

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
**ИНСТИТУТ МОНИТОРИНГА КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**
**ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА**



**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ СИБИРИ
В XXI ВЕКЕ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения
заслуженного работника высшей школы Российской Федерации,
почетного члена Русского географического общества, профессора,
доктора географических наук

ЗЕМЦОВА АЛЕКСЕЯ АНИСИМОВИЧА

Томск 2020

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

^{1,2,3}В.С. Шейнкман, ^{1,4}В.П. Парначёв

¹Тюменский индустриальный университет, ²Институт криосферы Земли СО РАН, ³Тюменский государственный университет, г. Тюмень, ⁴Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Аннотация. Представлены материалы изучения территории севера Западной Сибири в позднем квартере. Делается вывод о её глубоком промерзании в это время, отмечается распространённость в плейстоценовых осадках сейсмических деформаций, связываемых с неотектоническими процессами в Арктике, и отсутствие реликтов ледниковых щитов, за следы которых принимались продукты типичного для Сибири ледово-речного разноса каменного материала.

Ключевые слова: поздний плейстоцен, Западная Сибирь, неотектоника.

A NEW LOOK AT THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY OF THE NORTH OF WESTERN SIBERIA IN THE LATE PLEISTOCENE

^{1,2,3}V.S. Sheinkman, ^{1,4}V.P. Parnachev

¹Tyumen Industrial University, ²Earth Cryosphere Institute SB RAS,
³Tyumen State University, Tyumen, ⁴National research Tomsk state University, Tomsk, Russia;

Abstract. Materials of studying North-Western Siberia's area in the Last Pleistocene are presented. A conclusion has been drawn in respect to deep freezing of the area at that time; there are marked distribution of seismic deformations within Pleistocene sediments, which is linked with neotectonic processes in Arctic, and absence of glacial sheet's relics, for which traces of river ice floe drift of stony debris, typical in Siberia, have been considered.

Keywords: Last Pleistocene, North-Western Siberia, neotectonics

Модель устойчивой платформы, периодически перекрываемой в квартере покровными ледниками, долгое время применялась для севера Западной Сибири. Возможные проявления тектоники связывались тогда с появлением или снятием нагрузки на земную кору мощного ледникового щита [2; 5]. В пользу этого говорило отсутствие в историческое время свидетельств ощутимых землетрясений и то, что Сибирские Увалы – возвышенность на правом берегу Средней Оби – по аналогии с внешне похожими образованиями Русской равнины считали конечной мореной древнего ледника, так как здесь кристаллический фундамент находится глубоко, но встречаются эрратические валуны.

Авторы провели комплекс исследований в верхнем и среднем течении рек Таз, Пур и Надым и, предварительно проанализировав данные сторонников и противников отмеченной модели и изучив большой массив новой [1; 6; 7; 11] информации, пришли к иному выводу. Реликтов древних ледников ими выявлено не было – только господство процессов глубокого промерзания земной коры в квартере на фоне саморазвития речной сети. Осадки квартера большей частью были представлены песчаным аллювием, а валуны в его толще оказались лишь вкраплены, являясь результатом обычного для сибирских рек ледово-речного разноса захваченных льдинами обломков горных пород [12; 13].



Рисунок 1 – Псевдоморфозы по полигонально-жильным льдам (ПЖЛ) в теле высоких террас в бассейне р. Надым; окрестности г. Надым. Фото из архива В.С. Шейнкмана

Большинство каменного материала, как выяснили авторы, было перенесено с правобережья Енисея (базальты, долериты, анамезиты) через невысокий водораздел на его левобережье при подъеме воды во время весенних ледоходов. При этом постоянно в толще осадков встречались (рис. 1) псевдоморфозы по полигонально-жильным льдам (ПЖЛ) – индикаторы низкотемпературной криолитозоны, формирующейся в отсутствие ледников.

Возвышенность Сибирские Увалы в отсутствие воздействия ледников может быть только результатом тектонических процессов, и усилия авторов были направлены на поиск их следов. Предпосылки для таких процессов определялись структурно-геодинамической зональностью данной территории [3]. Но в отложениях квартера её следы не искали – всё старались объяснить моделью с ледниковыми щитами, хотя в соседних районах Арктики только в 2015 г. зарегистрированы [8] 6 землетрясений с магнитудой от 3.7 до 4.5, и тектоническая активность фиксировалась здесь давно.

