

СТРАТИГРАФИЯ

УДК 551

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ СТРОЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА В МАГИСТРАЛЬНЫХ ДОЛИНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2023 г. И. Д. Зольников^{1,*}

Представлено академиком РАН К. Е. Дегтяревым 25.11.2022 г.

Поступило 25.11.2022 г.

После доработки 14.07.2023 г.

Принято к публикации 20.07.2023 г.

Проблема расчленения и корреляции верхнечетвертичных отложений, выполняющих долины магистральных рек Западной Сибири (прежде всего Оби и Енисея), интенсивно дискутировалась во второй половине XX века и окончательно не решена к концу первой четверти XXI века. Традиционно четвертичная история речных долин региона рассматривалась в рамках парадигмы “лестницы террас”, согласно которой в неоген-четвертичное время осуществлялось последовательное формирование аллювиальных террас от более древних верхних к более молодым нижним. Факторами, контролировавшими их образование, считались неотектоника, динамика палеоклимата, менявшая полноводность рек, морские трансгрессии и регрессии, влиявшие на базис эрозии, а также неоднократное перегораживание речных долин северными ледниками, что приводило к формированию во внеледниковой зоне подпрудных озер и перигляциального аллювия. Однако не только в публикациях, но и на государственных картах четвертичных отложений высоты, возраст и даже число террас существенно различаются. К настоящему времени накопилось много данных, противоречащих представлениям о вертикальной лестнице последовательно врезаемых циклоклиматических террас и о перигляциальном аллювии, фациально замещающем подпрудно-ледниковые озера севера на юге Западной Сибири. Сформулирована и обоснована обновленная концепция строения отложений верхнего неоплейстоцена в магистральных долинах региона, учитывающая данные о трех гляциальных суперпаводках из межгорных котловин на равнину, интенсивная эрозионная и аккумулятивная деятельность которых до сих пор недооценивалась.

Ключевые слова: Западная Сибирь, магистральные долины, аллювий, суперпаводки, Обь, Енисей

DOI: 10.31857/S268673972260268X, **EDN:** KYUCMZ

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Во второй половине XX века для Сибирского региона сложилась парадигма лестницы последовательно врезаемых надпойменных террас (далее НПТ), согласно которой история формирования каждой циклоклиматической НПТ начиналась с речного вреза в теплое и влажное межледниковье, совпадавшее с морской трансгрессией [16]. В конце межледниковья речная аккумуляция уже преобладала над эрозией, в результате чего начал отлагаться “нормальный аллювий межледникового типа”. С началом очередного глобального похолодания и с возникновением на карском шельфе ледниковой плотины, образование нормального аллювия сменялось накоплением пери-

гляциального аллювия в подпруженных долинах, которое осуществлялось фактически в режиме проточных озер. Во второй половине оледенения поверх аллювия накапливались лессы, делювий и перевеянные пески. Таким образом, считалось, что циклоклиматические террасы Сибири имеют двухъярусное строение: нижний ярус — межледниковый аллювий; верхний — перигляциальный аллювий и субэралийный покров. Двумя главными стратиграфическими границами (геологическими реперами) в отложениях речных долин Сибири традиционно выступали аллювиальные толщи, маркирующие наиболее глубокие потепления в начале среднего (тобольский горизонт) и верхнего (казанцевский горизонт) неоплейстоцена [2].

Принципиальный пересмотр традиционных представлений о террасовой стратиграфии начался в результате радиоуглеродного датирования аллювиальных отложений Верхнего Приобья, показавшего, что целый ряд местонахождений с “флорой диагональных песков”, которые относи-

¹Институт геологии и минералогии, Сибирское отделение Российской академии наук, Новосибирск, Россия

*E-mail: zol@igm.nsc.ru

ли к тобольскому горизонту, на самом деле существенно моложе 45 тыс. лет [3]. Эти новые данные с учетом доминировавших в это время представлений о покровном сартанском оледенении на севере в возрастном диапазоне около 25–11 тысяч лет назад и синхронном ему обширном ледниково-подпрудном мансийском озере с отметками до 130 м на юге [14] привели к тому, что возраст низких НПТ Верхней Оби стали считать поздне-последледниковым в интервале 14.5–10.2 тыс. лет [17]. Это вошло в противоречие с традиционным положением о циклоклиматическом статусе I, II, III террас, а также с прежней трактовкой их возраста, соответственно, как: позднесартанского, каргинско-раннесартанского, казанцевско-ермаковского [1]. После этого на основе большого массива OSL- и C_{14} AMS-дат, полученных при реализации международных проектов PECHORA и QUEEN, было доказано [4], что представления о существовании в МИС-2 обширного Мансийского озера и подпруживавшего его сартанского ледникового покрова являлись ошибочными, что опять поставило вопрос о возрасте низких террас.

