

## О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ НИЗКИХ ТЕРРАС СУЗУНСКОЙ ТОЛЩИ ВЕРХНЕГО ПРИОБЬЯ

И. Д. Зольников

Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия; Институт географии РАН, Москва, Россия

Исследования конца XX в. показали, что в разрезах низких террас Верхнего Приобья, известных под названием сузунской толщи, отсутствуют осадки ледниково-подпрудного озера-моря, а также отложения перигляциального аллювия. Нижний ярус террас сложен аллювиальными отложениями, а верхний – субаэральным комплексом, который включает в себя как делювий, так и эоловые отложения. Высота площадок существенно различается и обусловлена мощностью субаэрального комплекса на каждом конкретном участке. Соответственно, геоморфологический принцип не работает при расчленении сузунской толщи на разновозрастные геологические тела аккумулятивных надпойменных террас.

**Ключевые слова:** стратиграфия, низкая терраса, сузунская толща, Верхнее Приобье, разрез.

## ON THE STRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE OF THE LOW TERRACES OF THE SUZUN STRATA OF THE UPPER OB RIVER REGION

I. D. Zolnikov

V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy of the SB RAS, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia; Institute of Geography of the RAS, Moscow, Russia

Studies of the end of the 20<sup>th</sup> century showed that there are no sediments of the glacial-dammed lake-sea, as well as sediments of periglacial alluvium in sections of low terraces of the Upper Ob River region, known as the Suzun Strata. The lower stage of terraces is composed of alluvial sediments, and the upper one is represented by subaerial complex, which includes both deluvium and aeolian deposits. The height of areas varies significantly and is predetermined by thickness of the subaerial complex in each particular area. Consequently, the geomorphological principle does not work when differentiating the Suzun Strata into heterochronous geological bodies of accumulative terraces above the flood-plain.

**Keywords:** stratigraphy, low terrace, Suzun Strata, Upper Ob River Region, section.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-10c-7-17

Вопрос о стратиграфическом значении террас юга Западной Сибири имеет самое непосредственное практическое значение для государственного геологического картирования региона. Согласно парадигме циклоклиматических террас отложения магистральных речных долин можно расчленять на разновозрастные геологические тела по геоморфологическим критериям [26]. При этом возраст каждой надпойменной террасы (НПТ) определяется по ограниченному числу разрезов с палеонтологическим и геохронологическим обоснованием и распространяется на основе гипсометрического прослеживания пологих поверхностей фактически на территорию всего региона. Этот принцип декларируется как руководящий при геологической съемке аллювиальных четвертичных отложений. Насколько он эффективен для территории Верхнего Приобья, иллюстрируют геологические карты миллионного масштаба. Для примера ограничимся анализом картографических обобщений 1988 и 2015 гг., в соответствии с которыми в долине р. Обь от Бийска и до Томска распространено пять террас (рис. 1).

Согласно [12] V НПТ возвышается над урезом воды на 60–80 м, ее мощность достигает 100–120 м; цоколь местами погружен на 30–40 м ниже уреза воды. IV НПТ возвышается над урезом воды на 50–60 м, в предгорной части – на 60–80 м. Задача

разграничения этих двух террас по геоморфологическому признаку не всегда имеет однозначное решение, так как их тыловые швы сглажены и перекрыты плащом субаэрального покрова, толщина которого нередко достигает 30 м и более. На основе изучения керн скважин отложения высоких террас отделяются друг от друга по базальному слою валунно-галечников в основании IV НПТ. По материалам [11], V НПТ возвышается над урезом воды на 50–70 м, а IV НПТ – на 30–80 м. Как мы видим, нет однозначности с определением высоты площадок высоких террас, а в обобщении [13] диапазон высот их площадок общий в интервале 30–70 м.

В объяснительной записке [12] возраст V НПТ принят как среднечетвертичный, а IV НПТ – как средне-верхнечетвертичный. Согласно [13] возраст V НПТ ранне-среднечетвертичный, а IV НПТ – среднечетвертичный. Такое условно-приближительное неоднозначное определение возраста высоких террас в широких хронологических рамках обусловлено тем, что время завершения формирования их аллювия находится за пределами возможностей радиоуглеродного метода, а современные люминесцентные методы датирования последнего поколения для этих отложений пока еще не применялись. Что касается палеонтологических заключений, то материал, по которому они возможны, при-

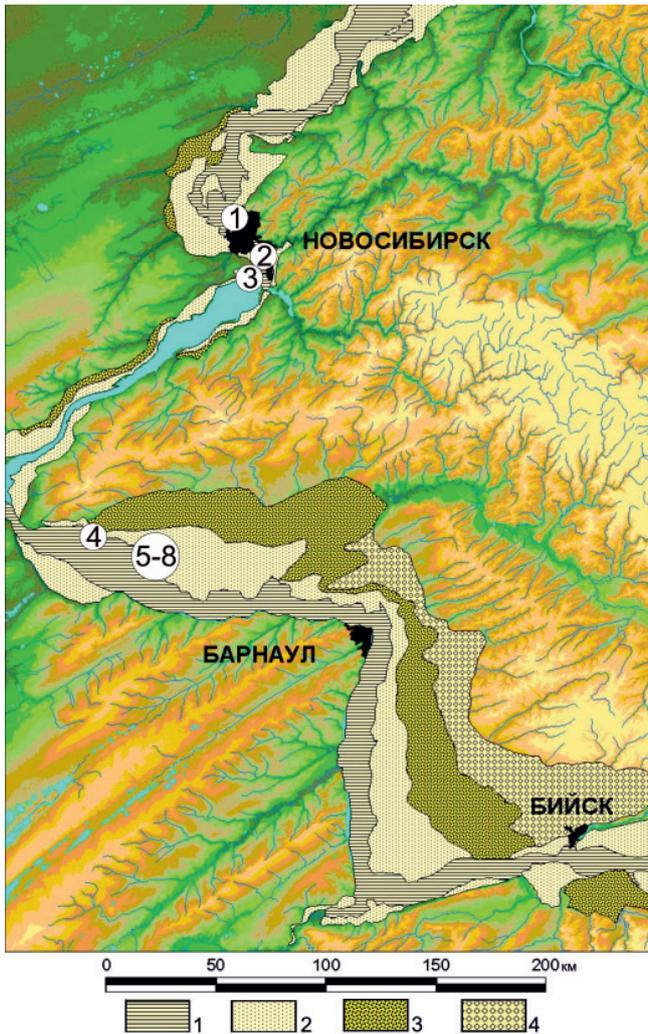


Рис. 1. Террасы Верхнего Приобья

1 – пойма; 2–4 – НПТ: 2 – низкие I, II, III (сузунская толща), 3 – IV, 4 – V; цифры в кружках – разрезы (1 – Красный Яр, 2 – Ельцовка, 3 – Огурцово, 4 – Тараданово, 5 – Каргополово, 6 – Малышево, 7 – Нижний Сузун, 8 – Мереть)

урочен как правило к верхним, покровным ярусам этих террас. К тому же большинство палеонтологических данных не может быть использовано для стратиграфической диагностики с точностью до горизонта палеоклиматического обоснования. Таким образом, в настоящее время проблема стратиграфической позиции в общей событийной последовательности четвертичного периода на юге Западной Сибири для высоких террас Верхнего Приобья ожидает своего решения, которое невозможно без трудоемких, финансово затратных комплексных исследований.

