

КАТАФЛЮВИАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ В ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ИСТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

УДК 551.89→551.435.1(282.251.1)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА СУПЕРПАВОДКОВ В ВЕРХНЕМ ПРИОБЬЕ[#]

© 2024 г. И. Д. Зольников^{1,2,*}, Е. А. Филатов¹, А. В. Шпанский³,
Н. В. Глушкова^{1,2}, Д. А. Данильсон^{1,2}, Е. А. Бордюгова^{1,2}

¹Институт геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

³Томский государственный университет, Томск, Россия

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

Поступила в редакцию 16.10.2023 г.

После доработки 23.04.2024 г.

Принята к публикации 25.09.2024 г.

Статья посвящена критическому анализу и пересмотру представлений о геологическом строении, генезисе и истории формирования отложений, выполняющих долину Верхней Оби от Бийска до устья р. Томи. Постановка проблемы обусловлена тем, что существующие представления об аллювиальной лестнице террас, интегрированные с идеями о перигляциальном аллювии и гигантских ледниково-подпрудных бассейнах на юге Западной Сибири, противоречат накопленному объему фактического материала. Показано, что в Верхнем Приобье широко развиты отложения V и IV террас, сложенных монастырской и бийской катафлювиальными толщами. Каждая из них начинается валунно-галечниками с окатанными глыбами, надстраивается косослоистыми гравийными песками с галькой и завершается параллельно переслаивающимися песками, алевропесками, алевритами. Их суммарная мощность нередко превышает 100 м. Монастырская толща коррелируется с ининской толщей Горного Алтая; ей возраст предварительно определяется как конец среднего неоплейстоцена. Бийская толща коррелируется с сальджарской толщей Горного Алтая; ее возраст предварительно определяется как соответствующий второй ступени верхнего неоплейстоцена. Катафлювиальному прорыву конца последнего ледникового максимума соответствует большереченская толща (III4), параллельно слоистые пески, которые в разрезах Верхнего Приобья достигают 20 м по мощности. Большереченская толща коррелируется с отложениями чибитского гляциокомплекса Горного Алтая. Фациально-генетическими и стратиграфическими аналогами суперпаводковых отложений долины Оби являются отложения, выполняющие древние ложбины стока, которые пересекают Обь-Иртышское междуречье.

Ключевые слова: плейстоцен, Верхняя Обь, речные образования, новая интерпретация

DOI: 10.31857/S2949178924040023, **EDN:** FHVHBA

1. ВВЕДЕНИЕ

После того, как представления о гляциальных суперпаводках, прорывавшихся из ледниково-подпрудных озер межгорных котловин Горного Алтая и проходивших по долинам Чуи и Катуня в плейстоцене, получили геолого-геоморфологическое обоснование (Рудой, 2005; Бутвиловский, 1993; Барышников, 1992; Парначев 1999; Зольников, Мистрюков, 2008), актуальным стал вопрос о геологических следах катастрофических потоков на Западно-Сибирской равнине. В публичных научных дискуссиях неоднократно высказывалось мнение

о том, что объема воды в Чуйской и Курайской котловинах могло не хватать для аномально высокого подтопления долины р. Оби, а следовательно, гигантские гляциальные сели при выходе из гор вероятнее всего распластывались по равнине, теряя способность эродировать, транспортировать и аккумулировать отложения. Согласно материалам геологической съемки (Адаменко, Канопа, 1966) на выходе р. Катуня из гор на равнину ее долина расширяется в несколько раз от 3.5 км в районе пос. Майма до 25 км в районе г. Бийска. При этом прослеживается изменение гранулометрического состава отложений IV и V террас, выстилающих долину Катуня. В районе пос. Майма преобладают валунники, которые по направлению к слиянию Бии и Катуня постепенно сменяются галечниками, а затем гравийниками и песками. Таким образом, на выходе из гор уже более по-

[#] Ссылка для цитирования: Зольников И.Д., Филатов Е.А., Шпанский А.В. и др. (2024). Геологические свидетельства суперпаводков в Верхнем Приобье. *Геоморфология и палеогеография*. Т. 55. № 4. С. 13–25. <https://doi.org/10.31857/S2949178924040023>; <https://elibrary.ru/FHVHBA>

лувека назад закартирован гигантский конус выноса, происхождение которого не укладывается в парадигму лестницы аллювиальных террас, но логично объясняется в рамках представлений о гляциальных суперпаводках.