Исследования, предпринятые в долине Оби [8, 10], показали, что как в низовьях, так и в верховьях этой реки, площадки террас не прослеживаются едиными гипсометрическими уровнями вдоль долины. Более того, зачастую в береговых обрывах возраст отложений на одной высоте над рекой существенно отличается, а на разных высотах оказывается одинаковым [3]. Аналогичная ситуация была выявлена и для долины Ангары [12], где площадки низких террас ветвятся и расходятся на разные высоты, а на некоторых участках вообще отсутствуют. Анализ многочисленных публикаций и данных государственного геологического картирования по долинам Оби и Енисея ярко иллюстрирует чрезвычайное разнообразие у авторов представлений о числе и высотах верхнечетвертичных террас этих рек. Это вынуждает признать, что геоморфологический критерий оказался не эффективным для выделения лестницы региональных разновозрастных НПТ, каждой из которой соответствовал бы свой диапазон высот.

В этой связи напомним, что еще более полувека назад С.А. Архипов писал, что “западносибирские реки не имеют транзитных речных террас, их счет, высота и возраст не остаются постоянными” ([2], стр. 278). Все вышеизложенное приводит к выводу, что какой-то из факторов морфолитогенеза, активно влиявший на формирование четвертичных отложений в магистральных долинах Западной Сибири, не был учтен при создании парадигмы лестницы террас. По нашему мнению, этим фактором является эрозионно-аккумулятивная деятельность гигантских гляциальных селей, возникавших при опорожнении ледниково-подпрудных озер межгорных котловин [18]. Это

побуждает нас к пересмотру традиционного подхода к расчленению и корреляции четвертичных отложений магистральных речных долин Западной Сибири.

ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Приступая к характеристике верхнечетвертичных толщ, залегающих в магистральных речных долинах как на территории Западно-Сибирской равнины, так и в пределах ее горного обрамления, следует сразу же отметить, что значительный объем суперпаводковых отложений уже выделен и описан предшественниками в качестве местных стратиграфических подразделений, но с иной (либо ледниково-подпрудной, либо перигляциально-аллювиальной) генетической интерпретацией. На рис. 1 отражены принципиальные схемы взаимоотношений верхнечетвертичных отложений в разных районах магистральных долин региона, которые основаны на обобщении результатов предшественников и на авторских геологических работах первой четверти XXI века, подкрепленных геохронометрическими данными [8–13]. На большинстве схем, кроме верхне-неоплейстоценовых, присутствуют отложения гляцио-комплекса, завершающего средний неоплейстоцен, поскольку кровля именно этой толщи является главной геологической границей, разделяющей средний и верхний отделы неоплейстоцена.

При изучении долин Чуи и Катунь Горного Алтая (рис. 1 а) Н.А. Ефимцевым были выделены высокие (до 300 м) НПТ, сложенные ининской толщей и средние (до 60–70 м) НПТ, сложенные сальджарской толщей [7], происхождение которых впоследствии на основе детальных полевых исследований и обобщения мировой научной литературы по флювиальным образованиям, было обосновано С.В. Парначевым как суперпаводковое [15]. Доминирующими фациями в суперпаводковых образованиях этой территории являются: глыбовники и валунники базального ковра волочения, параллельно слоистые валунно-галечники и щебне-галечники обстановок гладкого дна, клиноформы косослоистых валунно-галечников, дресвяников и песков, неслоистые алевропесчаные суспензиты, параллельно слоистые дресвяники, пескодресвяники и пески взвешенного наноса. После ухода вод суперпаводка вниз по долине на склонах за счет грязевого течения переувлажненного материала (в основном коллювия) происходило формирование алевро-песчано-дресвяно-щебневых миктитов оплывневой фации, которые предыдущие исследователи нередко принимали за морены. Авторскими исследованиями последних лет выявлено, что уровень 60–70 м над урезом Чуи и Катунь маркирует не столько кровлю сальджарской толщи, сколько начало послепаводковой речной деятельности преимущественно эрозион-

ного характера, что и привело к формированию средних террас (преимущественно эрозионных). Что же касается собственно салджарских отложений, то их кровля так же, как и ининских отложений в результате заплесков достигала уровня 200–300 м над рекой.

