

- Дубиков Г.И. Геохимические исследования пластовых льдов и мерзлых пород.//Вопросы региональной и инженерной геокриологии. М.: Стройиздат, 1983, с. 52–73.
- Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Реликтовые глетчерные льды и их роль в строении четвертичного покрова и рельефа области многолетней мерзлоты.//Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.1978. Т. 297. С. 65–76.
- Корейша М.М., Хименков А.Н., Брыксина Г.С. Условия залегания и строение пластовых залежей подземного льда района оз. Ней-То (п-ов Ямал).//Вопросы региональной и инженерной геокриологии. М.: Стройиздат. 1983. С. 73–88.
- Серова А.К. Палинологическая характеристика поверхностных проб тундровой зоны Западной Сибири.//Тр. ЗапСибНИГНИ. Тюмень. 1982. Вып. 172. С. 86–90.
- Соломатин В.И., Крючков М.В., Хлап В.Г., Коклин В.Ф. К вопросу о генезисе пластовых льдов на севере Западной Сибири. М.: Изд-во МГУ. 1981. Вып. 8. С. 64–74.
- Троицкий С.Л. Морской плейстоцен сибирских равнин: Стратиграфия. Новосибирск: Наука. 1979. 292 с.
- Трофимов В.Т., Васильчук Ю.К. Синкриогенные повторно-жильные и пластовые льды в плейстоценовых отложениях севера Западной Сибири.//Бюл. МОИП. Отд. геол. 1983. Т. 58. Вып. 4. С. 113–121.

УДК 551.793/4:551.8:551.24 (571.5)

С.А. ЛАУХИН, В.А. ПАНЫЧЕВ, Н.О. РЫБАКОВА, Л.А. ОРЛОВА,  
В.В. КОЛПАКОВ, Н.И. ЛАУХИНА

## ПОСЛЕДНИЕ ЭТАПЫ ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОЙ ВЕТВИ МОМО-СЕЛЕННЯХСКОГО РИФТА

В мировой рифтовой системе едва ли не самым слабоизученным звеном остается Момо-Селенняхский рифт (Милановский, 1976, Грачев, 1973; и др.). Это придает интерес результатам маршрутных исследований, проведенных нами по р. Селеннях, особенно палинологическим материалам и данным радиоуглеродного датирования, которые наряду с полевыми наблюдениями позволяют реконструировать некоторые детали палеогеографии и неотектоники северной ветви континентального Момо-Селенняхского рифта от среднего вюрма до среднего голоцена.

Полевые работы имели прикладной характер, и наблюдения, касающиеся голоценовых тектонических движений в рифте, сделаны лишь попутно. Поэтому мы не претендуем на полное и систематическое описание характера современных и позднелейстоценовых движений в Селенняхской ветви рифта. С другой стороны, молодые тектонические движения являются одной из важнейших характеристик современных рифтов; для Селенняхской ветви Момо-Селенняхского рифта следы их не публиковались. Поэтому даже такие отрывочные сведения, основанные на фрагментарных наблюдениях, могут представлять интерес.

Верхнее и отчасти среднее течение р. Селеннях до устья р. Соурдах приурочено к дну Момо-Селенняхской рифтовой долины. Между устьями рек Тирзехтээх и Ойсардах дно рифтовой долины Селеннях резко сужается. Крутые крылья грабен Момо-Селенняхской рифтовой системы с высокими тектоническими уступами – восточным склоном хребтов системы Черского и западным склоном хребтов Салтан-Тас и Андрей-Тас – сильно сближены. У их подножья формируются обширные увалы, сложенные колювием и моренами. В результате морфологически выраженное дно рифтовой долины Селеннях имеет ширину 5–10 км при ширине рифтовой впадины на этом участке, по данным А.Ф. Грачева (1977), 50–120 км.