Непосредственно после выхода Катуня из гор и слияния ее с Бией долина Верхней Оби проходит через Бийско-Барнаульскую впадину (рис. 1), в которой по данным бурения при геологической съемке (Варламов, 1988) закартированы, погребенные под субэаральным покровом IV и V надпойменные террасы (нпт) шириной до 80 км и суммарной мощностью отложений, местами превышающей 100 м. На данном участке Обской долины нет ме-

ста для распластывания суперпаводков. С востока на правобережье долина ограничена Предсалаирским поднятием Бийско-Чумышской возвышенности, а на запад в сторону Приобского плато и далее на Обь-Иртышское междуречье из Обской долины суперпаводковая вода могла уходить только в межувальные ложбины левобережья (рис. 1), днища которых, как правило, расположены на несколько десятков метров выше межнного уровня Оби. Проход для суперпаводковых вод вниз по течению Оби существенно ограничен сужением долины у г. Камня-на-Оби. Таким образом, именно в Бийско-Барнаульском расширении долины Верхней Оби существовали геоморфологические

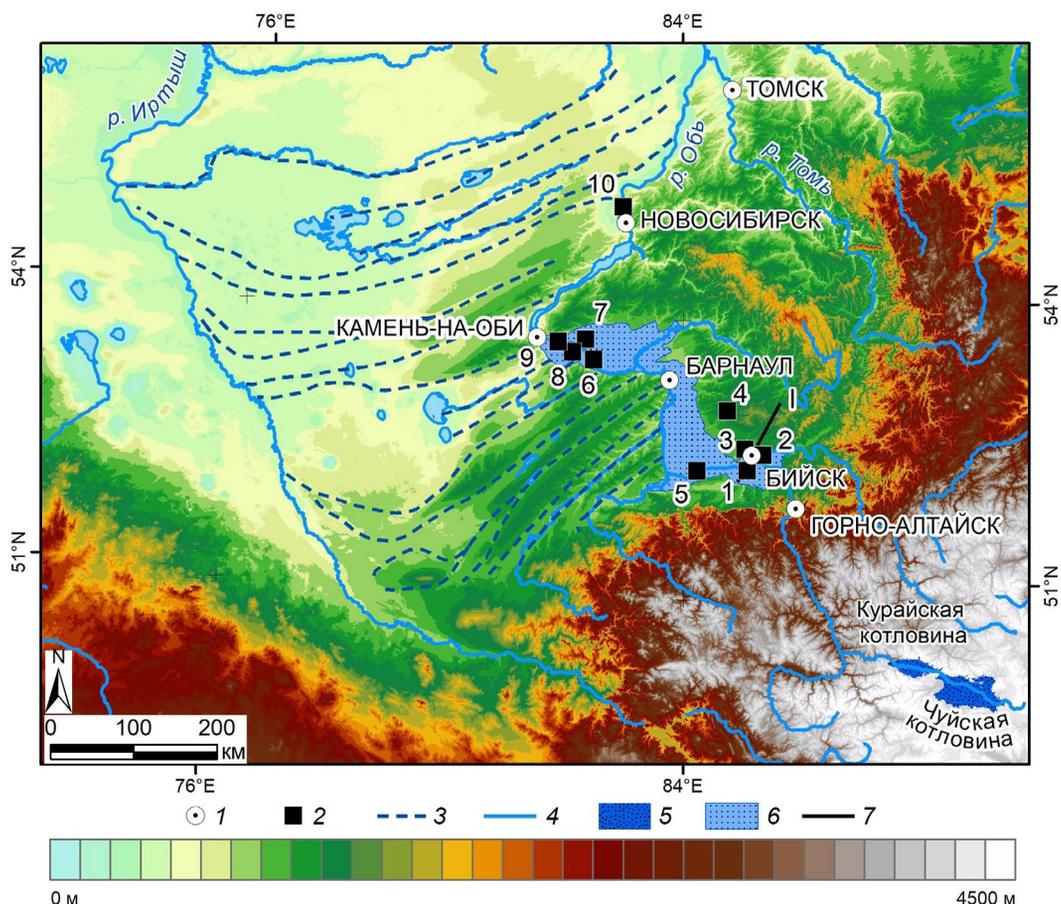


Рис. 1. Территория исследований.