Расчленение в береговых обнажениях Чуи и Катуні суперпаводковых образований на салджарскую и ининскую толщи затруднительно из-за литологического сходства, что обусловлено однотипным набором фаций. Вместе с тем между этими толщами в разрезе Усть-Чуйского оврага залегает озерная пачка параллельно слоистых алевроитов и песков с рябью ветрового волнения, а в разрезе по правому берегу р. Малый Яломан установлено резкое структурное несогласие между этими двумя толщами [13]. В салджарские отложения вложен маломощный фрагментарно распространенный аллювий средних террас, который по серии C^{14} - и ОСЛ-дат имеет возраст от 90 тыс.л. и моложе [11]. Таким образом, возраст салджарской толщи определяется около 90 тыс. лет (МИС 5 d), а возраст ининской как среднечетвертичный предшествующего оледенения, соответствующего МИС-6. Кроме суперпаводковых отложений и послепагодкового аллювия в долинах Чуи и Катуні присутствуют диамиктоны и водно-ледниковые отложения на участках основных ледниковых плотин и подпруд. Непосредственно, в долинах Чуи и Катуні суперпаводковые отложения занимают более 95% всего объема НПП. При этом в участках с прямолинейным ущелистым типом строения долины аккумулятивные террасовые отложения вообще отсутствуют из-за преобладания денудации над аккумуляцией.

Долгое время оставалось неясным, возникали ли суперпаводки в конце последнего ледникового максимума (далее ПЛМ). Это обусловлено тем, что основной объем высоких и средних НПП сложен ининской и салджарской толщами, а низкие гравийно-галечные террасы до 10 м над уровнем реки считались голоценовыми. Однако исследованиями последних лет установлено [9], что в Курайском лимногляциальном бассейне уровень воды достигал к концу ПЛМ 1700 м, тогда как предшествующие подпрудные озера оставили волноприбойные и аккумулятивные террасы на отметках до 2200 м. Таким образом, уровень подпрудного озера в МИС-2 был на 500 м ниже, чем у предыдущих (МИС-5d, МИС-6) лимногляциальных бассейнов. Соответственно менее объемные прорывные паводки конца ПЛМ, как правило, не достигали площадок средних и тем более верхних НПП и не оставили после себя аккумулятивных образований, сравнимых по мощности с салджарской и ининской толщами. На рис. 1 б показана геолого-геоморфологическая ситуация в районе разделения Чуйской долины на “ста-