Низкие террасы Предалтайской равнины изучены гораздо более детально, и для них имеется достаточно значительный на сегодняшний день массив радиоуглеродных дат [23]. Однако высотность НПТ, их тип (эрозионный или аккумулятивный), характер взаимоотношений, а соответственно, и возраст трактуются неоднозначно. Согласно разделу «Четвертичная система» [12], III НПТ возвышается над урезом воды на 18–25 м; II НПТ – на

14–18 м (цоколь на уровне уреза рек или погружен на 1–2 м); I НПТ – на 7–11 м (цоколь погружен под урез воды на 7–11 м). В разделе «Геоморфология» этой же публикации высота уступа III НПТ южнее Новосибирска 35–60 м, севернее – 30–40 м. Ее поверхность в большинстве случаев плоская со слабым наклоном в сторону русел рек. Высота II НПТ 10–20 м, а I НПТ – 6–12 м. По материалам [13] III НПТ возвышается над урезом воды на 30–50 м в одном разделе и на 25–30 м в другом; для II НПТ в одном разделе указывается превышение уреза на 10–20 м, а в другом – на 15–25 м; для I НПТ в одном разделе указывается превышение на 6–12 м, а в другом – на 8–10 м. Как видим, данные по высоте низких террас существенно различаются не только в разных объяснительных записках, но даже в разных разделах внутри каждой из них.

Для иллюстрации применимости геоморфологического критерия мы специально привели не научно-исследовательские статьи с авторскими интерпретациями, но картографические обобщения новой серии и третьего поколения. Согласно опубликованным данным государственного геологического картирования уровни площадок террас не выдерживаются в виде автономных разновозрастных поверхностей. Следовательно, использование геоморфологического критерия (а на практике фактически гипсометрического) при выделении разновозрастных террас обсуждаемой территории представляется проблематичным. В связи с вышеизложенным возникает необходимость анализа накопленного материала для оценки стратиграфического значения хотя бы низких террас Верхнего Приобья, которые в геолого-геоморфологическом и геохронологическом аспектах охарактеризованы гораздо полнее, чем высокие.

#### История стратиграфических, палеогеографических и фациально-генетических представлений о строении и формировании низких террас Верхнего Приобья

Еще в начале XX в. П. А. Православлев [24], изучая речные образования Верхней Оби, выделил две надпойменные террасы (низкую – от 5 до 20 м и высокую – от 30 до 40 м над урезом воды) и увязал их формирование с высоким базисом эрозии во время морских трансгрессий. М. П. Нагорский [21] объяснял формирование террас в пределах Бийско-Барнаульской впадины стадийностью вюрмского оледенения, внутри которого он выделял этап неотектонического поднятия. В [18] упоминается неопубликованный отчет по работам в районе г. Каменная-Оби, согласно которому М. А. Усов считал, что все террасы р. Обь имеют вюрмский возраст, а их образование связано с подпруживанием реки северными ледниками и с колебательными движениями литосферы. Е. Н. Щукина выделила в террасовом комплексе Предалтайской равнины девять горизонтов [30] и, объединив нижние три (боровые) террасы

в «сузунскую аллювиальную равнину», сопоставила их с четырьмя горизонтами позднего плейстоцена. Следует отметить, что эта «равнина» с дюнно-золотым рельефом поверхности, на которой распространены сосновые боры, четко обособлена в долине р. Обь и маркирует область распространения низких террас, как бы подчеркивая их геолого-геоморфологическое и ландшафтное единство. Особенно интересно мнение А. И. Москвитина, который выделял две нижние террасы и считал, что они связаны с осташковским (поздневалдайским) оледенением, но формировались при отсутствии ледникового подпрудивания [20].

Начиная с середины XX в. в Западной Сибири развернулись среднemasштабные геолого-съёмочные работы. В. А. Мартынов относил III, II и I НПТ к позднему плейстоцену [19]. По представлениям О. М. Адаменко, на юге региона возраст III НПТ – конец ермаковского – каргинское время, II НПТ – каргинский, I НПТ – сартанский [1]. С. А. Архипов на этом этапе изучения речных отложений юга Западной Сибири выделял среди низких террас II НПТ, которую сопоставлял с казанцевским межледниковьем, и I НПТ, которую относил к зырянскому оледенению [3].

Именно с середины XX в. стали особо популярны представления о циклоклиматических террасах. В Сибирском регионе эти представления наиболее полно обоснованы в трудах Э. И. Равского, согласно которым история формирования каждой циклоклиматической террасы увязывалась в единую событийно-климатическую последовательность [27]. Цикл начинался с речного вреза в теплое и влажное межледниковье, которое совпадало с морской трансгрессией. Во второй его половине в речных долинах аккумуляция преобладала над эрозией, в результате чего сформировался аллювий. С началом первой половины оледенения в речных долинах образование нормального аллювия сменилось накоплением перигляциального аллювия. На водоразделах и склонах в это время господствовали склоновые процессы, что привело к отложению делювия, пролювия и солифлюксия. Сформировались повторно-жильные льды. Во второй половине оледенения при продолжающихся склоновых процессах на водоразделах поверх террасовых площадок в результате уменьшения водности накапливались лессы и (местами) перевеянные пески. Таким образом, по представлениям Э. И. Равского, цикловые палеоклиматические террасы Сибири имеют двухъярусное строение. Нижний ярус представлен отложениями межледникового аллювия, а верхний – перигляциальным аллювием и эоловыми осадками. Представление о теплом и холодном ярусах отложений террас подтверждается тем, что для них «...наблюдается не один, а два типа споро-пыльцевых спектров» [27]. В отложениях нижнего яруса преобладает пыльца древесных пород и отмечены находки теплолюбивых пресноводных моллюсков – анодонт

и унионид. В верхнем ярусе террасовых комплексов преобладает пыльца травянистых и кустарниковых растений, присутствуют остатки тундровых животных и растений, наблюдаются криогенные текстур.

Существенный вклад в изучение террас Предалтайской равнины внесла работа В. А. Панычева 1979 г. [23]. По его представлениям, верхнечетвертичный террасовый комплекс Верхней Оби имеет двухъярусное строение. Нижний ярус (собственно аллювиальный) сформировался в казанцевском межледниковье ( $all_{11}$ ); верхний перигляциальный включает отложения зырянского надгоризонта ( $all_{2-4}$ ). Верхнечетвертичная цикловая терраса врезана в среднечетвертичную террасу аналогичного строения: нижний ярус – тобольский горизонт ( $all_1$ ); верхний включает отложения бахтинского надгоризонта ( $II_{2-4}$ ). При этом большое количество радиоуглеродных дат показало, что песчаные отложения, слагающие I, II, III НПТ, относятся преимущественно к «сартанскому» временному интервалу (23–11 тыс. лет назад; далее – л. н.). Таким образом, В. А. Панычев террасам, картировавшимся ранее как самостоятельные геологические тела, отвел роль эрозионных уровней, не имеющих стратиграфического значения.

Новые радиоуглеродные данные, свидетельствующие о молодости боровых (I–III) террас, были увязаны с концепцией, согласно которой в «сартанское время» (10–23 тыс. л. н.) ледниковый покров на севере Западной Сибири перекрывал стоки рр. Обь и Енисей [4]. Это якобы привело к возникновению гигантского пресноводного Мансийского озера с абс. отм. до 125–130 м. Данный палеогеографический сценарий допускал формирование перигляциального аллювия и прибрежно-озерных отложений на высоких отметках. Временем последнего ледникового максимума в ряде разрезов была датирована и слоистая толща между «казанцевскими» аллювиальными отложениями в основании верхнечетвертичной цикловой террасы и песками, слагающими поверхность первых трех террас [25]. В рамках этой стратиграфо-палеогеографической концепции в Субширотном Приобье были выделены уртамские озерные слои с возрастом от 23 до 12 тыс. лет; при этом было отмечено, что в районе Новосибирска на «уртамскую озерную поверхность опирается верхнеобский веер террас» [4]. По И. А. Волкову это толмачевская терраса, возвышающаяся над урезом воды на 20–30 м, и кудряшовская терраса с отметками 10–15 м, которые должны отражать разные уровни единого мансийского озера.