1 – города; 2 – опорные разрезы (1 – Иконниково, 2 – Бийск-монастырская толща (V нпт) в цоколе бийской террасы, 3 – Бийск (IV нпт), 4 – Большая речка, 5 – Щербаково, 6 – Мереть, 7 – Малышево, 8 – Каргополово, 9 – Тараданово, 10 – Красный Яр); 3 – древние долины суперпаводкового стока на Обь-Иртышском междуречье; 4 – гидросеть; 5 – ледниково-подпрудные палеозера в Чуйской и Курайской котловинах; 6 – временное палеозеро супер-паводкового прорыва в Бийско-Барнаульской впадине по контурам IV нпт; 7 – линии разрезов через долину Оби.

Fig. 1. Research area.

1 – cities; 2 – reference sections (1 – Ikonnikovo, 2 – Biysk monastic strata (V fluvial terrace) in the base of the Biysk terrace, 3 – Biysk (IV fluvial terrace), 4 – Bolshaya Rechka, 5 – Shcherbakovo, 6 – Meret, 7 – Malyshevo, 8 – Kargopolovo, 9 – Taradanovo, 10 – Krasny Yar); 3 – ancient valleys of super-flood runoff on the Ob-Irtysh interfluve; 4 – hydro grid; 5 – glacial-podprudnye paleozers in the Chui and Kurai basins; 6 – temporary paleozero super-flood breakthrough in the Biysk-Barnaul depression along the contours of the IV fluvial terrace; 7 – lines of sections through the Ob valley.

условия для гигантского кратковременного водоема, который возникал при спуске ледниково-подпрудных вод из Горного Алтая (Зольников, 2009). После заполнения суперпаводковыми водами это озеро быстро разгрузалось на север и на запад по системам межувальных ложбин между Обью и Иртышем (Бутвиловский, 1993).

В 2011 г. ГИС-моделированием с использованием ранней модели SRTM по верхним береговым террасам был рассчитан объем Чуйско-Курайского ледниково-подпрудного палеоозера – 1067 км³, который оказался фактически равен объему временного палеоозера в Бийско-Барнаульской впадине по тыловым швам IV и V нпт – 1055 км³ (Зольников и др., 2011). На основе более точной и детальной SRTM был заново рассчитан объем долины Оби в Бийско-Барнаульской впадине от г. Маймы до г. Камня-на-Оби по тыловым швам уже только IV нпт, а также объем Чуйско-Курайского палеоозера по верхним волноприбойным уступам террас на его бортах. Объем воды оказался сопоставимым с более ранними расчетами: 1070 км³ – в Бийско-Барнаульской излучине Верхней Оби и 1100 км³ в максимальном ледниково-подпрудном палеоозере Чуйской и Курайской котловин (Зольников и др., 2023). Это подтверждает представления о неоднократном возникновении временного палеоозера в верховьях Оби, результатом чего стало формирование отложений V и IV нпт, которые коррелируются с ининской и сальджарской катафлювиальными толщами Горного Алтая (Зольников, 2009).

В связи с вышеизложенным, особый интерес приобретают вопросы фациальной архитектуры отложений, выстилающих долину Оби в обнажениях береговых обрывов и в геологических разрезах, вскрытых бурением. Для типичного равнинного аллювия характерна последовательность, начинающаяся с косослоистых песков русловой фации и надстраивающаяся параллельно слоистыми песками, алевритами, пелитами пойменной фации с линзами заторфованных старичных илов и гитий. Однако во многих береговых разрезах Верхнего Приобья косослоистые пески небольшой мощности (буквально до нескольких метров) нередко залегают непосредственно над уровнем бечевника, а выше, как правило, находятся параллельно слоистые пески, алевропески, алевриты значительной мощности, отличающиеся по текстурно-структурным признакам от фаций типичного аллювия. Предшественниками (Архипов, 1971; Архипов и др., 1980; Панычев, 1979) мощные пачки параллельно слоистых песков и алевропесков в береговых обнажениях Верхнего Приобья диагностировались либо как отложения ледниково-

во-подпрудных озер, либо как перигляциальный аллювий, формировавшийся в холодных аридных обстановках ледниковых эпох. Однако специальные исследования отложений низких террас Верхнего Приобья (Зольников, 2021) привели к выводу об отсутствии отложений этих генетических типов в данном районе. Таким образом, назрела ревизия представлений о генезисе и возрасте отложений, но слагающих значительный объем террасовых комплексов Верхнего Приобья, не укладывающихся в аллювиально-перигляциальную парадигму.

2. СУПЕРПАВОДКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПРЕДАЛТАЙСКОЙ РАВНИНЫ

Рассмотрим отложения верховьев Оби, которые по фациальной архитектуре могут быть проинтерпретированы не как аллювиальные, а как суперпаводковые отложения. В отличие от аллювия суперпаводковые отложения должны отличаться повышенной мощностью, наличием в приподшвенной части валунно-галечников с глыбами, которые сменяются выше косослоистыми гравийными песками и завершаются параллельно слоистыми песками, алевропесками, алевритами (Зольников и др., 2021). При этом, на высоких отметках над уровнем межени Оби грубообломочные фации могут отсутствовать и параллельно слоистые мелкозернистые осадки могут с размывом или без такового ложиться на склоновые отложения, выстилающие борта долины. Кроме того, важным диагностическим признаком суперпаводковой толщи является облекающее борта долины залегание ее подошвы.

Непосредственно на выходе р. Катунь на Предалтайскую равнину у с. Иконникова в 0.5 км выше по течению Катунь от слияния ее с Бией В.А. Панычевым было описано строение песчаной толщи в правобережном разрезе высотой 20–25 м (Панычев, 1979). Здесь (№ 1 на рис. 1 и 2) под маломощным (до 2 м) супесчаным покровом от бровки бечевника обнажались косослоистые пески с гравием, гальками, валунами мощностью около 12 м, перекрытые параллельно слоистыми песками с гравием мощностью около 10 м. В приподшвенной части косослоистой пачки по позвонкам мамонта получена радиоуглеродная дата 20680±270 лет (СОАН-441). Здесь и далее радиоуглеродный возраст дается по первоисточникам не калиброванный. У разреза на бечевнике собраны остатки “верхнепалеолитической” фауны: *Mammuthus primigenius* (Blum), *Bison priscus* Voj, *Coelodonta* sp., *Bos* sp., *Equus* sp., *Citellus* sp., *Crice-tus* sp. (Панычев, 1979). Молодой возраст более чем 20-метровой толщи хорошо промытых песчаных отложений, наличие в них гравия, галек и валунов

заставляет усомниться в их аллювиальном генезисе и принадлежности к II нпт. Непротиворечиво эти отложения могут быть проинтерпретированы как суперпаводковые отложения чибитского оледенения Горного Алтая. Вместе с тем последний суперпаводок, сопоставляемый с МИС 2, был гораздо меньше, чем предшествовавшие (Зольников и др., 2023; Зольников, 2009), сформировавшие сальджарскую и ининскую толщи Горного Алтая. Рассмотрим разрезы в долине Оби, геологическое строение которых согласуется с представлениями о разновозрастных суперпаводках (рис. 2).

3. СТРАТОТИПИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ БИЙСКОЙ, МОНАСТЫРСКОЙ И БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЙ ТОЛЩ

Стратотипические разрезы для отложений, слагающих IV и V нпт, находятся на правом берегу р. Бии у городского кладбища на восточной окраине г. Бийска в районе бывшей деревни Монастырь.

3.1. Монастырская толща

Монастырская толща выделена (Адаменко, 1974) в районе бывшей дер. Монастырь (ныне восточная

окраина кладбища г. Бийска) по описанию в обнажении основания берегового обрыва с бровкой 60–80 м над урезом воды и по данным ручного бурения на бечевнике (№ 2 на рис. 1, 2). В береговом обнажении она представлена сверху вниз: сизыми иловатыми суглинками мощностью 7 м и песками видимой мощностью более 3.3 м. По материалам геологической съемки, мощность синих илов и глин в этом районе изменяется от 5 до 10 м, а мощность нижележащих песков и гравийно-галечников монастырской свиты достигает 45 м. В подошве присутствуют хорошо окатанные крупные валуны (до 1 м) и мелкие глыбы размером до 1.5 м в поперечнике. Общая мощность свиты достигает 55 м (Адаменко, 1974). О.М. Адаменко назвал эти отложения “монастырской аллювиальной свитой” (Адаменко, 1963) и обозначил ее геологическую позицию как выполнение нижней части аккумулятивной V нпт.