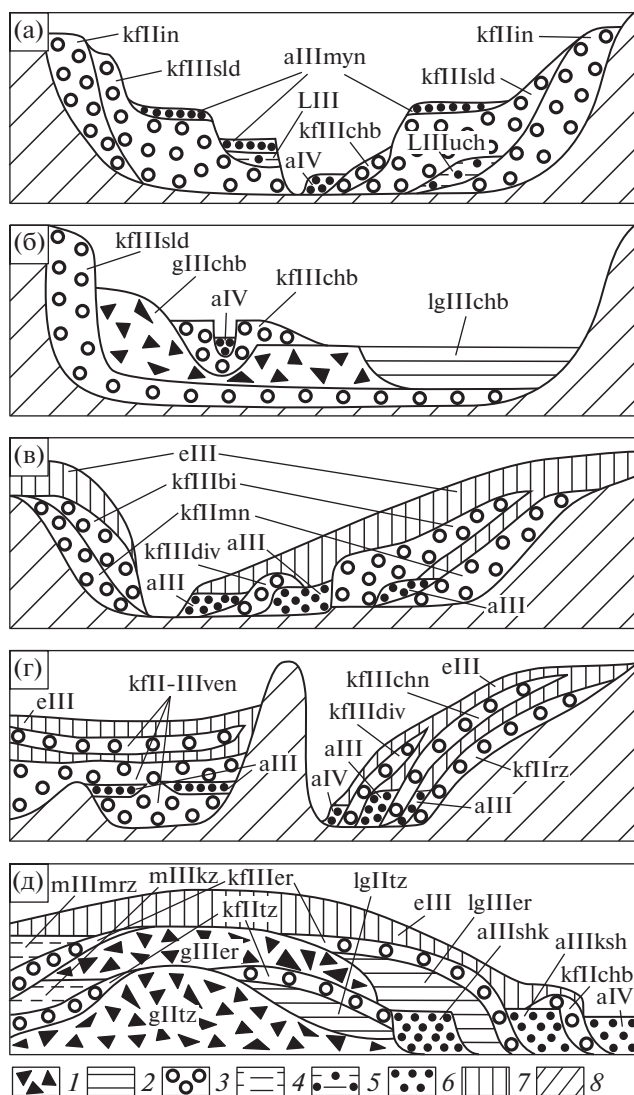


Рис. 1. Схемы взаимоотношений четвертичных отложений в магистральных долинах Западной Сибири. а – Долины Чуи и Катуні (Горный Алтай). б – район ветвления долины Чуи на “старую” и “новую” (Горный Алтай). в – Бийско-Барнаульское расширение Оби. г – Южно-Минусинская котловина и верхнее течение Енисея. д – Нижняя Обь. 1 – морены; 2 – подпрудный лимногляциал; 3 – суперпаводковые отложения (катафлювиал); 4 – мариний; 5 – лимний; 6 – аллювий; 7 – субэразальный покров; 8 – дочетвертичные отложения магистральных долин. Стратегические индексы местных стратиграфических подразделений: kf II-III en kf II in – ининский катафлювиал; l III uch – усть-чуйский лимний; kf III sld – салджарский катафлювиал; чибитский гляциокомплекс: g III chb – морена; lg III chb – лимногляциал; kf III chb – катафлювиал; kf II mn – монастырская толща; kf III bi – бийский катафлювиал; f III bpl – платовский катафлювиал; kf II rz – разлогский катафлювиал; kf III chn – чанинский катафлювиал; kf III dvn – дивнинский катафлювиал; верхнечетвертичный мариний: m III kr – каргинский; m III krz – морозовский; верхнечетвертичный аллювий: a III shk – шурышкарский; a III myn – малояломанский a III ksh – кушеватский; a IV – голоценовый аллювий; e III – верхнечетвертичный субэразальный покров.

рую” и “новую” недалеко от пос. Акташ. Здесь распространены отложения чибитского гляцио-комплекса с возрастом, соответствующим, ПЛМ [9]: диамиктон, лимногляциал (параллельно слоистые алевропески) и катафлювиал (валунники с крупными хорошо окатанными валунами, достигающими в поперечнике метра). Косослоистые валунники последнего гляциального суперпаводка выполняют канал прорыва и слагают пятиметровую НПТ, вложенную в чибитский диамиктон, который в свою очередь перекрывает сальджарские грубообломочные отложения. Далее вниз по течению, за пределами чибитско-маашейской ледниковой плотины в долинах Чуи и Катунь прорывные воды конца ПЛМ, осуществляли преимущественно денудационную работу (рис. 1 а) и только на выходе из гор на Предалтайскую равнину в районе Платово сформировали на поверхности II НПТ рельеф гигантской ряби с возрастом около 15 тыс. лет [18].

При выходе суперпаводковых вод из гор на равнину сформировалось Бийско-Барнаульское расширение долины Оби до 75 км в поперечнике. Левый борт расширенной долины Оби врезан в субэвральную возвышенность Приобского плато, а правый ограничен Томь-Колыванской складчатой зоной и Салаирским кряжем. От поселка Майма до г. Бийска закартирован гигантский конус выноса с последовательной сменой валунников на галечники, затем на гравийники и пески. Суперпаводковые отложения с Горного Алтая закартированы в Бийско-Барнаульской излучине Оби как IV НПТ (бийская толща) и V НПТ (монастырская толща), которые облекают борта долины (рис. 1 в). При этом каждая из этих двух толщ согласно данным бурения достигает по мощности 50 м, облекаясь поднимаясь по склонам долины до уровня 80–100 м над рекой [16]. Отложения, слагающие IV и V НПТ Оби, имеют не только сравнимую мощность, но и однотипное строение. В основании обычно прослеживается базальный слой крупного валунника с глыбами; выше залегают косослоистые галечники и пески с гравием и галькой, которые в свою очередь сменяются параллельным переслаиванием песка, алевропеска, алеврита и венчаются песками и алевропесками с оплывневыми текстурами. Флювиальный ярус каждой суперпаводковой толщи перекрывается делювиальными алевропесками, песчанистыми лессами с палеопочвами и золовыми песками. Нами эти “высокие” НПТ Бийско-Барнаульской излучины коррелируются с высокими и средними НПТ Горного Алтая: монастырская толща с ининской, бийская с сальджарской. Следует обратить особое внимание на то, что восточная граница полосы верхнечетвертичных песчаных лесов (более 50% песчаной фракции), закартированная на правобережье Оби от Бийска до Новосибирска, совпадает с тыловыми швами IV и