«Озерная уртамская толща в районе Новосибирска распространена на абсолютных отметках 90–110 м, тогда как перекрывающие и отчасти вложенные в них перигляциально-аллювиальные песчаные осадки занимают более высокое гипсометрическое положение (110–120 м). Уходя вверх по обской долине, они поднимаются в предгорьях Алтая до абсолютных отметок 220–230 м, а их суммарная



мощность (на верхнеобском веере террас) увеличивается в несколько раз. Создается впечатление, что толща песчаного перигляциального аллювия, спускаясь с верховьев долины Оби, как бы надвинута частично с размывом, частично с вложением и фаціальным замещением на суглинистую уртамскую» [4]. Интересно, что в районе пос. Воронова песчаного покрова на уртамской поверхности уже не наблюдается, т. е. «перигляциальный аллювий» севернее устья р. Томь выклинивается.

В Бийско-Барнаульском Приобье согласно «быстро и динамично протекал процесс формирования лестницы надпойменных террас в течение позднего вюрма. Он занял отрезок времени, длившийся всего 10–12 тыс. лет. Возраст IV надпойменной террасы примерно 22–19 тыс. лет, III и II террас – около 19–15 тыс. лет и I – 15,0–11,5 тыс. лет. Первые три надпойменные ступени сложены исключительно песчаными перигляциальными осадками» [2]. По представлениям И. А. Волкова, «II терраса и связанный с ней аллювий формировались в условиях стока, в десятки раз, а I в несколько раз более обильного, чем теперь» [9]. В соответствии с этой концепцией этапы «активного стока» были приурочены к переходам от потеплений к похолоданиям и чередовались с этапами «замирания стока», приуроченным к «резким иссушениям климата» при переходах от оледенений к межледниковьям.

Эти данные перекликаются с концепцией формирования террас, активно разрабатывавшейся А. Ф. Ямских (1993) на примере речных долин южной Сибири [31]. По его мнению, «выровненный водный режим рек сопровождался формированием нормальных аллювиальных свит. Накопление перигляциального аллювия повышенной мощности и подпрудно-бассейновых осадков связано с фазами высоких, вплоть до „катастрофических“ уровней рек с периодическим возникновением подпрудных озер. В зависимости от конкретной геоморфологической и гидродинамической ситуаций в речных долинах во время высоких подъемов уровней рек одновременно происходили как грандиозные размывы с образованием широких ложбин, так и аккумуляция на разновысотных поверхностях. <...> Несогласующиеся представления исследователей о количестве террас (и их возрасте) в речных долинах Южной Сибири является отражением объективной реальности более сложной динамики террасообразования. Попытки четкого возрастного разделения террас по высотным уровням во внутриконтинентальных областях с резко континентальным климатом, по опыту такого расчленения в областях циклового террасообразования, представляются необоснованными» [31].

Вместе с тем к рубежу XX и XXI вв. был накоплен большой фактический материал, который свидетельствовал о том, что на севере Западно-Сибирской равнины в позднем неоплейстоцене проявилось не сартанское (10–23 тыс. л. н.), как это

считалось ранее [4], а ермаковское оледенение (90–60 тыс. л. н.) в отличие от севера Русской равнины, где наблюдается обратная картина [33]. Для европейской части России характерно слабое покровное оледенение в раннем валдае и обширное в позднем. Этот феномен объясняется тем, что в раннем валдае скандинавский ледниковый покров был еще слабо развит и пропускал насыщенные влагой атмосферные потоки на сибирский север, что способствовало разрастанию там оледенения [8]. В позднем валдае скандинавский ледниковый покров достиг такой мощности, что блокировал воздушный перенос влаги, необходимой для существования равнинного ледника на севере Сибири.

Существование ледниково-подпрудного Мансийского озера 23–11 тыс. л. н. было оспорено в результате изучения уртамских и колпашевских слоев в субширотной Оби [5, 16], где гипотетическое дно палеозера должно было находиться на абс. отм. 40–50 м. В. И. Астаховым и С. К. Кривоноговым установлено, что низкие ступени рельефа долины р. Обь, формировавшиеся на этой территории в инт. 33–10 тыс. л. н., сложены преимущественно не субаквальными осадками, но субаэральным комплексом отложений, нормальным аллювием и торфяниками. Показано, что уртамская и колпашевская толщи являются полигенетическими покровами, которые включают в себя лессы, делювий, пролювий, солифлюксий, перевеянные пески. Этот вывод подтвердился в результате открытия стратифицированных памятников позднего палеолита в долине Нижней Оби на гипсометрических отметках, соответствующих современной пойме: Луговское (в 30 км южнее Ханты-Мансийска) [11] и Комудваны (севернее пос. Перегребное на уровне 63° с. ш.) [17], т. е. в самых «глубоких» местах предполагавшегося ранее «сартанского озера-моря». Поскольку стало очевидным, что на Карском побережье, а также в низовьях рр. Обь и Енисей отсутствуют следы самостоятельного покровного ледника, соответствующего изотопной стадии МИС 2 (последнее глобальное оледенение северного полушария), а в перигляциальной и неледниковой областях Западной Сибири отсутствуют следы ледниково-подпрудных озер этого времени, то сопоставление толмачевской и кудряшовской террас с высокими уровнями подпрудного бассейна не подтвердилось.

Нерешенным оставался вопрос с правомочностью выделения «перигляциального аллювия» на высоких гипсометрических отметках по бортам долины р. Обь. Согласно представлениям Г. И. Горещкого (1958), перигляциальный аллювий фактически является отложениями проточного озера, возникающего при подпруживании реки в нижнем течении ледником [10]. При этом отсутствует дифференциация на русловую, пойменную и старичную фации, а осадки представляют собой параллельно-слоистые пески и супеси (алевропески), которые по периферии замещаются лессовидными суглинками



и супесями. Согласно [4] перигляциальный аллювий слагает в Субширотном Приобье толщу с кровлей до 110–120 м над уровнем моря, которая вверх по обской долине поднимается до абс. отм. 220–230 м над уровнем моря в предгорьях Алтая. Непосредственно в районе Новосибирска и на прилегающей территории перигляциальный аллювий выделялся в составе сузунской толщи до высот 40 м над урезом воды [23]. Средний уровень уреза воды в р. Обь определяется нулевым уровнем гидропоста Новосибирска, высота которого составляет 91,26 м над уровнем моря. Соответственно, в абсолютных отметках высота кровли сузунской толщи расположена в 130 м над уровнем моря. Однако, как уже было показано, в МИС 2 ни ледника, ни его подпрудного бассейна на севере Западной Сибири не было. Что же касается первого верхнечетвертичного оледенения на севере Западной Сибири с возрастом 90–60 тыс. лет, то ледниковый покров этого времени располагался севернее полярного круга, а уровень его подпрудного бассейна не превышал абс. отм. 60–70 м [32, 33]. Таким образом, в течение всего позднего плейстоцена перигляциальный аллювий в классической трактовке Г. И. Горецкого не мог формироваться на высотах 30 м выше гипсометрического уровня ниже межени Оби в районе Новосибирска.