К синим илам, завершающим разрез монастырской свиты приурочены остатки фауны крупных млекопитающих хазарского комплекса *Equus (Equus) sp.*, *Rhinoceros sp.*, *Bison priscus longicornis* W. Grom., *Mammuthus trogonterii* (Pohl) по

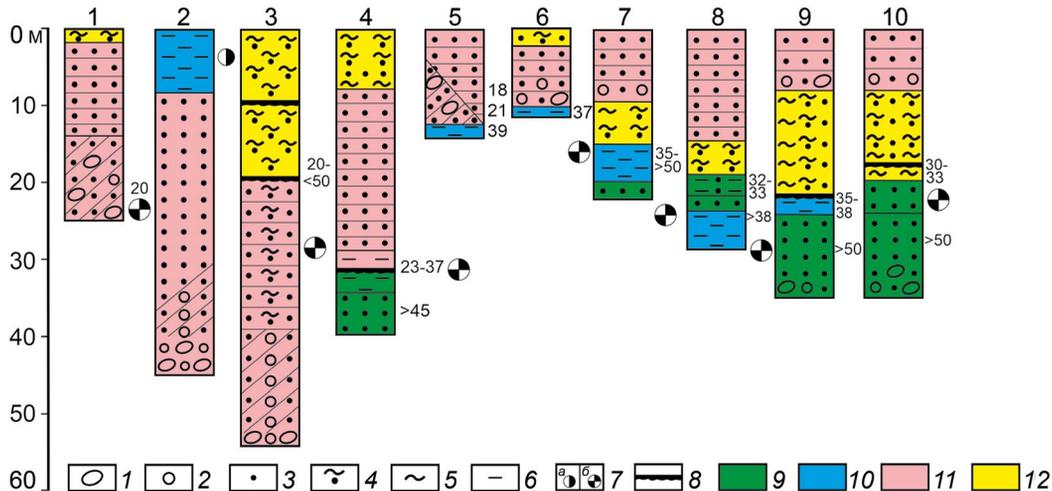


Рис. 2. Переинтерпретированные разрезы Верхнего Приобья (построено И.Д. Зольниковым по данным О.М. Адаменко и В.А. Панычева с изменениями автора).

1 – валуны и галька; 2 – гравий; 3 – песок; 4 – алевропесок; 5 – алевроит; 6 – глина; 7 – местонахождения остатков крупных млекопитающих (а – среднечетвертичные; б – верхнечетвертичные); 8 – палеопочвы; генезис: 9 – аллювий, 10 – лимний, 11 – катафлювиал; 12 – субаэральный комплекс. Разрезы: 1 – Иконниково; 2 – Бийск-монастырская толща (V нпт) в цоколе бийской террасы – данные бурения на берегу Бии в том же месте, где расположен разрез обрыва (№ 3); 3 – Бийск (IV нпт) – разрез обрыва над уровнем Бии; 4 – Большая речка; 5 – Щербаково; 6 – Мереть; 7 – Малышево; 8 – Каргополово; 9 – Тараданово; 10 – Красный Яр.

Fig. 2. Reinterpreted sections of the Upper Ob region (constructed by I.D. Zolnikov according to O.M. Adamenko and V.A. Panychev with changes by the author).

1 – boulders and pebbles; 2 – gravel; 3 – sand; 4 – aleuropes; 5 – siltstone; 6 – clay; 7 – locations of remains of large mammals (a – middle quaternary; b – upper quaternary); 8 – paleosols; genesis: 9 – alluvium, 10 – limnium, 11 – catafluvial; 12 – subaerial complex. Names of sections: 1 – Ikonnikovo; 2 – Biysk Monastery strata (V fluvial terrace) in the base of the Biysk terrace – drilling data on the bank of the Biya in the same place where the cliff section, designated № 3 – Biysk (IV fluvial terrace) – section of the cliff above the Biya level; 4 – Bolshaya Rechka; 5 – Shcherbakovo; 6 – Meret; 7 – Malyshevo; 8 – Kargopolovo; 9 – Taradanovo; 10 – Krasny Yar.