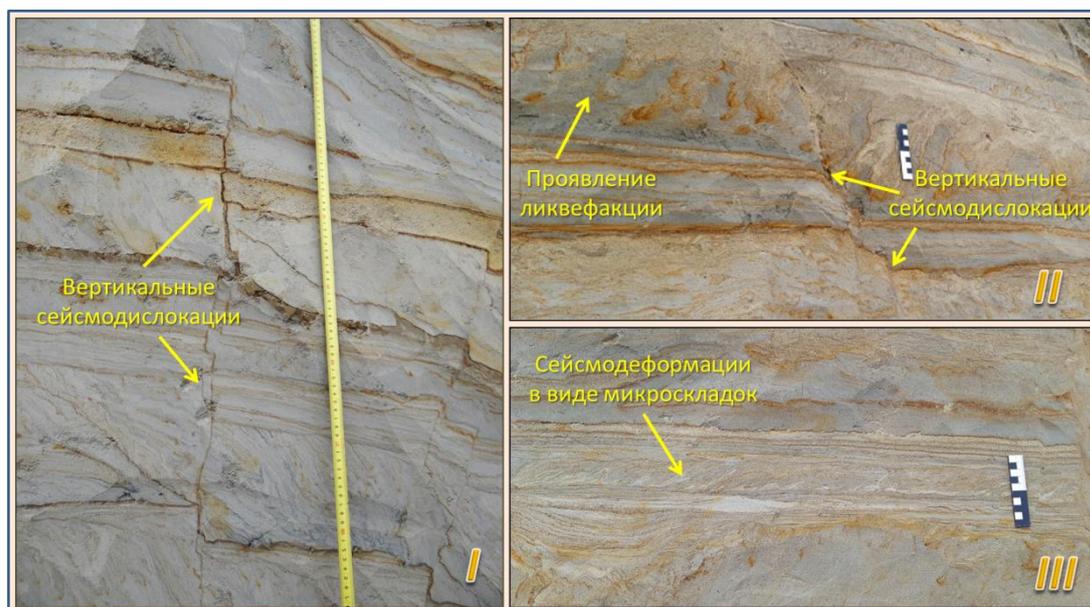


Рисунок 2 – Различные сейсмодетформации в позднеплейстоценовых аллювиальных осадках 20-м Надымской террасы; окрестности г. Надым. Фото из архива В.С. Шейнкмана и Г.В. Матышака.
Пояснения в тексте

Об активном блоковом поднятии изучаемой территории говорят высокие террасы – итог вреза рек в песчаную, в основном, толщу аллювия. Их высота достигает в Сибирских Увалах 30-40 м и 15-25 м в среднем течении текущих отсюда на север рек Надым, Таз и Пур. Объяснить врез иными процессами нельзя, и авторы считают, что всё это можно связать с давлением на Западно-Сибирскую плиту со стороны срединно-океанического хр. Гаккеля [1], расширяющегося в квартере, – за счёт субмеридионального сжатия осадочной толщи и её вздымания на данной территории, в частности, – в районе Сибирских Увалов. При этом авторы выявили в теле террас много сейсмито́в – различные дислокации осадков, разрывные нарушения, проявления ликвифакции (рис. 2).

Обычно ликвифакция проявляется в неконсолидированных породах (что наблюдалось авторами, например, во время землетрясения 2003 г. на Алтае), и в нашем случае отмечалась она в талых осадках, тогда как разрывные деформации фиксировались (рис. 2-I) в породах, прежде консолидированных мерзлотой. Интересно, что (рис. 2-II) слои с проявлением ликвифакции, будучи потом проморожены, также оказывались в зоне сдвиговых смещений. Наряду с разрывами, перемещением и смещением слоёв были обнаружены и напряжённые микроскладки (рис. 2-III), свидетельствовавшие о значительном субмеридиональном сжатии: судя по наклону осей складок, максимальное его воздействие осадки испытали именно со стороны хр. Гаккеля – в направлении север-северо-восток – юг-юго-запад.

Явление ликвифакции для оценки сейсмических событий предложено применять А.А. Никоновым [10] на основании соотношения между порогом возникновения её структур и магнитудой порождающих их землетрясений. Согласно этому, текстуры внедрения (в виде язычков пламени и др.) вызываются землетрясениями 7-8 баллов по шкале MSK-64, а лежащие складки с внутренними разрывами и надвиговые структуры при широком распространении деформаций – более 8 баллов. Однако в [9] отмечено, что для их реконструкции нужно знать изначальные реологические свойства и мощность ликвифицированных и перекрывающих осадков, механизм деформаций и многие другие параметры. Поэтому однозначно о взаимоотношении между степенью ликвифакции и интенсивностью землетрясений пока судить нельзя.

