

УДК 551.345.2 + 551.324.05

НОВЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ВНЕЛЕДНИКОВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В КВАРТЕРЕ

© 2017 г. В. С. Шейнкман^{1,2,3,*}, академик РАН В. П. Мельников^{1,2,3}, С. Н. Седов^{1,2,3},
В. П. Парначев^{2,4}

Поступило 14.06.2017 г.

В целях решения остро дискутируемой проблемы площадного покрытия Западной Сибири льдом в квартере авторы изучили на её территории ход формирования порождённых холодом объектов, оценив характер связей между ними в свете концепции криоразнообразия. Полученное поле новых перекрёстных данных о развитии мерзлотных и гляциальных явлений, специфике их взаимоотношения и оставленных ими следах позволило сделать вывод, что в регионе в образованиях квартера ясно отражён ход процессов промерзания горных пород, но условия для развития покровного оледенения здесь отсутствовали даже в криохроны.

DOI:

Новые данные по изучению мерзлотно-гляциальных явлений и их следов [5–7, 13] определяют необходимость корректировки представлений о событиях, протекавших в квартере на севере Западной Сибири. Данные о характере ледовых процессов и о том, что считать их следами, крайне ценны, так как они положены в основу прогностических моделей. Поэтому сегодня весьма важно дать ответ на вопрос, какие гляциальные явления и как, сосуществовали в данном регионе с многолетне-мерзлыми породами (ММП).

Изучение порождённых холодом и несущих ясные следы прошлого репрезентативных образований, проведённое различными независимыми методами, позволило авторам получить поле взаимодополняющих данных и найти новые решения. Суть их в выявленной некорректности применения в Сибири альпийских схем оледенения и выхода на построения, опирающиеся непосредственно на вскрытые закономерности взаимодействия ледников и ММП [7]. Базовыми объектами служили горные сооружения, окаймляющие регион, и гряды Сибирские Увалы (рис. 1). Гряды исследовали на всём протяжении. Она представительна тем, что её строение отражает основные события квартера: порой гряды считали [4] мореной бывшего ледника,

сегодня вдоль неё проходит южная граница островных ММП, а в криохроны квартера сюда заходила область сплошной мерзлоты. Ключевые параметры оценки обстановок прошлого были получены авторами путём анализа современных мерзлотных и гляциальных геосистем региона и достоверно выявленных следов их эволюции. Затем, опираясь на вскрытые закономерности и анализ с позиций криоразнообразия [7], проводили необходимые экстраполяции. Так как мнение о былом ледниковом щите базировалось на встречаемости здесь эрратических валунов, в основу наших реконструкций были положены выявленные механизмы и провинции сноса валунов, а также установленные параметры условий реального в пределах данных провинций развития порождённых холодом явлений. Подтвердив вывод [5], что в Приуралье на изучаемой части бассейна Оби валуны представлены породами с гор Урала, а восточнее – породами с гор на правобережье Енисея, за точку отсчета авторы взяли ключевые параметры обстановок в этих горах.

Было выявлено, что в отмеченных горах современные ледники тесно связаны с ММП и относятся к малым аazonальным формам оледенения по-скользку Урал и Приенисейские горы (изредка выше 1500 м) и фирновая линия на них лежит примерно на 1 км ниже климатической снеговой линии. Причина в том, что снегонакопление здесь идет большей частью за счёт сноса с окружающих склонов и, если бы не этот фактор, сформироваться ледники, несмотря на холодный климат, вследствие недостатка фонового питания не смогли бы. Даже на обращённых к влагонесущим потокам воздуха западных склонах Урала в предгорьях количество