В целом долина Селеннях террасирована довольно сложно. Однако большое число разновысотных уступов эрозионно-аккумулятивных террас наблюдается ниже устья р. Ойсардах при пересечении рифтового хребта там, где р. Селеннях меняет свое течение с субмеридианального на субширотное и покидает рифтовую долину. Вероятно, там число террасовых уровней существенно превышает количество цикловых террас за счет молодых дифференцированных поднятий. В месте же сужения выше р. Ойсардах

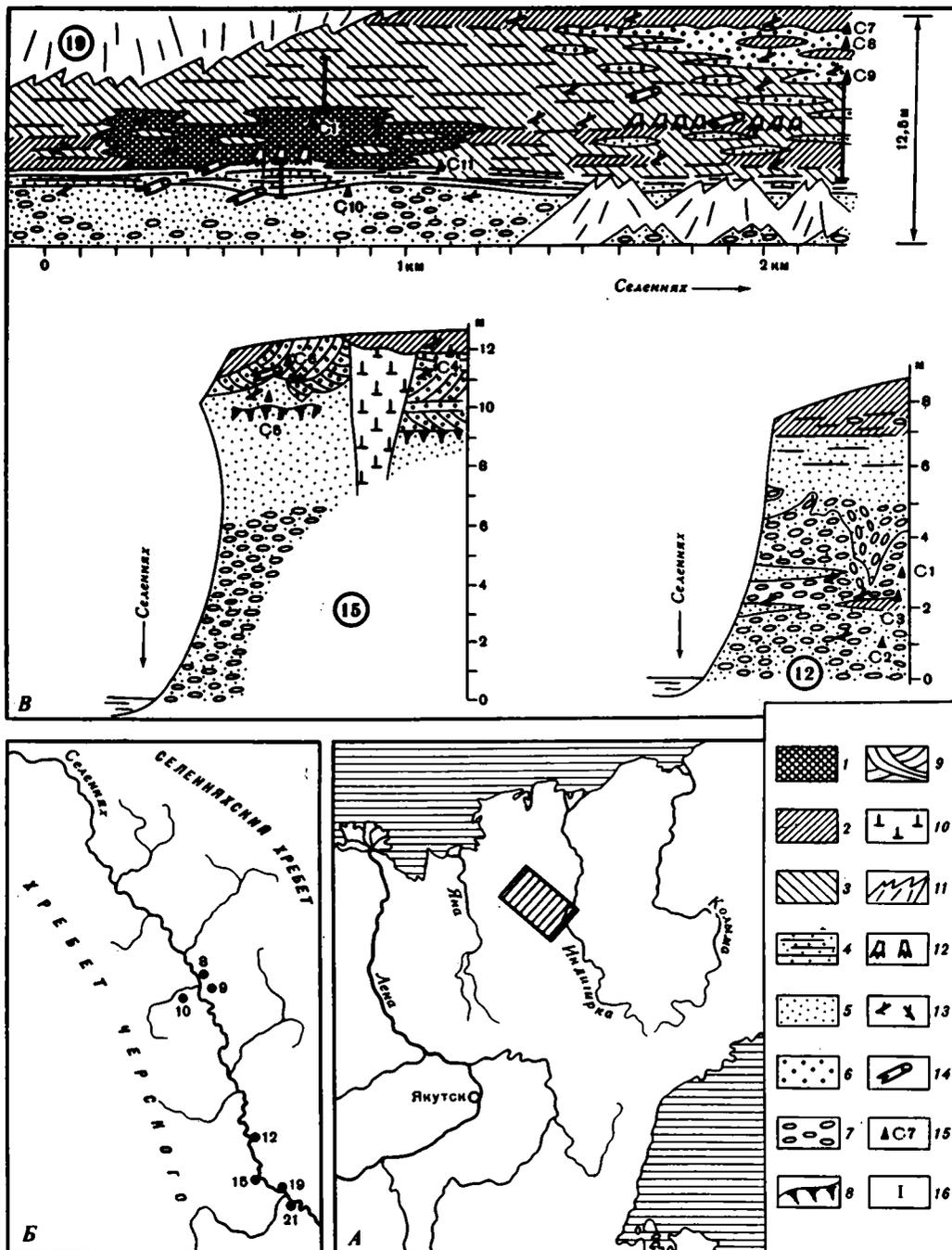


Рис. 1. Расположение района исследований (А), изученных разрезов (Б) и схемы строения обнажений (12, 15 и 19) низких террас р. Селенных (В)