Понятие «перигляциальный аллювий» нередко используется не в трактовке Г. И. Горецкого как «половодно-гляциальный» аллювий, обусловленный ледниковым подпруживанием, а как аллювий перигляциальных областей. В наиболее полном обобщении по аллювиальным отложениям Верхнего Приобья В. А. Панычев утверждал, что верхний ярус единой верхнеплейстоценовой террасы, начавшей формироваться в начале неоплейстоцена, сложен перигляциальным аллювием, который представлен «суглинками и супесями желтовато-серого цвета иногда с очень тонкой неясной слоистостью... Лишь в немногих разрезах можно видеть сравнительно хорошо сортированные пески с тонкой горизонтальной слоистостью. К отложениям верхнего яруса приурочены также различные мерзлотные деформации и псевдоморфозы по ледяным клиньям» [23].

Аналогичные представления о перигляциальном аллювии, слагающем верхние ярусы низких террас, высказывались и для долины р. Ангара [25]. Однако площадные вскрышные работы в зоне затопления Богучанской ГЭС при охранно-спасательных археологических работах показали, что верхний ярус низких террас Ангары, фактически являющийся вмещающим для большинства археологических памятников, находится существенно выше отметки 130 м – максимально допустимого уровня подтопления в пределах юга Западно-Сибирской равнины (порог стока через Тургайский прогиб из Западной Сибири в Казахстан) и сложен не перигляциальным аллювием, но субаэральным комплексом, который включает делювий, золотые (как перевеянные,

так и навеянные) отложения, палеопочвы [14, 25]. В прибереговой области делювий представлен параллельно-слоистыми песками, но дальше от реки пески сменяются переслаиванием песков и супесей, затем алевропесков и алевритов и, наконец, суглинков. Что касается золотых образований, то чем дальше на водораздел, тем большую роль играют лессы и лессовидные образования, а чем ближе к берегу Ангары, тем большую часть комплекса занимают перевеянные пески. Кроме того, изучение отложений низких террас в Приангарье убедительно продемонстрировало, что на данной территории не работает алгоритм определения возраста отложений по гипсометрическим уровням террас.

В связи с этим примечательно, что сам В. А. Панычев указывал на участие склоновых процессов в формировании низких НПТ и считал, что «отсутствие плотного растительного покрова способствовало широкому развитию делювиально-пролювиальных процессов, которые значительно сгладили борта долины, образовав очень пологий растянутый склон. Периодически возникающие слабые потоки были не в состоянии вынести поступающий в долины весь делювиальный материал и подвергали его лишь незначительной переработке» [23]. Детальные петромагнитные и гранулометрические исследования отложений верхнего яруса низких НПТ Новосибирского Приобья показали, что собственно перигляциальный аллювий отсутствует здесь так же, как и озерно-ледниковые осадки, а параллельно-слоистые пески суть не что иное как делювий, который входит также в состав субаэрального покрова водоразделов [28]. Соответственно, данные В. А. Панычева об одновозрастности отложений трех НПТ, которые вскрываются на разных отметках, объясняются в рамках представлений о субаэральном комплексе, который залегает поверх аллювия сузунской равнины и подрезается руслом Оби в разных участках на разную высоту. Это создает иллюзию наличия разных террас, хотя высота бровки в таких разрезах определяется всего лишь разницей в мощности субаэрального покрова на том или ином участке [34]. Исходя из сказанного встают два вопроса: 1) о расчленении низких НПТ на отложения собственно аллювия и отложения субаэрального комплекса; 2) о числе, возрасте и стратиграфическом значении генераций аллювия в составе сузунской толщи. В связи с этим необходима ревизия опорных разрезов сузунской толщи Верхнего Приобья.

### **Опорные разрезы низких террас Верхнего Приобья**

Одним из ключевых разрезов – Красный Яр, расположенный на правом берегу Оби в 20 км севернее Новосибирска. Его неоднократно описывали разные исследователи. Разрез опорный для четвертичных отложений Верхнего Приобья. Здесь вскрыто строение 28–36-метрового геоморфологического уровня, который традиционно отождествляется

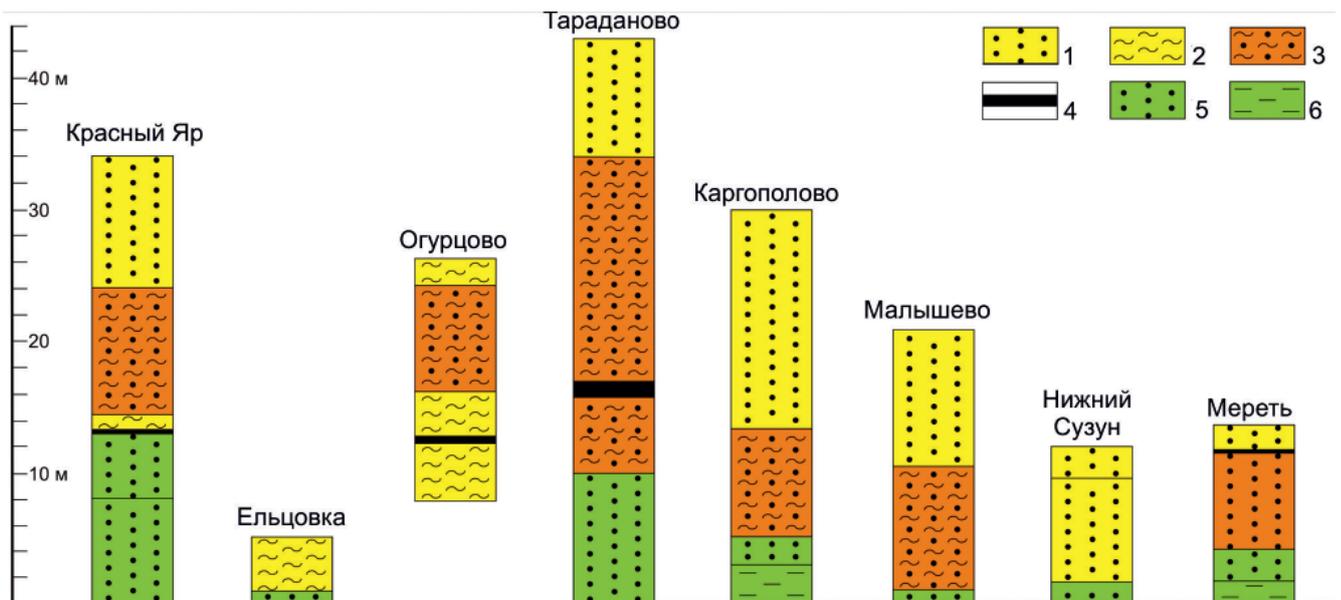


Рис. 2. Опорные разрезы сузунской толщи Верхнего Приобья

1 – перевеянные пески; 2 – навееянные лессы; 3 – делювий; 4 – палеопочвы; 5 – русловый аллювий; 6 – пойменный аллювий

с III надпойменной террасой р. Обь [1, 12, 13]. По мнению И. А. Волкова [4], эта террасовидная наклонная поверхность является краевой приподнятой частью толмачевской поверхности.