V НПТ Оби, установленными по данным бурения [16]. На дневной поверхности эта граница подчеркивается контуром распространения придолинных сосновых боров. В рамках суперпаводковой концепции также находит логичное объяснение и происхождение древних обширных ложбин стока, выполненных песками касмалинской и калманской толщ, которые ответвляются от Обской долины и ориентированы как на запад в пределах Предалтайской равнины через Обь-Иртышское междуречье в долину Иртыша, так и на северо-восток в Томском Приобье за границы собственно Обской долины [1–3].

Суперпаводок конца ПЛМ оставил после себя следы, гораздо менее проявленные в рельефе, чем геолого-геоморфологические свидетельства предшествовавших суперпаводков. С последним суперпаводковым событием связывается наличие гигантских речных палеорусел, превышающих ширину современных русел в несколько раз, на площадках низких террас Тобола, Ишима, Берди и др. рек Обского бассейна [19]. Непосредственно вычленение из отложений низких НПТ параллельно слоистых песков и алевропесков последнего суперпаводка затруднительно, из-за их сходства с отложениями прируслового аллювия и делювия сниженных склоновых частей террасоувалов Оби. В центре Западно-Сибирской равнины существенно ниже устья Томи гляциальные суперпаводки распластывались по низменности. Наиболее ярким свидетельством суперпаводка конца ПЛМ являются сори – озеровидные приустьевые расширения притоков субширотной и нижней Оби, где допаводковые русла перекрыты алевропесчаным катафлювиальным плащом, запакующим аллювиально расчлененный палеорельеф верхнечетвертичной гидросети Обского гидроседиментационного бассейна.

Геолого-геоморфологические следы гляциальных суперпаводков, проходивших по долине Верхнего Енисея при прорывах ледниковых плотин, перегораживавших выход из Дархадской межгорной котловины детально обобщены в [20]. В Кызыльском расширении на площадках террас (в среднем до 30–40 м над урезом воды) широко распространены глыбовники (“сады камней”), охватывающие сотни км² и макрогряды гигантской ряби течения, нередко превышающие 1 км по протяженности, сложенные хорошо промытым обломочным материалом. Имеющиеся на сегодняшний день данные бериллиевого метода датирования поверхностей глыб и валунов [20] позволяют предположить три основных этапа суперпаводковой активности в долине Верхнего Енисея, два из которых ориентировочно соответствуют середине и концу верхнего неоплейстоцена, а один – примерно завершению среднего неоплейстоцена.

На выходе суперпаводков по долине Енисея из горного обрамления в Южно-Минусинскую котловину создавалась ситуация, сравнимая с такой в Бийско-Барнаульском расширении Обской долины. Здесь также фиксируется гигантский конус выноса шириной до 50 км. Днище впадины, сложенное преимущественно палеозойскими литифицированными породами, выстлано четвертичными валунно-галечниками и песками мощностью от 50 м у Саяногорска и до 20–15 м у Абакана (рис. 1 г — левая часть рисунка). При этом отложения палеогена и неогена отсутствуют, что необычно для межгорных котловин. В угольных карьерах внутри толщи валунно-галечников встречается прерывистая пачка песков с косой и мульдобразной слоистостью. Вероятно, эти пески являются аллювием первого межледниковья верхнего неоплейстоцена, что позволяет предположить возможность расчленения верхнеенисейской суперпаводковой толщи как минимум на две разновозрастные генерации по аналогии с Обскими суперпаводковыми IV и V НПТ. Примечательно, что при проведении вскрышных работ геологи неоднократно извлекали из четвертичных валунно-галечных толщ, перекрывавших угольные пласты, идеально окатанные валуны и глыбы размерами от 0.5 до 1.5 м, которые до сих пор встречаются у камеральных зданий горнодобывающих предприятий, иллюстрируя удивление геологов-угольщиков находкам “гигантских каменных шаров” в четвертичных отложениях внутренних районов котловины. Что касается суперпаводка конца ПЛМ, то он во внутренней части котловины по всей видимости оставил преимущественно песчаные наносы. С поверхности суперпаводковая толща перекрыта эоловыми песками, сформировавшимися за счет перевывания песчаного катафлювиала ПЛМ.