¹ Тюменский государственный университет

² Тюменский индустриальный университет

³ Институт криосферы Земли Сибирского отделения Российской Академии наук, Тюмень

⁴ Национальный исследовательский Томский государственный университет

*E-mail: vlad.sheinkman@mail.ru

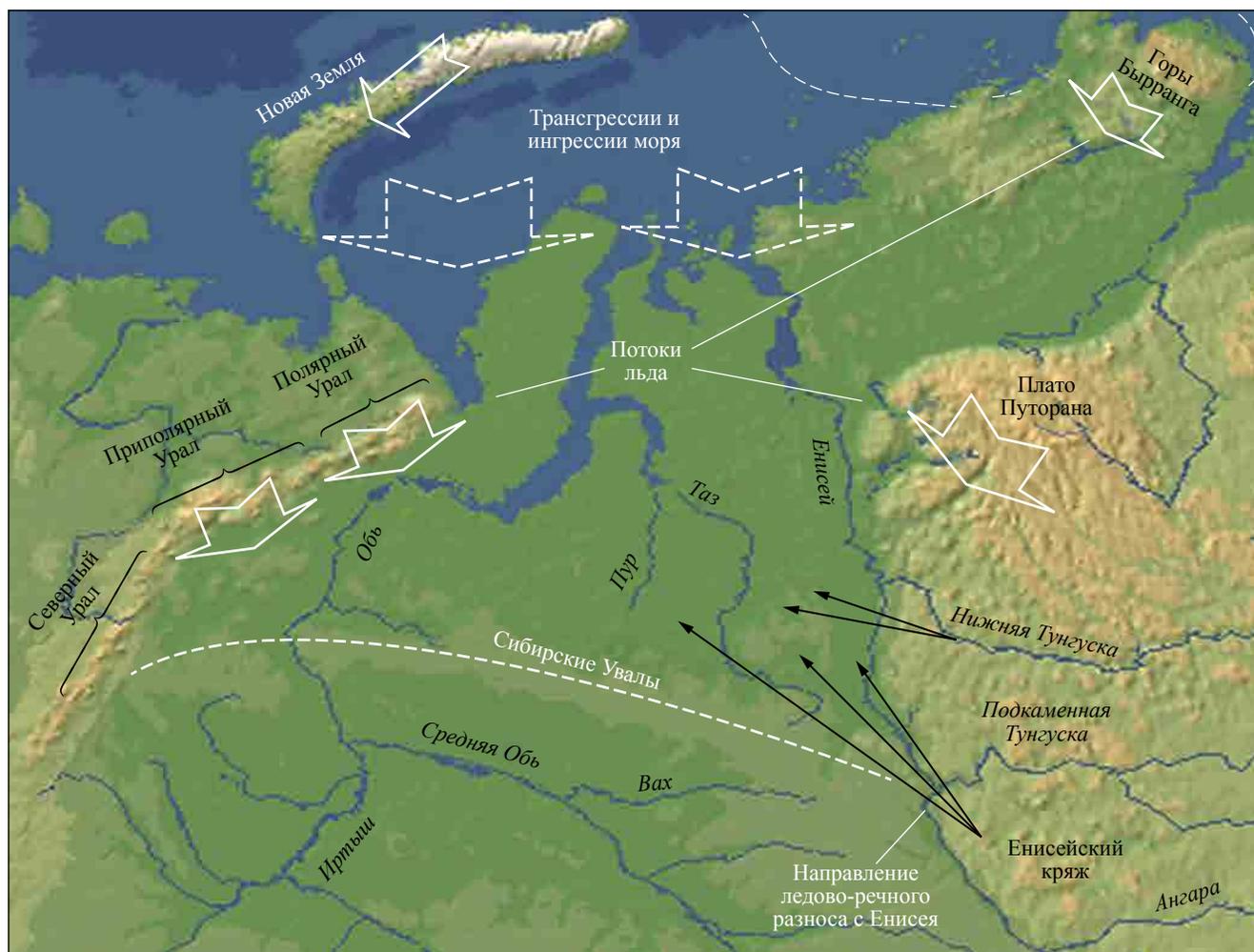


Рис. 1. Горные сооружения севера Западной Сибири и схема воздействия доминирующих процессов на его территорию в плейстоцене.

осадков оценено ~ 500 мм/год, ~ 1000 мм/год их у водораздела и существенно меньше на восточных склонах и в горах Бырранга, Путорана — 500–700 мм/год даже в самой высокой части гор.

Расчёт депрессии климатической снеговой границы (с учётом падения температуры воздуха на континентах в Приполярье на $10\text{--}12^\circ\text{C}$ [10]) даёт для этих гор в криохроны квартера 500–600 (порой до 1000 м). Значит, граница тогда лишь сближалась с современной фирновой линией на ледниках, превращая их из аazonальных в зональные, но войти в область ледосбора могла в то время только самая высокая часть гор. Наш также анализ показал, что даже в условиях термохронov квартера все ледники Сибири, включая рассматриваемые, будучи компонентом криолитозоны — холодные и текут медленно. У быстрее всего смещаемых поверхностных слоёв крупнейших ледников Сибири скорость льда от 6–8 до 15–20 м/год (у ложа и на малых ледниках она существенно меньше). Пусть при разрастании