Разрез представляет собой обрыв высотой от 22 до 33,5 м над урезом воды и протяженностью около 5 км на правом берегу р. Обь в 1 км вниз по течению от федеральной трассы (мост) Омск – Иркутск, около д. Красный Яр (рис. 2). Сверху вниз от бровки яра вскрыто пять пачек:

1) параллельно-субгоризонтально-слоистых песков с ортзандами общей мощностью от 5 до 12 м;

2) чередования параллельно-слоистых песков, алевропесков и неслоистых алевритов общей мощностью от 8 до 12 м;

3) неслоистых алевритов с тремя гумусированными прослоями (палеопочвами толщиной 0,2–0,4 м каждая) солифлюкционнно деформированными общей мощностью от 0,2 до 1,5 м;

4) параллельно- и косослоистых песков с торфяными линзами и валунно-галечным базальным слоем общей мощностью около 5 м;

5) косослоистых песков с прослоями валунно-галечника, стволами деревьев, видимая мощность до 8,0 м, по данным бурения до 25 м.

Одни исследователи считали, что весь разрез представляет собой единую террасу с подошвой аллювия, более чем на 20 м погруженного ниже межени Оби, другие относили к III НПТ отложения верхней песчаной пачки [1, 12, 13]. Для выяснения этого вопроса обратимся к результатам исследования эоловых процессов валдайского времени на жигулевском левобережье р. Волга [15]. Здесь установлено, что формирование перевеянных песков на площадках III и V НПТ происходило за счет зимней дефляции аллювиальных песков на их скло-

нах (т. е. на уступах). При этом валдайские эоловые пески выносились на 4–5 км от бровок в сторону водораздела и формировали покровы мощностью 10–20 м, а толщина голоценовых перфляционных образований достигала 3–10 м, транспортировались они на расстояние 1,5–2 км. Для голоценовых перевеянных покровов Волги характерны ортзанды, формировавшиеся за счет погребения песками зимой листового опада и формирования локальных водоупоров. Верхняя пачка песков Красного Яра совершенно однотипна с эоловыми песками, описанными в верхней части волжских террас. В подошве 1-й пачки имеются криогенные клинья, выполненные вышележащим песком. Кроме того, кровля этой пачки имеет морфологию эолового дюнного рельефа. Исходя из изложенных данных, ожидать залегания перигляциального аллювия или озерно-ледниковых осадков на этом уровне не приходится.

Следует также отметить, что из 3-й пачки алевритов с палеопочвами и погребенными пнями, которая фактически всеми признается как субаэральный покров, имеются радиоуглеродные некалиброванные даты: 32400±2000 лет (СОАН-23), 33450±550 лет (СОАН-744), 32275±420 лет (СОАН-1254), а в 4-й и 5-й песчаных пачках получено несколько радиоуглеродных дат как конечных, так и запредельных [25]. Сами авторы датировок придавали большое значение дате 41530±1650 лет (СОАН-1459) из 4-й пачки, полученной по пню – из заведомо автохтонного материала [23]. Поэтому В. А. Паньчев допускал, что возраст песчаной 4-й пачки «каргинский», а нижележащих песков слоя 5 более древний, вероятно «казанцевский», что подтверждается в [7, 29]. Аллювиальное происхождение песчаных пачек 4 и 5 ни у кого из предшественников, изучавших этот разрез, сомнений не вызывало. Таким образом, открытым остается лишь вопрос с генезисом 2-й пач-

ки, имеющей, судя по всему, возраст последнего ледникового максимума. На наш взгляд, эта пачка, залегающая непосредственно над палеопочвами возраста 3, представляет собой типичный делювий с маломощными прослоями и линзами навеечных и перевеянных алевропесков. Такая трактовка единственно исчерпывающим образом объясняет наличие параллельно-слоистой алевропесчаной толщи на высоте, исключающей возможность формирования аллювия в данном районе (20–30 м над уровнем реки). Учитывая изложенное, собственно аллювиальным ярусом террасы (а скорее, террасовала) Красного Яра можно считать лишь 4-ю пачку, а все вышележащие отложения представляют субаэральный ярус (навеечные, почвенные, делювиальные и перевеянные). При этом пачка 5 является для террасовала цокольной. Тогда в соответствии с парадигмой циклоклиматических террас номер данной НПТ должен быть II (в соответствии с возрастом 3 базальной аллювиальной пачки). Вместе с тем относительные отметки бровки террасовала Красного Яра соответствуют геоморфологическому уровню III НПТ.

На наш взгляд, 2-я пачка, залегающая непосредственно над палеопочвами Красного Яра, однотипна с отложениями, которые были описаны как слой 2 разреза Огурцово [22]. Разрез Огурцово находится на левом берегу р. Обь у южной оконечности пос. Огурцово (см. рис. 2). В геолого-геоморфологическом отношении разрез расположен на окончании увала, вдоль которого протягивается северный берег Новосибирского водохранилища. Существенным различием строения двух разрезов в верхней части является 1-я песчаная пачка Красного Яра в стратиграфической позиции покровного лесса, венчающего разрез Огурцово. Отсутствие эоловых песков в верхней части этого разреза объясняется тем, что он расположен на северо-восточном окончании увала, сложенного субаэральными отложениями, преимущественно лессами. Таким образом, разрез Огурцово расположен с наветренной стороны от Обской долины. Разрез Красного Яра находится непосредственно с подветренной стороны относительно от аллювиальных песков, что объясняет формирование в его верхней части песчаного наноса, перенесенного с основания уступа террасовала под воздействием доминирующих ветров во время последнего ледникового максимума.

Кроме Красного Яра традиционно с разрезом III НПТ отождествляется обрыв на правом берегу р. Обь высотой 35–45 м над урезом воды, расположенный в 4–10 км ниже по течению пос. Тараданово [1, 12, 13]. Здесь сверху вниз от бровки яра обнажаются пачки (см. рис. 2):

- 1) неслоистых и параллельно-слоистых песков общей мощностью до 9 м;
- 2) субпараллельно тонко переслаивающихся алевропелита, алеврита, алевропеска, песка общей мощностью до 17,0 м;

3) алевропелита с гумусированными прослоями общей мощностью 1,0 м;

4) переслаивания песка, алевропеска, алевропелита с линзами растительного детрита и намывного торфа общей мощностью 6 м.

5) параллельно- и косослоистого песка с линзами намывного детрита видимой мощностью до 10 м.

Разрез Тараданово неоднократно датировался радиоуглеродным методом [23]. Хорошую сходимость результатов показали некалиброванные даты 35050±450 (СОАН-1069) и 38850±2200 лет (СОАН-1069Г) из пачки 3. Из нижележащих песков получено несколько запредельных дат. По геологическому строению разрез Тараданово однотипен с разрезом Красного Яра. Верхняя пачка эоловых песков подстилается делювиальной пачкой, которая, в свою очередь, отделена от аллювиальных русловых и пойменных отложений суглинками с палеопочвами каргинского времени. Возраст аллювиального основания террасы ермаковско-каргинский [6], а возраст аллювиального основания террасы, судя по всему, раннекаргинский, что ставит под сомнение стратиграфическую интерпретацию данного разреза как опорного для III НПТ.

Строение отложений II НПТ обычно иллюстрируют опорным разрезом Каргополово высотой от 25 до 27 м над урезом воды, который расположен на правом берегу р. Обь между поселками Каргополово и Поротниково [1, 23]. Сверху вниз здесь обнажены пачки:

1) песка общей мощностью до 15 м;

2) субпараллельно переслаивающихся алеврита, алевропеска, песка, в нижней части алевропелита с погребенными пнями общей мощностью до 8 м;

3) песков с косой слоистостью мощностью 2 м;

4) алевропелита параллельно-слоистого с прослоями намывных торфяничков и древесных остатков видимой мощностью 3 м.