После выхода из Южно-Минусинской котловины русло Енисея локализовано в долине разной ширины, стиснутой бортами, которые сложены литифицированными породами палеозоя (рис. 1 г — правая часть рисунка). Поэтому суперпаводки не только формировали аккумулятивные террасы до 30–50 м над рекой, но и заплескивались на борта долины, оставляя на них флювиальные наносы, которые закартированы как верхние террасы (от четырех до двенадцати у разных авторов). Основой стратиграфического расчленения четвертичных отложений Северо-Минусинской котловины является местная стратиграфическая схема, разработанная на основе детально изученных разрезов Куртаковского района, имеющих обширную геохронометрическую, палеонтологическую и археологическую характеристику [6]. Катафлювиальные отложения здесь трактовались предшественниками как перигляциальный аллювий высоких НПТ и ложковый аллювий. По уточненной нами интерпретации

здесь в пределах бережековского опорного разреза протяженностью 2 км сверху вниз вскрыты: трифоновская пачка субаэрального покрова (леса, делювий) мощностью до 6 м с возрастом, соответствующим IV ступени верхнего неоплейстоцена, в прикровельную часть которой вложен катафлювиал конца ПЛМ, представленный параллельно слоистыми промытыми песками видимой мощностью до 3 м (у поселка Дивный в 22 км юго-востоку от поселка Куртак эти пески достигают 7 м по мощности и воздымаются из под уровня современного бечевника на высоту до 10 м над бечевником; здесь и далее эти пески называются “дивнинскими”); куртацкие слои мощностью до 5 м, включающие лессовидные алевроиты и алевропески с несколькими переотложенными гумусовыми горизонтами, по которым получено более ста радиоуглеродных дат, обосновывающих возраст, соответствующий III ступени верхнего неоплейстоцена; чанинская катафлювиальная толща, соответствующая концу II ступени верхнего неоплейстоцена, представленная параллельно слоистыми песками, алевропесками с прослоями промытых древесных щебенников с галькой общей мощностью до 30 м и более; каменноложская палеопочва первого позднечетвертичного межледниковья (I ступень верхнего неоплейстоцена), нередко перекрытая маломощным (до 1 м) лессом, на котором залегает сухоложская палеопочва обычно в виде флювиально переотложенных гумусовых прослоев. Ниже залегают параллельно переслаивающиеся пески, алевропески, алевроиты с грубообломочными прослоями общей мощностью более 30 м разлогской катафлювиальной толщи с возрастом, соответствующим IV ступени среднего неоплейстоцена. Под описанными толщами в этом разрезе залегают средне-нижнечетвертичные и плиоценовые преимущественно субаэральные отложения [6].

Отметим, что сегодня Бережековский разрез начинается от уровня Красноярского водохранилища около 60 м выше затопленного в 1967 г. Енисея. По данным изучения береговых разрезов до затопления водохранилища [2, 6] известно, что на Бережековском участке на высоту до 20–30 м поднималась кровля палеозойского цоколя, на котором залегали слоистые валунно-галечники и щебенники (флювиально переотложенный элювий дочетвертичных пород), сменяющиеся вверх слоистыми песками и алевроитами. Общая мощность этих отложений превышала 20 м. Отдавая должное детальной стратиграфической проработке бережековских стратотипов Н.И. Дроздовым с соавт. [6], следует все же подчеркнуть, что ими же неоднократно фиксировалось, что подошвы флювиальных отложений бережековского разреза имеют наклонно-облекающее залегание на борту долины Енисея, т.е. подошвы этих геологических тел не образуют субгоризонтальных