определению В.И. Громова (Адаменко, 1974), холоднолюбивой полярно-арктической семенной флоры, остракод с видами среднечетвертичного возраста. О.М. Адаменко (1974) монастырская толща низовьев Катуня и Верхнего Приобья сопоставлялась с отложениями высоких террас Чуи и Катуня Горного Алтая. Мы считаем эту корреляцию адекватной и поддерживаем мнение о том, что монастырская толща является продолжением на Предалтайской равнине катафлювиальной ининской толщи Горного Алтая, которую мы предварительно соотнесли с верхней ступенью среднего неоплейстоцена (Зольников, 2009; Зольников и др., 2016).

Таким образом, к монастырской свите О.М. Адаменко (1963), отнес отложения древних погребенных долин, залегающих под осадками поймы и низких надпойменных боровых террас в долине Оби и ее притоков. Геологическое положение монастырской толщи показано на схеме взаимоотношений четвертичных отложений (рис. 3) вдоль профиля на правом берегу Оби (показан условным знаком 7 на рис. 2). Особо подчеркнем, что валунно-глыбовая размерность обломочного материала в базальном слое толщи, ее аномальная мощность, залегание подошвы, облекающее борта долины Оби, существенно отличают монастырскую свиту от типичного аллювия I и II нпт бийского района (Адаменко, 1974; Паньчев, 1979; Варламов, 1988), но вполне соответствуют закономерностям строения суперпаводковых отложений.

3.2. Бийская толща

Бийская толща выделена, как и монастырская в районе бывшей деревни Монастырь (ныне восточная окраина кладбища г. Бийска) по описанию в обнажении берегового обрыва с бровкой 60–80 м. Эта толща согласно описаний (Адаменко, 1974; Паньчев, 1979) вскрывается между кровлей подстилающих ее нижележащих синих илов монастырской свиты и подошвой перекрывающего ее субаэрального покрова мощностью около 20 м, который включает в себя: опесчаненные лёссы, делювий и палеопочвы (№ 3 на рис. 1, 2). Первоначально она была описана В.П. Нехорошевым под названием бийской IV нпт. Впоследствии В.А. Паньчев (1979) также рассматривал бийскую террасу как аллювиальную IV нпт, а отложения, слагающие подстилающую монастырскую свиту, считал выполняющими V нпт.

О.М. Адаменко в отличие от В.П. Нехорошева объединил в единую, слагающую V нпт толщу, общей мощностью до 120 м в две аллювиальные свиты: нижнюю (в основном ниже берега р. Бии) — монастырскую и верхнюю (слагающую собственно

береговой обрыв в стратотипическом разрезе) — бийскую. Однако верхнюю толщу он назвал не бийской, но “большереченской” по стратотипу на р. Большая речка (Адаменко, 1974), а две свиты (как нижнюю, так и верхнюю) объединил в составе V нпт, которую назвал бийской террасой. Нами отнесение О.М. Адаменко двух флювиальных толщ к единой нпт не поддерживается. Вслед за В.П. Нехорошевым и В.А. Паньчевым под бийской толщей мы понимаем флювиальные отложения, выполняющие IV нпт.

Бийская толща в стратотипическом разрезе представляет собой отложения мощностью до 35 м, в которых сверху вниз субгоризонтально параллельное переслаивание песков, алевропесков, алевритов сменяется косослоистыми песками, а затем гравийно-галечниками. В подошве этих отложений залегает базальный слой хорошо окатанных крупных валунов около 1 м в поперечнике. Нижняя пачка косослоистых гравийных песков, гравийников и галечников с валунами имеет мощность до 15–20 м и хорошо прослеживается по скважинам (рис. 3). Выше свита надстраивается пачками мелко “параллельно ленточно-слоистых” песков, алевропесков, алевритов. По данным бурения “мощность этой толщи при движе-