Из основания 2-й пачки получены некалиброванные даты: 32400±200 лет (СОАН-23), 33450±530 лет (СОАН-744), 32275±420 лет (СОАН-1254). Собственно, эти даты «закрывают» сверху возраст аллювиального яруса Каргополовского разреза. Очевидно, что верхние две пачки не могут претендовать на аллювиальную диагностику и сложены субаэральными отложениями – эоловыми песками и делювием.

Еще одним опорным разрезом II НПТ является Малышевский яр – обрыв протяженностью около 8 км на правом берегу р. Обь между селами Малышево и Устье. На верхнем по течению конце яра сверху вниз вскрыты пачки [23]:

1) песчаная мощностью 10,5 м;

2) параллельного переслаивания песка, алевропеска, алеврита, алевропелита с песчаными клиньями, в нижней части линзы торфа, гумуса, пни, древесина общей мощностью до 10 м;

3) песков видимой мощностью 1 м.



На высоте 4,5 м от уреза воды погребенная палеопочва с пнями была датирована  $35350 \pm 470$  лет (СОАН-1633). Аллювиальными в этом разрезе могут быть только нижние пески. Верхняя пачка представляет собой перфляционные образования, а средняя – субаэральные отложения (палеопочвы, лессы, делювий).

Аллювий I НПТ детально изучался в нескольких разрезах. Интересен разрез Нижнего Сузуна, расположенный на правом берегу р. Обь в 50 км выше по течению от Камня-на-Оби. Сверху вниз здесь вскрыты пачки:

- 1) лессовидных песчаных супесей мощностью 2 м;
- 2) тонко-параллельно-слоистых песков мощностью 8 м;
- 3) песков косослоистых с гравием мощностью 0,8 м;
- 4) глинистая с детритом и древесиной.

Аллювием здесь является только третья пачка; все, что залегает выше представляет собой субаэральный комплекс. Из нижней пачки глин получены некалиброванные даты  $33600 \pm 2400$  (СОАН-29) и  $36600 \pm 310$  лет (СОАН-741).

Разрез Мереть расположен на правом берегу р. Обь в 20 км выше Сузунских обнажений [23]. Сверху вниз здесь вскрыты:

- 1) эоловые пески мощностью 0,5 м;
- 2) палеопочва 0,2 м;
- 3) супесь лессовидная мощностью 1,5 м;
- 4) песчаные параллельно-слоистые отложения общей мощностью 10 м;
- 5) илы с погребенными пнями прижизненного захоронения общей мощностью 1 м.

В илах из пня получена некалиброванная дата  $36850 \pm 500$  лет (СОАН-745). Аллювиальным является, по всей видимости, только основание песчаной пачки, а все вышележащие отложения принадлежат к субаэральному комплексу.

Пятиметровый разрез I НПТ был изучен на левом берегу р. Ельцовка в 2,5 км от ее устья [23]. Нижняя часть разреза представлена песками с гравием и галькой, а верхняя – субаэральными суглинками с палеопочвами. Некалиброванная дата из древесины в песках на уровне 1,5 м над урезом воды составила  $12750 \pm 120$  лет (СОАН-575).

## Выводы

Анализ низких террас Верхнего Приобья позволяет вслед за В. А. Панычевым [23] сделать вывод о том, что геоморфологические критерии не «работают» при попытках расчленить отложения сузунской толщи на три разновозрастные террасы. Кроме того, судя по радиоуглеродным датам в основании низких НПТ, аллювий большинства из них (кроме I НПТ) сформировался во время второй ступени верхнего неоплейстоцена, т. е. МИС 3.

Строение разрезов низких НПТ однотипно. Верхняя часть сложена преимущественно эоловы-

ми песками, средняя – преимущественно делювием и только базальная часть – речными отложениями. Переветренный характер поверхности борových террас фактически всеми исследователями, работавшими в долине р. Обь, считается трюизмом. Однако, признавая на словах переветренный генезис бугристо-грядового рельефа на поверхности I–III террас, никто из исследователей не описывает сколько-нибудь значительные по мощности скопления эоловых песков в береговых разрезах. Что же касается параллельно-слоистой пачки делювия, то в разрезе Огурцово она вскрыта стенкой яра продольным сечением шлейфа, а в Красном Яру – поперечным. Однотипные отложения прослеживаются по всему правобережью Верхней Оби. Таким образом, конкретная высота площадок террас обусловлена толщиной субаэрального покрова, который представлен преимущественно переветренными песками, навевными лессами, делювием и палеопочвами, причем это справедливо для всех низких НПТ. Сочетание типичных фаций аллювия наблюдается, как правило, только в самом основании разрезов.

Тем не менее можно согласиться с тем, что в современных долинах притоков первого, второго и более низшего порядков, таких как Алей, Чумыш, Бердь, Ануй, Чарыш и др., хорошо морфологически выделяются лишь два уровня поймы и I НПТ, которая с довольно крутым уступом врезана в более древнюю выположенную равнину [23]. Создается впечатление, что мы имеем дело с двумя региональными аллювиальными врезами, которые по времени соответствуют третьей и четвертой ступеням верхнего неоплейстоцена. Отложения, залегающие над аллювиальным ярусом II НПТ, совершенно четко идентифицируются как делювий и эоловый покров. Никакого перигляциального аллювия на этих высотах никогда не было. Изученный геологический материал и данные датирования в разрезах Верхней Оби не позволяют найти аргументацию для выделения отложений III НПТ. Как правило, за отложения III НПТ принимается субаэральная толща.

Изложенное ставит под вопрос не только существование III НПТ, но и стратиграфическое значение всех трех НПТ. Поэтому при картировании четвертичных отложений в долине Верхней Оби главное значение будет иметь датирование собственно аллювиальных слоев, залегающих в основании разрезов. Если такое датирование при проведении картосоставительских работ будет затруднено отсутствием достаточного количества органики или же финансовыми средствами на геохронологические исследования, не исключен вариант выделения и картирования сузунской толщи в целом. Очевидно, что эти представления не могут не вызвать негативный отклик у геологов-съемщиков в связи с тем, что в практике государственного геологического картирования до этого было очень удобно картографировать разновозрастные толщи, отделяя