в криохроны квартера у них не будет торможения у ложа и таяния у края (хотя это допущение нереально), но и тогда из окружающих Западную Сибирь гор максимально продвинуться по своим долинам ледники могли лишь на 15–20 км за тысячелетие. В отличие от альпийских схем с оледенением крупного формата, за холодный полуцикл-криохрон 20-тысячелетнего ритма (основного в ритмике квартера в режиме криохрон-термохрон [14]) это даёт всего ~ 150 км. Ледники Таймыра в этом случае должны остановиться вблизи предгорий, не выходя на равнину, а ледники из более близких к ней гор Урала, Путораны — осциллировать в предгорьях (рис. 1). Это удостоверяет фиксация нами морен, выявленных вдоль ледниковых долин, и подтверждение её данными других авторов [1, 11], тем более, что дистальные морены такого рода датированы различными методами временем начала и середины позднего плейстоцена [8, 11, 13].

Детальное изучение эрратических валунов выявило: они значительно удалены от зоны потенциально возможного выноса с ледниковых центров и в слоях с ними полностью отсутствуют литогенные признаки морен. С галькой и гравием валуны вкраплены в толщу преимущественно песчаного аллювия, лежащего на морских неогеновых [3] глинах, лишь спорадически и встречаются только вверху террас, образованных при врезе рек в данную толщу, а их скопления – на отмелях, куда они, будучи вымытыми, сносятся. Лучшее всего это отражено в строении Сибирских Увалов. Из-за включений валунов их сторонниками ледникового щита принимали за его морену, но наше исследование показало: увалы – это тело большей частью песчаной 30–40-метровой речной террасы, преобладающей здесь как итог поднятия блока пород

[14] вдоль субширотных, обновлённых в позднем квартере разломов. Они хорошо выражены на космоснимках в виде линеаментов.

К востоку от зоны уральского сноса, на междуречье Оби и Енисея, среди отмеченных валунов преобладают породы со Средне-Сибирского плоскогорья. Они широко представлены в верховьях рек Вах, Таз, Пур. Преобладают породы Сибирской трапповой провинции (базальты, долериты, габбро-долериты, анамезиты, вулканические брекчии и др.), но есть обломки и более дальнего переноса. Например, осадочные (различные песчаники, аргиллиты, алевролиты, конгломераты, гравелиты, органо-, хемогенные известняки) и метаморфические (роговики, сланцы) породы с междуречья Нижней и Подкаменной Тунгуски. В верховьях р. Таз также встречены породы с Енисейского

