—32 тыс. лет) имеет аллювий II надпойменной террасы высотой 25—30 м и нижние горизонты разреза I надпойменной террасы, высотой 15—20 м (Зубаков, 1972).

Отличительная черта низких террас Среднего Енисея—наличие у каждой террасы общего основания разреза из аллювия эпохи потепления и двух ступеней поверхности, выработанных в лежащем выше перигляциальном аллювии. I надпойменная терраса, перигляциальный аллювий которой сопоставляется со временем сартанского похолодания, имеет уровни 8—12 и 15—18 м. II надпойменная терраса, имеющая зырянский возраст верхних горизонтов разреза, прослежена в виде уровней 18—22 и 22—35 м (Архипов, 1971). Ступенчатость террас может быть объяснена влиянием кратковременных (до нескольких тысяч лет) изменений климата, осложняющих эпохи похолодания верхнего плейстоцена. Вместе с тем, продолжительность этих колебаний климата и

образованные ими смежные уровни с разницей высот до 10 м соразмерны с длительностью и амплитудами ритмов саморазвития. Не отрицая влияния малых климатических ритмов на развитие долин, следует иметь в виду, что «поправки на саморазвитие долины» в данном случае могут быть весьма значительными.

В итоге можно сделать вывод, что формирование террас в долинах Восточной Сибири в среднем-верхнем плейстоцене явилось результатом совокупного влияния тектонических движений, климатических колебаний и саморазвития.

Тектоника определяла общую направленность процесса террасообразования и в ряде случаев была его решающим фактором. Специфика климатических ритмов — запаздывание динамических фаз долин по отношению к изменениям климата и одновременность врезания и аккумуляции в определенные фазы каждого ритма. Саморазвитие долин — относительно слабый, но постоянно действующий фактор, наиболее ярко проявляющийся в периоды состояния долины, близкого к динамическому равновесию.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архипов С. А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск, «Наука», 1971.
- Борсук О. А., Чалов Р. С. О врезании русла р. Лены.— Изв. ВГО, 1973, т. 105, № 5.
- Воскресенский С. С. Геоморфология Сибири. Изд-во МГУ, 1962.
- Жуков В. В., Пинчук П. Я. Палеогеография северо-востока Средне-Сибирского плоскогорья и Лено-Анабарской низменности в кайнозое.— В кн.: Четвертичный период Сибири. М., «Наука», 1966.
- Зубаков В. А. Плейстоценовые отложения долины р. Енисей на участке Красноярск — устье Ангары.— В кн.: Четвертичный период и его история. М., «Наука», 1965.
- Зубаков В. А. Палеогеография Западно-Сибирской низменности в плейстоцене и позднем плиоцене. Л., «Наука», 1972.
- Золотарев А. Г. Опыт применения минералогического изучения аллювиальных отложений юга Сибирской платформы как дополнительного метода палеоклиматических исследований и стратиграфического расчленения четвертичных отложений.— В кн.: Новые данные по геологии, нефтеносности и полезным ископаемым Иркутской области. М., «Недра», 1964.
- Кинд Н. В. Позднечетвертичные изменения климата и оледенения на территории Старого и Нового Света (радиоуглеродная хронология).— Междунар. Геол. Конгресс, 24 сессия. Докл. сов. геологов, проблемы 6,12. «Стратиграфия, седиментология и геология четвертичного периода». М., «Наука», 1972.
- Коржуев С. С. Происхождение и возраст рельефа Восточной Сибири и некоторые общие вопросы геоморфологии (автореферат докторской дисс.). М., 1969.
- Лаухин С. А. Первая датировка плейстоценовых отложений по  $C^{14}$  в Приангарье и ее значение для выяснения палеогеографии сартанского века.— В кн.: Верхний плейстоцен. М., «Наука», 1966.
- Лаухин С. А. Местонахождение фауны млекопитающих и палеогеография бассейна р. Чадобец (Сев. Приангарье) в конце плейстоцена.— Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, № 33. М., «Наука», 1967.
- Окладников А. П., Пуминов А. П. Первые неолитические находки на р. Оленёк.— Бюлл. Комиссии по изуч. четвертич. периода, № 22. М., «Наука», 1958.
- Равский Э. И. Осадконакопление и климаты внутренней Азии в антропогене. М., «Наука», 1972.
- Свиточ А. А., Парунин О. Б. О скорости накопления отложений пойменной фации 50-метровой террасы р. Алдана. Вестн. МГУ, сер. географ., № 2.