их друг от друга по уступам современного рельефа, на основе геоморфологического метода, а фактически – на основе гипсометрического принципа.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Адаменко О. М.** Мезозой и кайнозой Степного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1974. – 167 с.
2. **Архипов С. А.** Стратиграфия и геохронология террас и погребенных долин в бассейне Верхней Оби // Плейстоцен Сибири и смежных областей. – М.: Наука, 1973. – С. 7–21.
3. **Архипов С. А.** Четвертичный период в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. – 329 с.
4. **Архипов С. А., Волков И. А., Волкова В. С.** Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. – Новосибирск: Наука, 1980. – 109 с.
5. **Астахов В. И.** Позднеплейстоценовая обстановка осадконакопления в центре Западной Сибири // Плейстоцен Сибири. Стратиграфия и межрегиональная корреляция. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 118–126.
6. **Васильев С. К.** Некоторые итоги изучения Тарадановского аллювиального местонахождения позднеплейстоценовой мегафауны // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – 2011. – Т. 17. – С. 20–25.
7. **Васильев С. К.** Мамонты казанцевского времени юга Западной Сибири // Матер. III междунар. симп. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2005. – С. 287–289.
8. **Величко А. А., Фаустова М. А., Кононов Ю. Н.** Оледенения // Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет. – М.: ГЕОС, 2002. – С. 13–23.
9. **Волков И. А.** Флювиальный процесс на равнинах умеренного пояса в плейстоцене // Плейстоцен Сибири. Стратиграфия и межрегиональные корреляции. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 69–75.
10. **Горецкий Г. И.** О перигляциальной формации // Бюл. комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. – 1958. – № 22. – С. 57–64.
11. **Геоархеология** и особенности материальной культуры палеолитического местонахождения Луговское / В. Н. Зенин, В. С. Лещинский, К. В. Золотарев и др. // Археология, антропология и этнография Евразии. – 2006. – № 1. – С. 41–53.
12. **Геологическая** карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист N-(44),45: объяснительная записка. – Л.: ВСЕГЕИ, 1988. – 134 с.
13. **Государственная** геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алтае-Саянская. Лист N-44, Новосибирск: объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2015. – 390 с.
14. **К вопросу** о молодости аллювиальных комплексов ангары по материалам работ в зоне затопления Богучанской ГЭС / И. Д. Зольников, Д. А. Чупина, Е. В. Деев и др. // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2013. – № 4 (56). – С. 38–49.
15. **Ключарев Н. И.** Эоловые образования на террасах – результат дефляции на их склонах // Геоморфология. – 2003. – № 2. – С. 65–75.
16. **Новые** данные к стратиграфии и палеогеографии позднего плейстоцена Сургутского Приобья / С. К. Кривоногов, В. А. Бахарева, Ю. В. Ким и др. // Геология и геофизика. – 1993. – Т. 34, № 3. – С. 24–37.
17. **Макаров С. С., Резвый А. С.** Стоянка Комудваны – новый памятник палеолитической эпохи в среднетаежной зоне Западно-Сибирской равнины // Человек и Север: Антропология, археология, экология: матер. Всерос. науч. конф. – Тюмень, 2018. – Вып. 4. – С. 143–149.
18. **Малолетко А. М.** Палеогеография Предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. – Томск: ТГУ, 1972. – 226 с.
19. **Мартынов В. А.** Стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности // Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицированной схемы Сибири. – М.: Гостоптехиздат, 1957. – С. 471–484.
20. **Москвитин А. И.** Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири // Тр. ГИН АН СССР. – 1960. – Вып. 2. – С. 1–36.
21. **Нагорский М. П.** Материалы по геологии и стратиграфии рыхлых отложений кайнозоя Обь-Чумышской впадины // Материалы по геологии Западной Сибири. – Томск, 1941. – № 13. – 68 с.
22. **Опыт** фациально-генетического расчленения субаэральных отложений новосибирского Приобья геолого-петромагнитными методами на примере опорного разреза «Огурцово» / А. И. Жданова, А. Ю. Казанский, И. Д. Зольников и др. // Геология и геофизика. – 2007. – Т. 48, № 4. – С. 446–459.
23. **Панычев В. А.** Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. – Новосибирск: Наука, 1979. – 103 с.
24. **Православлев П. А.** Приобье Кулундинской степи // Материалы по геологии Западно-Сибирского края. – 1933. – Вып. 6. – 58 с.
25. **Постнов А. В., Зольников И. Д., Деев Е. В.** Проблемы генетической и стратиграфической диагностики отложений низких террас средней и нижней Ангары // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 3. – С. 25–31.
26. **Представительность** аллювия для стратиграфии и корреляции четвертичных отложений / Н. В. Макарова, В. И. Макаров, Г. А. Постоленко, Б. Е. Акинин // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2011. – Т. 19, № 4. – С. 89–112.
27. **Равский Э. И.** Осадконакопление и климаты Внутренней Азии в антропогене. – М.: Наука, 1972. – 334 с.



28. **Условия** накопления четвертичных субаэриальных отложений Новосибирского Приобья по геолого-геофизическим данным разреза Кольцово / А. И. Жданова, Г. Г. Матасова, И. Д. Зольников и др. // Вестн. СПбУ. – 2009. – Вып. 3, сер. 7. – С. 69–85.

29. **Шпанский А. В.** Четвертичные крупные млекопитающие Западно-Сибирской равнины: автореф. дис. ... д. г.-м. н. н. – Томск: ТГУ, 2018. – 45 с.

30. **Цукина Е. Н.** Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая // Тр. ГИН АН СССР. – 1960. – Вып. 26. – С. 127–164.

31. **Ямских А. Ф.** Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. – Красноярск: КГПИ, 1993. – 226 с.

32. **Astakhov V. I.** Evidence of Late Pleistocene ice-dammed lakes in West Siberia // *Boreas*. – 2006. – Vol. 35. – P. 607–621.

33. **Astakhov V.** The last glaciation in West Siberia // *Sveriges Geologiska Undersokning Series*. – 1992. – No. 81. – P. 21–50.

34. **Testing** the perspectives for discovery of the Paleolithic sites in the northern portion of the Ob river valley: Quaternary geology, paleogeography, and geomorphology / I. D. Zolnikov, A. V. Vybornov, A. V. Postnov, A. G. Rybalko // *Archaeological Research in Asia*. – 2019. – No. 17. – P. 109–116.

## REFERENCES

1. Adamenko O.M. *Mezozoy i kaynozoy Stepnogo Altaya* [The Mesozoic and Cenozoic of Steppe Altai]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974. 167 p. (In Russ.).

2. Arkhipov S.A. [Stratigraphy and geochronology of terraces and buried valleys in the Upper Ob River basin]. *Pleystotsen Sibiri i smezhnykh oblastey* [Pleistocene of Siberia and adjacent regions]. Moscow, Nauka Publ., 1973, pp. 7–21. (In Russ.).

3. Arkhipov S.A. *Chetvertichnyy period v Zapadnoy Sibiri* [Quaternary Period in Western Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1971. 329 p. (In Russ.).

4. Arkhipov S.A. *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskoy ravniny v maksimum pozdnezyryanovskogo oledeneniya* [Paleogeography of Western Siberian Plain at the Late Zyryanka Glaciation Maximum]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1980. 110 p. (In Russ.).

5. Astakhov V.I. [Late Pleistocene depositional environment in the center of West Siberia]. *Pleystotsen Sibiri. Stratigrafiya i mezhtionalnaya korrelyatsiya* [Pleistocene of Siberia. Stratigraphy and interregional correlations]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1989, pp. 118–126. (In Russ.).

6. Vasilyev S.K. [Some results of the study of the Taradanovo alluvial locality of the Late Pleistocene megafauna]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredelnykh territoriy* [Problems of archaeology, ethnography, anthropology of Siberia and neighboring territories]. Novosibirsk, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS Publ., 2011, no. 17, pp. 20–25. (In Russ.).

7. Vasilyev S.K. [Eemian mammals time in the south of West Siberia]. *Materialy III mezhdunarodnogo simpoziuma* [Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Symposium]. Tomsk, TML-Press Publ., 2005, pp. 287–289. (In Russ.).

8. Velichko A.A., Faustova M.A., Kononov Yu.N. [Glaciations]. *Dinamika landshaftnykh komponentov i vnutrennikh morskikh basseynov Severnoy Evrazii za posledniye 130 000 let* [Dynamics of Terrestrial Landscape Components and Inner Marine Basins of Northern Eurasia during the Last 130 000 Years]. Moscow, GEOS Publ., 2002, pp. 13–23. (In Russ.).