поверхностей. Таким образом, параллельно-слоистые пески, алевропески с прослоями щебенников не могут диагностироваться как аллювий высоких террас. При этом очевидно, что валунно-галечники сниженных участков разреза являются фациальными аналогами верхних песков, алевропесков и алевритов. Нами чанинская толща интерпретируется как суперпаводковая нижнезырянская, а разлогская как суперпаводковая конца среднего неоплейстоцена. В качестве перигляциального аллювия III и IV НПТ Енисея чанинская и разлогская толщи прослеживались С.А. Архиповым [2] в Куртаковском и Красноярском районах, а также севернее по долине Енисея вплоть до палеогляциозоны. В сужениях Енисейской долины в 15–25 км выше по течению от бережековско-го опорного разреза в кровле трифоновской пачки под самыми верхними алевритами, алевропесками мощностью 1–2 м нами достоверно прослежены на протяжении нескольких км параллельно слоистые катафлювиальные дивнинские пески мощностью 5 м.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Подытоживая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что в магистральных долинах Западной Сибири (прежде всего Оби и Енисея) значительная часть ниже-среднечетвертичных аллювиальных отложений подверглась денудации, а следовательно, аллювиальные пачки, подошвы которых соответствуют нижним границам среднего и верхнего неоплейстоцена, т.е. “тобольский” и “казанцевский” горизонты региональной стратиграфической схемы, не могут претендовать на роль непрерывных геологических границ, прослеживание которых позволяло бы осуществлять сквозную стратиграфическую корреляцию с юга на север от горного обрамления Сибири до приморских низменностей Сибирской Арктики. Таким образом, для долин Сибирского региона оказалась не адекватной террасовая концепция послойно субгоризонтальной седиментации не только для палеогляциозоны, но и для внеледниковой зоны равнины, где отсутствуют гляциодислокации и ледниковое выпахивание. Для долины магистральной долины Чуя–Средняя Катунь–Обь выделены ининский (монастырский), салдыжарский (бийский), чибитский (платовский) катафлювиалы, а для долины Енисея разлогский, чанинский и дивный катафлювиалы.

Существенно усложняется геолого-геоморфологическая ситуация в области покровного оледенения и в зоне морских трансгрессий Западно-Сибирского севера (см. каргинские и морозовские морские отложения на рис. 1 д). Если во внеледниковой зоне актуальна проблема различения аллювия и отложений суперпаводков, то на севе-

ре к этой проблеме добавляется задача распознавания в разрезах катафлювиальных отложений, оставленных горными суперпаводками и отложениями спуска подпрудных озер, примыкавших к северным ледниковым покровами. В низовьях Оби и Енисея отмечаются переуглубления, которые ранее считались ложбинами ледникового выпахивания с врезами в мезозойские пески до 300 м. Однако четвертичные отложения в этих врезках начинаются не с морен, а с субаквальных осадков, содержащих холоднолюбивые комплексы фораминифер [5]. Это привело к выводу о том, что данные переуглубления являются каналами прорыва и сброса подпрудных озер на стадиях дегляциации ледниковых покровов. Соответственно на севере существует проблема, с одной стороны, распознавания аллювия и флювиогляциала при изучении песков с косой слоистостью, а с другой, проблема выделения из северных флювиальных толщ кроме аллювия еще и отложений, связанных с прорывами озерно-подпрудных вод горных оледенений, а также отложений, связанных с опорожнением лимногляциальных бассейнов равнинных ледниковых покровов.

С учетом новых данных следует признать, что большинство выделявшихся ранее “высоких” НПТ не имеют отношения ни к межледниковому аллювию, ни к перигляциальному аллювию, но являются суперпаводковыми образованиями. Таким образом, наряду с межледниковым аллювием именно суперпаводковые толщи могут служить стратиграфическими границами в магистральных долинах Сибири, поскольку каждая из этих трех толщ формировалась одновременно в масштабах геологического времени. В заключение отметим, что на равнине суперпаводковые отложения уже давно выделены предшественниками, как минимум, во внеледниковой зоне Западной Сибири, но не как катафлювиал, а в основном как перигляциальный аллювий и мощные валунно-галечники межледниковых речных накоплений.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследования выполнены за счет средств Российского научного фонда, проект РНФ 22-17-00140.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Равский Э.И.* Осадконакопление и климаты Внутренней Азии в антропогене. М.: Наука, 1972. 334 с.
2. *Адаменко О.М.* Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1974. 167 с.
3. *Зольников И.Д., Мистрюков А.А.* Четвертичные отложения и рельеф долин Чуи и Катунь. Новосибирск: Параллель, 2008, 180 с.
4. *Архипов С.А.* Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1971. 329 с.
5. *Архипов С.А., Волков И.А., Волкова В.С.* Палеогеография // Палеогеография Западно-Сибирской