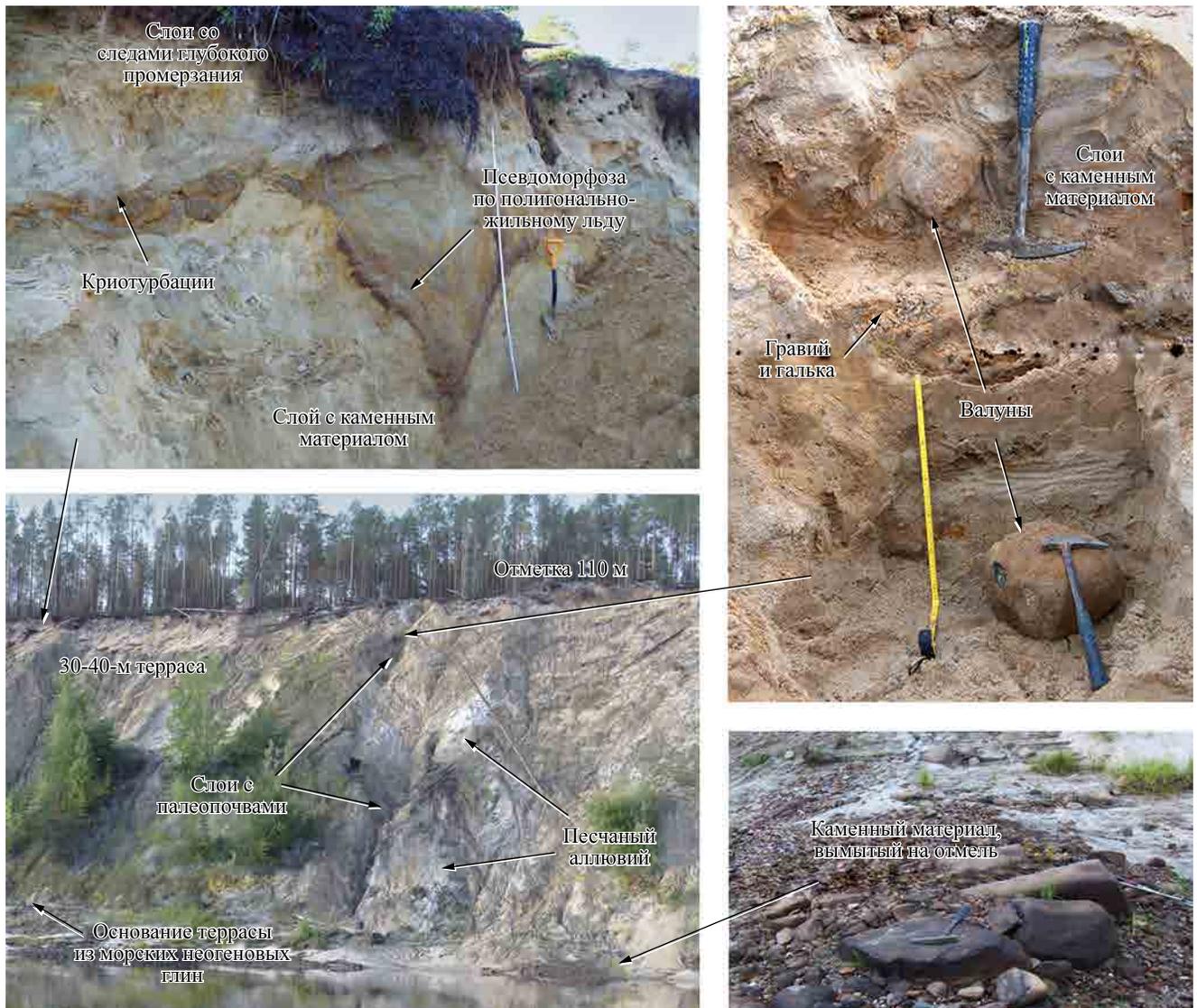


Рис. 2. Типичный разрез верхней части тела Сибирских Увалов на междуречье рек Вах и Таз. Фото из архива В. С. Шейнкмана.

кряжа (сиениты, аплиты, микроклиновые граниты) и даже Курейские графитсодержащие породы из-под Туруханска. Сделанный в ходе наших исследований анализ химических элементов, показал, что выше неогеновых глин по всей толще слагающих Сибирские Увалы осадков признаки морского генезиса отсутствуют.

Таким образом, валуны в теле Сибирских Увалов не могут быть мореной и итогом ледово-морского разноса, связанного с трансгрессией моря со стороны Арктики. Так как они хорошо промыты, с галькой и гравием лишь спорадически вкраплены в песчаный аллювий, то происхождение иное: транспортировка в ходе типичного для рек Сибири ледово-речного разноса. В долине р. Томь у г. Томск, например, нередки валуны, перенесённые с ледоходом на сотни километров из Кузнецкого Алатау. Поскольку на Енисее мощные ледоходы, половодья с подъёмом воды порой на десятки метров были характерны в течение всего квартала [15], валуны из долины этой реки вполне могли быть перенесены льдинами через невысокий водораздел в верховья рек Таз, Пур, Вах (рис. 1). Тем более вполне по силам ледово-речному разносу и транспортировке валунов с Урала, которые в итоге оказались в долине меридионального отрезка Оби.

Характерно, что в толще аллювия, поднятого тектоникой блока пород Сибирских Увалов (их поверхность, плавно меняющая высоту в основном в пределах отметок 100–140 м, типична для речных террас), мы впервые обнаружили палеопочвы. По палеопочве сверху террасы на р. Сабун (правый приток р. Вах) под слоем валунов получена ^{14}C -датировка 25693–27748 Cal BP (СО АН 7550), фиксирующая конец термохрона MIS-3, а над слоем валунов в террасе на р. Вах вблизи с. Корлики – разгар этого термохрона: 34740–35440 Cal BP (Beta 410187). Причём в песчаных слоях сверху террасы встречены криотурбации и псевдоморфозы по полигонально-жильному льду ~ 2 м мощностью по вертикали и 1,5 м по ширине – индикатор субэразального осадконакопления при температуре ММП $\sim -3^\circ\text{C}$ [2] ранее серией ^{14}C -дат верхние слои подобных террас были датированы [9] временем MIS-2 и в других частях Средней Оби. Значит слои с валунами в большей степени привязаны к термохрону MIS-3, а приповерхностные слои песчаного аллювия – к криохрону MIS-2, и во время и его терраса, учитывая её высоту, должна была подниматься со скоростью 2–4 мм/год.