9. Volkov I.A. [Fluvial process on plains of temperate zone in the Pleistocene]. *Pleystotsen Sibiri. Stratigrafiya i mezhtionalnaya korrelyatsiya* [Pleistocene of Siberia. Stratigraphy and interregional correlations]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1989, pp. 69–75. (In Russ.).

10. Goretskiy G.I. [On periglacial formation]. *Byulleten komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda AN SSSR – Bulletin of the Commission for Study of the Quaternary AS USSR*, 1958, no. 22, pp. 57–64. (In Russ.).

11. Zenin V.N., Leshchinskiy V.S., Zolotarev K.V., et al. Lugovskoye: geoaerology and culture of a Paleolithic site. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2006, no. 1, pp. 41–53.

12. *Geologicheskaya karta SSSR. Mashtab 1:1 000 000 (novaya seriya). List N-(44), 45. Obyasnitelnaya zapiska* [Geological map of the Soviet Union at 1: 1,000,000 scale (new series). Sheet N-(44), 45. Explanatory note]. Leningrad, VSEGEI Publ., 1988. 134 p. (In Russ.).

13. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoy Federatsii. Mashtab 1:1 000 000 (tretye pokoleniye). Seriya Altaye-Sayanskaya. List N-44. Novosibirsk. Obyasnitelnaya zapiska* [State Geological map of the Russian Federation at 1,000,000 scale (3<sup>rd</sup> generation). Altai-Sayan series. Sheet N-44, Novosibirsk. Explanatory note]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2015. 390 p. (In Russ.).

14. Zolnikov I.D., Chupina D.A., Deev E.V., et al. [On the supposedly young age of Angara alluvial sediments based on the findings of salvage excavations in the flooding area of the Boguchany hydroelectric plant]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii – Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2013, no. 4 (56), pp. 38–49. (In Russ.).

15. Klyucharev N.I. [Eolian landforms on the terraces – the effect of deflation of their slopes]. *Geomorfologiya*, 2003, no. 2, pp. 65–75. (In Russ.).

16. Krivonogov S.K., Bakhareva V.A., Kim Yu.V., et al. [New data on stratigraphy and paleogeography of the Late Pleistocene in the Surgut Ob Region]. *Geologiya i geofizika*, 1993, vol. 34, no. 3, pp. 24–37. (In Russ.).

17. Makarov S.S., Rezvykh A.S. [Komudvany locality – a new paleontologic-archaeological monument of the West Siberian Plain]. *Chelovek i Sever: Antropologiya, arkheologiya, ekologiya: Materialy vserossiiskoy nauchnoy konferentsii* [Man and North: Anthropology Archaeo-

logy, Ecology: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference]. Tyumen, Tyumen Scientific Center SB RAS Press Publ., 2018, issue 4, pp. 143–149. (In Russ.).

18. Maloletko A.M. *Paleogeografiya Predaltayskoy chasti Zapadnoy Sibiri v mezozoe i kaynozoye* [Paleogeography of the pre-Altai part of West Siberia in the Mesozoic and Cenozoic]. Tomsk, TSU Publ., 1972. 226 p. (In Russ.).

19. Martynov V.A. [Stratigraphic Scheme of Quaternary deposits of the West Siberian Lowland]. *Trudy mezhdomstvennogo soveshchaniya po razrabotke unifikirovannoy skhemy Sibiri* [Proceedings of the Inter-Ministerial meeting on the development of unified stratigraphic schemes of Siberia]. Moscow, Gostoptekhizdat Publ., 1957, pp. 471–484. (In Russ.).

20. Moskvitin A.I. [Attempt at application of the uniform stratigraphic scheme to Quaternary deposits of Western Siberia]. *Trudy GIN AN SSSR – Proceedings of GIN AS USSR*. Moscow, AS USSR Publ., 1960, issue 2, pp. 11–36. (In Russ.).

21. Nagorskiy M.P. [Materials on the geology and stratigraphy of loose sediments of the Cenozoic of the Ob-Chumysh depression]. *Materialy po geologii Zapadnoy Sibiri – Records of the Geology of West Siberia*. Tomsk, 1941, no. 13. 68 p. (In Russ.).

22. Zhdanova A.I., Kazanskiy A. Yu., Zolnikov I.D., et al. Application of geological and petromagnetic methods to facies-genetic division of subaerial deposits in the Ob' region near Novosibirsk (Ogurtsovo key section). *Russian Geology and Geophysics*, 2007, vol. 48, no. 4, pp. 349–360.

23. Panychev V.A. *Radiouglerodnaya khronologiya allyuvialnykh otlozheniy Predaltayskoy ravniny* [Radiocarbon chronology of alluvial deposits of the Pre-Altai plain]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979. 103 p. (In Russ.).

24. Pravoslavlev P.A. [Ob Region of the Kulunda Steppe]. *Materialy po geologii Zapadno-Sibirskogo kraya*, 1933, issue 6. 58 p. (In Russ.).

25. Postnov A.V., Zolnikov I.D., Deev E.V. [Genetic and stratigraphic analysis of low terrace deposits in the middle and lower reaches of the Angara River]. *Geologiya i mineralno-syryevyye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, 2012, no. 3, p. 25–31. (In Russ.).

26. Makarova N.V., Makarov V.I., Postolenko G.A., Akinin B.E. [Alluvium: Implications for stratigraphy and correlation of Quaternary sediments]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2011, vol. 19, no. 4, pp. 89–112. (In Russ.).

27. Ravskiy E.I. *Osadkonakopleniye i klimaty Vnutrenney Azii v antropogene* [Sedimentation and climate of Inner Asia in the Quaternary period]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 334 p. (In Russ.).

28. Zhdanova A.I., Matasova G.G., Zolnikov I.D., et al. [Sedimentary environments of the subaerial Pleistocene in Novosibirsk vicinity deduced from geology-geophysical data of Koltsovo open-cast]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta – Vestnik of Saint Petersburg university*, 2009, issue 3, series 7, pp. 69–85. (In Russ.).

29. Shpansky A.V. *Chetvertichnyye krupnyye mlekopitayushchiye Zapadno-Sibirskoy ravniny: Avtoref. doct. dis.* [Quaternary large mammals of West-Siberian Plain. Author's abstract of DSc thesis]. Tomsk, TSU Publ., 2018. 45 p. (In Russ.).

30. Shchukina E.N. [Regularities in the location of Quaternary sediments and their stratigraphy in the Altai Territory]. *Trudy GIN AN SSSR – Proceedings of GIN AS USSR*, 1960, issue 26, pp. 127–164. (In Russ.).

31. Yamskikh A.F. *Osadkonakopleniye i terrasobrazovaniye v rechnykh dolinakh Yuzhnoy Sibiri* [Sedimentation and terrace formation in the river valleys of Southern Siberia]. Krasnoyarsk, KGPI Publ., 1993. 226 p. (In Russ.).

32. Astakhov V.I. Evidence of Late Pleistocene ice-dammed lakes in West Siberia. *Boreas*, 2006, vol. 35, pp. 607–621.

33. Astakhov V. The last glaciation in West Siberia. *Sveriges Geologiska Undersokning Series*, 1992, no. 81, pp. 21–50.

34. Zolnikov I.D., Vybornov A.V., Postnov A.V., Rybalko A.G. Testing the perspectives for discovery of the Paleolithic sites in the northern portion of the Ob river valley: Quaternary geology, paleogeography, and geomorphology. *Archaeological Research in Asia*, 2019, no. 17, pp. 109–116.

© И. Д. Зольников, 2021