- равнины в максимум позднезырянского оледенения. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1980. С. 91–99.
6. Астахов В.И., Назаров Д.В. Стратиграфия верхнего плейстоцена севера Западной Сибири и ее геохронометрическое обоснование // Региональная геология и металлогения. № 43. 2010. С. 36–47.
 7. Гуськов С.А. Средне-позднеплейстоценовые морские трансгрессии на севере Западной Сибири // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. № 69. Специальный выпуск. Четвертичный период Западной Сибири: результаты и проблемы новейших исследований. М.: Геос, 2009. С. 40–47.
 8. Дроздов Н.И., Чеха В., Хазартс П. Геоморфология и четвертичные отложения Куртаковского геологического района (Северо-Минусинская впадина). Красноярск: РИО. КГПУ им. В.П. Астафьева, 2005. 112 с.
 9. Ефимцев Н.А. О строении и происхождении антропогенных отложений долин рек Чуи и Катунь в Горном Алтае // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. 1964. № 29. С. 115–131.
 10. Зольников И.Д. О стратиграфическом значении низких террас сузунской толщи Верхнего Приобья. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2021. № 10. С. 7–17.
 11. Зольников И.Д., Деев Е.В., Курбанов Р.Н., Панин А.В., Васильев А.В., Позднякова Н.И., Турова И.В. О возрасте чибитского оледенения Горного Алтая // Доклады РАН. Науки о Земле. 2021. Т. 496. № 2. С. 204–210.
 12. Зольников И.Д., Аношкин А.А., Постнов А.В., Выборнов А.В., Филатов Е.А., Васильев А.В., Пархомчук Е.В. Проблемы расчленения и корреляции аллювиальных отложений неоплейстоцена Нижнего Приобья // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2021. № 10. С. 18–27.
 13. Зольников И.Д., Деев Е.В., Котлер С.А., Русанов Г.Г., Назаров Д.В. Новые результаты OSL-датирования четвертичных отложений долины верхней Катунь (Горный Алтай) и прилегающей территории // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 6. С. 1184–1197.
 14. Зольников И.Д., Деев Е.В., Цыбанков А.А., Славинский В.С., Постнов А.В., Чупина Д.А. К вопросу о молодости аллювиальных комплексов Ангары по материалам работ в зоне затопления Богучанской ГЭС // Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 4 (56). С. 38–49.
 15. Панычев В.А. Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1979. 103 с.
 16. Парначев С.В. Геология высоких алтайских террас (Яломанско-Катунская зона). Томск: Изд-во ИПФ ТПУ, 1999. 137 с.
 17. Решение межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Западно-Сибирской равнины (Новосибирск, 1988): Объяснительная записка к региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Автор-составитель С.А. Архипов. Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1990. 95 с.
 18. Рудой А.Н. Гигантская рябь течения (история исследований, диагностика, палеогеографическое значение). Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. 224 с.
 19. Сидорчук А.Ю., Панин А.В., Борисова О.К. Позднеледниковые палеорусла рек Западной Сибири // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2008. № 2. С. 67–75.
 20. Arzhannikov S., Arzhannikova A., Braucher R., Komatsu G. Darhad megaflood (southern Siberia): Cause, age and consequence // Quaternary International. 2023. P. 1–21.

GEOLOGICAL MARKERS OF THE UPPER PLEISTOCENE DEPOSITS IN MAIN RIVER VALLEYS OF WESTERN SIBERIA

I. D. Zolnikov^{a, #}

^aSobolev Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

[#]E-mail: zol@igm.nsc.ru

Presented by Academician of the RAS K.E. Degtyarev December 11, 2022

During the second half of the 20th century by the end of the first quarter of the 21st century the problem of differentiation and correlation of the main rivers of Western Siberia (primarily the Ob and Yenisey) valleys sediments was intensively discussed. Traditionally, the regional Quaternary history of the river valleys was considered as the “terrace flight” paradigm. According to it in the Neogene-Quaternary time alluvial terraces formed by sequentially from the older upper to the younger lower ones. It was considered that terrace formed by neotectonics, paleoclimate dynamics changed the fullness of the rivers, advance of the sea and dereliction influenced on base of erosion and blocking river valley by northern glaciers. As a result, in outside glacier zone appeared barrier basins and periglacial alluvium. However, on the official maps of the Quaternary deposits the heights, age and even the number of terraces differ significantly. Nowadays a lot of data are contrary to theory about flight consistently carved cycloclimatic terraces and periglacial alluvium facies replacing the ice-dammed northern lakes in the south of Western Siberia. In the article it was performed the updated concept of the sedimental structure of the Upper Neopleistocene in the main valleys of the region and taking into account data on glacier outburst floods from intermountain area to the plain. Its intensive erosional and accumulative activity has so far been underestimated.

Keywords: Western Siberia, main valleys, alluvium, outburst floods, Ob, Yenisey