Палеопочвы в центре разреза террасы гораздо древнее. Наиболее представительно 30–40-метровая терраса выражена в долине р. Вах (рис. 2)

и в ней даже по верхним слоям педокомплекса в центре разреза получены ^{14}C -датировки $>45\ 000$ лет (СОАН 7551 и 7552) и $>43\ 500$ лет (Beta 410188). Эти слои, как показало их палеоботаническое изучение [14], развиты в термохрон более глубокий, чем MIS3, и с учётом нахождения в центре ненарушенного разреза. Всё это может быть аргументом для их отнесения к теплой фазе MIS-5. Почвы хорошо сохранены, отслеживаются как выдержанные, комплексы без разрывов и смятий (исключение – эрозионное срезание), включают глеевые и оторфованные слои, и для них характерен полный набор генетических горизонтов, в том числе верхний торфянистый или гумусовый горизонт. Все это признаки малого влияния денудации и деформации почв в период после их образования. В зоне Валдайского ледника, например [12], аналогичные по свойствам палеопочвы сохранились только в виде смятых и смещённых фрагментов. Характерно, что палеопочвы в центре данного разреза террасы разделяет две пачки хорошо выраженного косослоистого песчаного аллювия, в основании которого залегают ясно выраженные морские неогеновые глины [3], и никаких других слоев с валунами больше не встречается.

Таким образом, анализ с позиций криоразнообразия [7] позволил получить параметры окружающей среды, выявленные на перекрестье характеристик его элементов, что дало возможность детализировать ход реконструируемых событий. Опираясь на эти данные, авторы пришли к выводу, что в квартале на севере Западной Сибири ясно отражена ритмика промерзания горных пород, но причины для формирования покровного оледенения здесь отсутствовали, и Сибирские Увалы это не морена, а речная терраса – итог сложного саморазвития речной сети, сопровождаемого активными блоковыми дислокациями озёрно-аллювиальной толщи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Большаянов Д.Ю., Антонов О.М., Федоров Г.Б и др.* / Изв. РГО. 2007. Т. 139. В. 4. 47–61.
2. *Васильчук Ю.К.* Повторно-жильные льды: гетероцикличность, гетерохронность, гетерогенность. М.: Изд-во МГУ, 2006. 404 с.
3. *Вдовин В. В., Проводников Л.Я.* История формирования мезозойско-кайнозойских отложений и современного рельефа в бассейне реки Вах. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1965. 95 с.
4. *Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная часть). Томск: Изд-во ТГУ, 1976. 344 с.

5. Кузин И.Л. Геоморфология Западно-Сибирской равнины. СПб.: Гос. полярная академия, 2005. 176 с.
6. Стрелецкая И.Д., Гусев Е.А., Васильев А.А. и др. // Бюлл. комиссии по изучению четвертич. периода. 2012. № 72. С. 28–59.
7. Шейнкман В.С., Мельников В.П. // Криосфера Земли. 2014. Т. XVIII. № 2. С. 3–23.
8. Abramowski U., Bergau A., Seebach D., et al. // Quatern. Sci. Revs. V. 25. 2006. P.1080–1096.
9. Borodin A., Markova E., Zinoviev E., et al. Quaternary International 284, 2013. 132–150.
10. Kutzbach J., Gallimore R., Harrison S., et al. Quatern. Sci. Revs. 1998. № 17 (№ 6/7) P. 473–506.
11. Mangerud J., Gosseb J., Matiouchkov F., et al. Quatern. Sci. Revs. 2008. № 27, 1047–1057.
12. Rusakov A., Sedov S. // Quatern. Intern. V. 265. 2012. P. 126–141.
13. Sheinkman V.S. Quaternary Glaciations – Extent and Chronology. Elsevier, 2011. 883–907.
14. Sheinkman V.S. // Quatern. Intern. V. 420. 2016. P. 15–23.
15. Yamskikh A.F., Yamskikh A.A., Brown, A.G. Fluvial Processes and Environmental Change. L.: Wiley, 1999. P. 241–252