Помогает оценка блоковых смещений горных пород. Вдоль глубинных разломов по всей их системе в нашем регионе развиты крупные морфоструктуры сдвигового и взбросово-сдвигового типа [11], включая сопряжённый с Сибирскими Увалами трансзападносибирский разлом. Позднекайнозойская тектоническая активность проявлялась здесь [4] на всех стратиграфических

уровнях; следы её активизации в позднем квартере и голоцене нашли, как было установлено авторами, отражение и в верхних частях высоких террас региона, где осадки представлены сартанским (МИС-2) аллювием.

В криохрон МИС-2 эта толща промерзала, консолидировалась, становилась хрупкой, и во время землетрясений легко поддавалась разрывным деформациям. В районе г. Надым, например, это подтверждается тем, что повсеместно в бассейне р. Надым встречаются высокие террасы, и в их теле развиты псевдоморфозы по ПЖЛ. В среде этих осадков широко представлены секущие всю сартанскую толщу вертикальные трещины (см. рис. 2-1) со смещением слоёв вдоль них на 5–10 см (порой до 15 см). Причём такие трещины не связаны с областью оседания блоков породы при вытаивании ПЖЛ, это могут быть только сейсмичны. Хотя по [10], наличие проявления ликвефакции – фактор высокой сейсмичности, на наш взгляд, величина фиксированных смещений позволяет говорить об их возникновении во время землетрясений меньшей силы – интенсивностью до 5-6 баллов.

Сартанский возраст отмеченного комплекса обоснован [12] серией ^{14}C -датировок в пределах 10–12 тыс. л. н. по органике в окаймлении ПЖЛ – фиксируя тем самым время их вытаивания ПЖЛ. Учитывая, что выше по разрезу эти осадки перекрыты хорошо развитыми позднеголоценовыми подзолами (см. рис.1), на формирование которых нужно 5-7 тыс. лет, можно судить, что произошло вздымание отмеченной толщи на 20-м высоту (в восточной части Сибирских Увалов – на высоту до 40 м) не раньше начала голоцена. Следовательно, скорость поднятия составляла 2-4 мм в год, что также говорит о высокой активности тектонических процессов в регионе в то время, тем более что аналогичные явления были зафиксированы авторами и в более низких частях террас, – по крайней мере, до датированных ими [12] осадков МИС-5.

Библиографический список

1. Арктический бассейн (геология и морфология). СПб.: ВНИИОкеангеология. 2017, 291 с.
2. Архипов С.А. Главные геологические события позднего плейстоцена (Западная Сибирь) // Геология и геофизика, 2000. Т. 41. № 6. С. 792–799.
3. Григорьева С.В., Макаров В.И. Новейшая структурно-геодинамическая зональность Западно-Сибирской платформы // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2014. № 2. С. 114–126
4. Гогоненков Г.Н., Кашик А.С., Тимурзиев А.И. Горизонтальные сдвиги фундамента Западной Сибири // Геология нефти и газа. 2007. № 3. С. 3–10.
5. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная часть). Томск, 1976, ТГУ, 344 с.
6. Крапивнер Р.Б. Кризис ледниковой теории: аргументы и факты. ГЕОС. 2018. 320 с.
7. Кузин И.Л. Геоморфология Западно-Сибирской равнины. СПб.: Издательство Государственной полярной академии. 2005. 176 с.
8. Маловичко А.А., Коломиец В.В., Рузайкин А.И. Сейсмичность России в 2015 году // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2017. № 4. С. 21-34.
9. Мусатов Е.Е. Неотектоника Баренцево-Карского шельфа // Известия ВУЗов. Геология и разведка. 1990. № 5. С. 20–27.
10. Никонов А.А. Сейсмодетформации в рыхлых отложениях и их использование в палеосейсмологических реконструкциях // Проблемы современной сейсмологии и геодинамики Центральной и Восточной Азии. Т. 2. Иркутск: ИЗК. 2007. С. 56–58
11. Чувардинский В.Г. Четвертичный период. Новая геологическая концепция. Апатиты: Издательство Кольского научного центра РАН. 2012. 179 с
12. Шейнкман В.С., Мельников В. П. Седов С. Н., Парначёв В.П. Новые свидетельства внеледникового развития севера Западно-Сибирской низменности // ДАН. 2017. Т. 477. № 4. С. 480–484.
13. Sheinkman V. Quaternary glaciation in North-Western Siberia – New evidence and interpretation // Quaternary International. V. 420. 2016. P. 15–23.