1 – торф; 2 – суглинки; 3 – супеси и алевриты; 4 – переслаивание песков и супесей; 5 – пески; 6 – гравий и дресва; 7 – галечники; 8 – погребенная почва; 9 – горизонтальная и косая слоистость; 10 – лед; 11 – осыпь; 12 – погребенные пни в прижизненном положении, пиевый горизонт; 13 – обломки древесины, ветки; 14 – стволы деревьев; 15 – места взятия образцов на радиоуглеродное датирование и их значения: С1 –  $28690 \pm 280$  лет назад (л.н.) СОАН-2156; С2 –  $44360 \pm 1430$  л.н. СОАН-2157; С3 –  $39760 \pm 930$  л.н. СОАН-2158; С4 –  $8600 \pm 110$  л.н. СОАН-2159; С5 –  $8725 \pm 85$  л.н. СОАН-2160; С6 –  $8230 \pm 95$  л.н. СОАН-2161; С7 –  $4770 \pm 110$  л.н. СОАН-2162; С8 –  $7015 \pm 60$  л.н.

террасы частично перекрыты ледниковыми и склоновыми образованиями, но главным образом погребены под более молодым аллювием за счет интенсивных опусканий плейстоцена—голоцена. Благодаря чему вскрытая скважинами мощность антропогена в Селенняхской ветви рифта достигает 90–120 м, а в Момской ветви рифта, возможно, превышает и 200 м (Хруцкий и др., 1977; Геологическая карта..., 1980; Грачев, 1977; и др.). Выше р. Ойсардах на дне рифтовой впадины наиболее распространены пойма и надпойменные террасы высотой 7–9 и 12–14 м. Последние тяготеют к бортам долины. В осевой же части рифтовой долины развиты в основном обширные массивы поймы с многочисленными озерами диаметром до 2 км и более при ширине русла Селеннях 60–90 м. Под голоценовым аллювием поймы погребены отложения конца плейстоцена. Во многих местах среди поймы на большом удалении от полей развития надпойменных террас в русле и на косах Селеннях, попадает обильная фауна верхнепалеолитического комплекса с мелкой кабаллоидной лошастью, поздним мамонтом и т.п. Очевидно, в этих местах отложения верхнего плейстоцена погребены неглубоко под голоценовым аллювием поймы и размываются современным руслом Селеннях.

В верхнем течении р. Селеннях, в 4,6 км к северо-западу от оз. Казакчан-Тылырын, в обн. 12 (рис.) вскрыт разрез террасы высотой 9 м. По геоморфологическим данным, эта терраса приурочена здесь к внутривпадинной перемычке. Судя по строению разреза и морфологии, в этом месте терраса не нарушена более молодой, "наложенной", тектоникой.

Внизу обнажения вскрываются галечники русловых фаций. Выше залегают пески прирусловой отмели. Венчают разрез алевроиты пойменных фаций. По палинологическим данным, галечники накапливались в условиях сильной заболоченности и климата более мягкого, чем современный. За пределами болот произрастала тайга более южного облика, чем современная. Ареал ели и сибирского кедра в то время хотя и не достигал верховий Селеннях, но был продвинут севернее современного положения. Древесина из галечников имеет возраст  $39760 \pm 930$  и  $44360 \pm 1430$  л.н., из кровли же их —  $28690 \pm 280$  л.н. В нижней части песков резко увеличивается роль пыльцы кустарниковых форм березы и ольховника (суущественно больше, чем в субрецентных спектрах). Увлажненность несколько уменьшается. В верховья Селеннях сместилась зона лесотундры. Видимо, в это время формировались ледяные жилы, псевдоморфозы которых захватывают низы слоя песков и проникают в галечники. Верхи песков накапливались в условиях тундростепей. Таким образом, формирование террасы высотой 9 м в верховьях Селеннях началось в каргинское время, происходило в оптимум и вторую половину его, а завершилось во время развития сартанского оледенения.