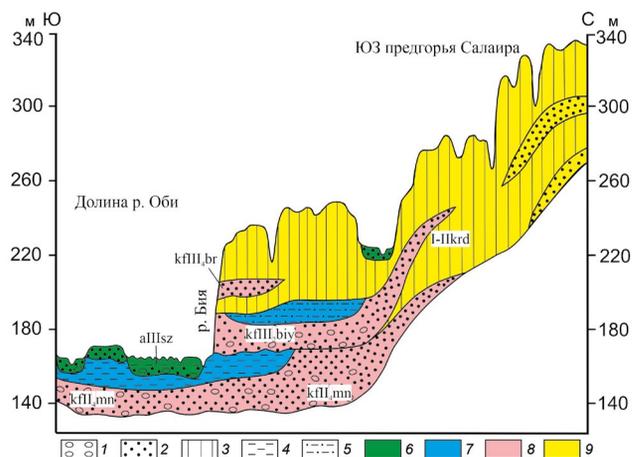


Рис. 3. Схема взаимоотношений четвертичных отложений через долину Оби в районе Бийска по О.М. Адаменко (1974) в интерпретации И.Д. Зольникова.

1 – валуны и гальки; 2 – песок; 3 – субаэральный покров; 4 – илы и глины; 5 – алевропески (супеси); 6 – аллювий; 7 – лимний; 8 – катафлювиал; 9 – субаэральный покров.

Fig. 3. Scheme of relationships between Quaternary deposits through the Ob valley in the Biysk region according to O.M. Adamenko (1974) in the interpretation of I.D. Zolnikov.

1 – boulders and pebbles; 2 – sand; 3 – subaerial cover; 4 – silts and clays; 5 – aleuropes (sandy loam); 6 – alluvium; 7 – limnium; 8 – catafluvial; 9 – subaerial cover.

нии от р. Бии на север в сторону тылового шва постепенно увеличивается от 60 м до 100–120 м, превышая нормальную мощность такой реки как Бия в несколько раз” (Адаменко, 1974, с. 101). На наш взгляд, такая большая мощность и специфическая фациальная архитектура противоречит аллювиальному генезису, но вполне отвечает закономерностям формирования отложений суперпаводков.

Бийская толща в стратотипическом разрезе на окраине г. Бийска, содержит остатки позднечетвертичных крупных млекопитающих (по определению И.Т. Пидопличко): *Bison priscus* Woj., *Cervus elaphus* L., *Equus equus* L). Мелкие млекопитающие по определению В.С. Зажикина принадлежат: *Citellus erithrogenus* Brandt, *Lagurus lagurus* Pall., *Eolagurus luteus* Eversm., *Microtus gregalis* Pall. (Панычев, 1979). Эти ископаемые остатки позволяют датировать отложения в широком диапазоне: от среднего до верхнего неоплейстоцена. В вышележащем субаэральном покрове на глубине 10–12 м от бровки Бийского обрыва известны находки крупных млекопитающих позднепалеолитического комплекса: *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Coelodonta* sp., *Bison priscus* Woj., *Alces* sp. (Панычев, 1979). Кроме того, в разрезе Волчий Лог на правом берегу р. Бии в 3–4 км выше с. Больше-Енисейское в отложения бийской террасы врезана более поздняя аллювиальная терраса, из торфяников которой было получено 8 радиоуглеродных дат со значениями от запредельных (более 40 тыс. л. н.) до 20 тыс. л. н. (Панычев, 1979). Эти данные позволяют считать возраст бийской толщи древнее МИС 3. Нами бийская толща сопоставляется с сальджарской катафлювиальной толщей Горного Алтая, которая предварительно сопоставлена с второй ступенью верхнего неоплейстоцена (Зольников, 2009; Зольников и др., 2016). По данным картирования (Адаменко, 1974; Варламов, 1988) бийская толща, слагающая субаквальный ярус IV нпт, в геологической позиции, перекрывающей монастырскую толщу (рис. 3), прослеживается по профилям-разрезам вдоль бортов долины Оби от ее истоков до Новосибирска. По-видимому, сближенная геологическая позиция этих двух толщ, четко разделенных при этом двумя маркерами: кровлей монастырских глин и базальным валунно-глыбовником бийской толщи, послужило мотивацией для О.М. Адаменко объединить их в единую седиментационную последовательность внутри аккумулятивного тела V нпт.