Это и ряд других обнажений показывают, что для каргинско-сартанской террасы в субмеридианальной части долины Селеннях нормальной является высота 7–9 м. Вместе с тем наблюдаются сегменты аномально высоких более молодых террас.

В среднем течении р. Селеннях, в 2 км к северо-западу от устья р. Сытыган, левобережная терраса Селеннях высотой 12–13 м в обн. 19 (см. рис.) прислонена к крутому обрыву северо-восточного плеча рифта (южные отроги Селенняхского хр.), сложенному гранитами. Внизу обнажения вскрываются пески с гальками русловых фаций. Выше залегают пачка (2,6–4 м) переслаивания серых супесей и суглинков с растительной трухой, обломками веток и стволов деревьев — пойменные фации. В кровле их прослежен погребенный пневый горизонт. В верхней по течению части обнажения эта пачка замещается линзой погребенного торфяника (старичные фации). Венчается разрез пачкой (5,5–6,5 м) супесей серых, горизонтально- и волнистослоистых, часто неслоистых, залегающих констративно. На прислонении к гранитам супеси частично замещаются сверху плохоокатанным дресвяником гранитов. В верхних супесях также обильны обломки веток и стволов деревьев.

---

СОАН-2163; С9 —  $7910 \pm 70$  л.н. СОАН-2164; С10 —  $9050 \pm 70$  л.н. СОАН-2165; С11 —  $8710 \pm 80$  л.н. СОАН-2166; С12 —  $8900 \pm 120$  л.н. СОАН-2167; 16 — палинологически изученные интервалы разреза в обн. 19

Верхи слоя русловых песков, торфяник и пойменные супеси ниже пневого горизонта накапливались 9–8,7 тыс. лет назад (см. рис.) в климатических условиях, судя по палинологическим данным, близких к современным. Лишь вверху пойменных фаций в заметных количествах появляется пыльца древовидной березы, которая в настоящее время здесь не произрастает. Констративная часть аллювия накапливалась 7–7,9 тыс. лет назад в условиях более теплого климата и разреженных лиственных лесов. Ареал ели, древовидной сосны и березы вновь приблизился к бассейну Селенных. Одновременно резко уменьшается заболоченность, что может служить показателем увеличения сухости. Последнее обстоятельство наряду с разреженным древостоем могло способствовать активизации физического выветривания гранитов и интенсивному поступлению их дресвы в аллювий. Завершилось констративное осадконакопление около 4,5 тыс. лет назад.

Потепление 7–8 тыс. лет назад привело к усилению таяния "вечной" мерзлоты и повышению паводков. Это могло явиться причиной смены перстративной фазы накопления аллювия на констративную (Лаврушин, 1963). Констративному осадконакоплению способствовала активизация поступления склонового материала в это же время<sup>1</sup>. Нельзя исключать и возможность тектонических опусканий 7–9 тыс. лет назад, что также привело бы к констративному осадконакоплению. В данном случае важно, что за последние 4,5 тыс. лет голоценовая терраса, прислоненная к "пассивному" плечу рифта, была поднята по меньшей мере на 7 м выше уровня современной высокой поймы, т.е. поднятие здесь плеча рифта за последние 4–4,5 тыс. лет имело среднюю скорость 1,5–1,8 мм/год. При этом ни в разрезе, ни в рельефе следов сейсмодислокаций не обнаружено.

По данным А.Ф. Грачева (1977), мощность среднеплейстоценовой–голоценовой молассы в Момо-Селенняхском рифте достигает 200 м, что соответствует скорости опускания за последние 400 тыс. лет около 0,5 мм/год. В верховьях Селенных (район пос. Сайылык и устья р. Тирээхтээх) эти цифры значительно скромнее: мощность среднеплейстоценовых–голоценовых отложений там – соответственно 44 и 53 м, а средние скорости опусканий – 0,11 и 0,12 мм/год. Для сравнения скорость прогибания Южно-Байкальской впадины (средняя за 30 млн лет) составляет 0,25 мм/год (Грачев, 1977), т.е. приблизительно средняя между крайними значениями скорости опускания в Момо-Селенняхском рифте (0,11 и 0,50 мм/год).

Известно, что в континентальных рифтах амплитуда прогибания выше, чем амплитуда поднятий. В Момо-Селенняхском рифте рифтообразующие "активные" разломы приурочены к юго-западному "активному" плечу рифта (Грачев, 1977). Следовательно, поднятия "пассивного" плеча рифта в районе обн. 19, в 3–15 раз превышающие интенсивность средних скоростей опусканий, могут быть лишь локальными, сравнительно кратковременными.

Ниже по течению на правом берегу р. Селенных подмывает 6,5-метровую террасу (обн. 21), сложенную до высоты 4–4,5 м песками прирусловой отмели, а выше – супесями пойменных фаций. Древесина из верха песков имеет возраст 5490±80 л.н. (СОАН-2168). По возрасту терраса соответствует пойме. Однако прирусловая отмель современной поймы Селенных обычно достигает 1–1,5 м, т.е. на 3 м ниже, чем в обн. 21. На те же 3 м поверхность террасы в обн. 21 выше современной поймы. Такую аномалию высоты и строения разреза среднеголоценовой террасы наиболее вероятно объяснить тектоническим поднятием последних 5,5 тыс. лет. Обн. 21 находится в приосевой зоне рифтовой впадины на значительном удалении от подножий рифтовых хребтов, но всего в 5 км к югу от обн. 19. Здесь средняя за 5,5 тыс. лет скорость поднятия достигает 0,5 мм/год. Вероятно, здесь мы имеем дело с флангом того же поднятия, которое в обн. 19 достигает скорости 1,5–1,8 мм/год. Затухание скоростей поднятия на столь коротком расстоянии позволяет предполагать, что эта зона поднятий не является продольной по отношению к рифтовой впадине.

<sup>1</sup> Следов оледенения в окрестных горах не наблюдается.

Аномальные высоты низких террас Селеннях в рифтовой впадине не всегда обусловлены только тектоническими поднятиями, но часто связаны с последним оледенением хр. Черского.

Следов полного перекрытия долины Селеннях ледником не наблюдалось. Однако по выводным троговым долинам ледники выходили в центральные части дна рифтовой впадины. Так, в верхнем течении Селеннях по выводной долине р. Кюрбэ-Юрэх (обн. 8–10) ледник подходил к современному руслу Селеннях и почти перегораживал дно рифтовой впадины. Здесь вдоль русла Селеннях по его правому берегу четко прослеживаются три гряды конечных морен последнего оледенения. Гораздо чаще вдоль современного русла Селеннях наблюдаются флювиогляциальные отложения. Так, между устьями рек Тирэхтээх и Куранах в подмываемых обнажениях поймы среди супесей и суглинков пойменных фаций иногда наблюдаются крупные линзы флювиогляциального гравия и крупнозернистого песка. Чаще флювиогляциальные отложения входят в состав террасовых отложений, образуя аллювиально-флювиогляциальные пачки или перекрывая в террасах аллювий. На правом берегу Селеннях, в устье р. Талая, в обн. 15 (см. рис.) в таких флювиогляциальных отложениях обнаружены обломки древесины, которые удалось датировать радиоуглеродным методом —  $8725 \pm 85$ ,  $8600 \pm 110$  и  $8230 \pm 95$  л.н.

В устье р. Талая терраса Селеннях высотой 12,5 м обнажается в приосевой зоне рифтовой впадины и удалена на несколько километров от юго-западного "активного" плеча рифта (хр. Черского). Здесь на водоразделах хр. Черского развиты свежие ледниковые цирки, от которых к дну рифтовой впадины опускаются выводные ледниковые долины. Одна из таких долин открывается против обн. 15. Поверхность террасы здесь имеет зандровый рельеф, и верхняя часть (до глубины 2–3 м) террасы сложена флювиогляциальными отложениями — плохо окатанной дресвой гранитов с характерной диагональной слоистостью. Эти граниты слагают ближайшие склоны хр. Черского. Дресвяники в разрезе террасы подстилаются песками и галечниками аллювиального или аллювиально-флювиогляциального происхождения (см. рисунок).

Древесина из флювиогляциальных отложений, очевидно, принадлежала деревьям и кустарникам, произраставшим на террасе непосредственно перед тем, как зандры деградировавшего оледенения достигли современного положения русла Селеннях. Зандры же, наложенные на террасу и обусловившие аномальное повышение ее уровня, образовались при интенсивном таянии ледников хр. Черского во время главного термического максимума голоцена. Последний в Якутии, согласно Н.А. Хотинскому (1977), приходится на время около 8 тыс. лет назад.

Как здесь, так и в других местах Селенняхской ветви рифта сегменты террас, аномально завышенные за счет флювиогляциальных отложений, имеют тесную пространственную связь со свежими ледниковыми формами рельефа. Это наряду с литолого-фаціальным составом отложений и характером строения разреза позволяет отличать их от сегментов террас деформированных молодыми и современными тектоническими движениями.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что скорость, динамические фазы и другие особенности осадконакопления в Селенняхской рифтовой впадине четко реагировали даже на довольно слабые изменения климата в течение голоцена. Однако, несмотря на это обстоятельство, а также несмотря на осложняющее влияние последнего оледенения, современного и ископаемого криогенеза, в Селенняхской ветви Момо-Селенняхского рифта удастся выявить следы молодых и современных тектонических движений даже там, где нет признаков сейсмотектоники<sup>2</sup>. Средние за последние 400 тыс. лет скорости новейших опусканий рифтовой впадины в Селенняхской ветви рифта в целом близки к известным (Грачев, 1977) средним многолетним

<sup>2</sup>Следы сейсмотектоники достаточно широко и ярко проявлены в Селенняхской ветви Момо-Селенняхского рифта. Однако описание их не входит в задачи данной статьи. Упоминания о них имеются в ряде работ (Грачев, 1973; 1977; и др.).

скоростям опусканий в других континентальных рифтах: Байкальском, Рейнском и др. Наряду с ними имеют место локальные подвижки значительно (в 3–10 раз и более) большей интенсивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Грачев А.Ф.* Момский материковый рифт. // Геофизические методы разведки в Арктике. Л.:НИИГА. 1973. Вып. 8. С. 56–75.
- Грачев А.Ф.* Рифтовые зоны Земли. Л.: Недра. 1977. 247 с.
- Геологическая карта Северо-Востока СССР, м-б 1:1 500 000/Под ред. М.Е. Городинского. Магадан: СВПО. 1980.
- Лаверушин Ю.А.* Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений. М.: Изд-во АН СССР. 1963. 266 с.
- Милановский Е.Е.* Рифтовые зоны континентов. М.: Недра. 1976. 279 с.
- Хотинский Н.А.* Голоцен Северной Евразии. М.: Наука. 1977. 200 с.
- Хруцкий С.Ф., Кондратьев К.А., Рыбакова Н.О.* Разрез кайнозойских отложений в грабнях Приморского шовного разлома (Яно-Омолдойского междуречья). // Мерзлотные исследования. М.: Изд-во МГУ. 1977. Вып. 16. С. 89–109.