3.3. Большеереченская толща

Большеереченская свита выделена в 1961 г. П.Е. Казаковым при описании песчаной толщи, выполняющей древние долины Бехтемира,

Чемровки, Большой речки и была им отнесена к аллювию VI нпт. Наиболее полное описание большеереченской толщи в стратотипическом обнажении на левом берегу р. Большая речка, 300 м ниже по течению от с. Большая речка опубликовано В.А. Панычевым (1979). Сверху вниз в данном разрезе (№ 4 на рис. 1, 2) здесь были обнажены: покровно-субаэральная пачка мощностью 9 м, представленная супесью мощностью 4.0 м; золовым песком мощностью 2 м; лёссовидным суглинком мощностью 3 м; субаквальная пачка, представленная горизонтально слоистыми песками с прослоями и линзами суглинков общей мощностью 20 м; аллювиальная пачка, представленная пойменными глинами мощностью 4.5 м и косослоистыми русловыми песками мощностью 0.5 м.

Из аллювиальных песков в основании разреза получена радиоуглеродная дата более 45770 л. н. (ЛГ-80). В иловато-глинистых пойменных отложениях аллювия по 9 пробам получены радиоуглеродные даты в интервале от 23 до 37 тыс. л. н. (Панычев, 1979). Из глин известны остатки крупных млекопитающих *Alces alces* L., *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Equus caballus* subsp. Из песков в основании разреза В.С. Зажикиным и Ю.В. Куропаткиным отмыты остатки грызунов *Microtus arvalis* Pall., *M. gregalis* Pall., *Citellus ex.gr. erythrogenus* Brandt, *Lagurus lagurus* Pall., *Clethrionomys* sp., *Sorex* sp., *Carnivora* undet. Учитывая вышеприведенные радиоуглеродные данные, залегающие выше параллельно слоистые пески 20-метровой мощности, описанные в стратотипическом разрезе большеереченской свиты, имеют возраст, соответствующий последнему ледниковому максимуму (МИС 2). Параллельно-слоистые пески 20-метровой мощности между перекрывающим их субаэральным покровом и подстилающим аллювием не могут быть отнесены ни к ледниково-подпружному озеру, ни к перигляциальному аллювию в связи с тем, что уже доказано отсутствие ледникового покрова и мансийского озера в эпоху МИС 2 на севере Западной Сибири (Астахов, 2020). Тем более трудно представить себе аллювий равнинной реки, представленный только параллельно слоистыми пачками такой аномальной мощности. Вместе с тем однородные мощные толщи параллельно слоистых песков и алевропесков являются характерными для отложений суперпаводков.

Предложенная О.М. Адаменко корреляция большеереченской свиты с бийской толщей бийского стратотипа в понимании В.П. Нехорошева не подтвердилась геохронометрическими данными. На основе радиоуглеродных дат В.А. Панычев (1979) оспорил приуроченность отложений этой

свиты к IV или V нпт. Соглашаясь с этим выводом, мы, тем не менее, не видим причин объявлять вслед за В.А. Панычевым большеереченскую свиту не валидной. Стратиграфически большеереченская толща отделена от большеереченской аллювием возраста МИС 3. Поэтому, большеереченская толща моложе бийской, залегающей в бийском стратотипе между субаэральном покровом и монастырскими илами. Эта геологическая ситуация отчетливо показана на рис. 3, где монастырская, бийская и большеереченская толщи в виде самостоятельных геологических тел залегают во вполне определенной последовательности друг над другом.

Таким образом, монастырская свита представляет собой цоколь для вышележащей толщи, т.е. собственно геологическое тело бийской IV нпт является вложенным в монастырскую V нпт. Многочисленные буровые профили как на левобережье, так и на правобережье Верхней Оби, полученные в результате государственного геологического картирования, позволяют уверенно проследить повсеместное распространение монастырской и бийской толщ. Интересно, что от русла Оби до тыловых швов IV и V нпт, перекрывающий их покровный комплекс существенно опесчанен и представлен преимущественно “опесчаненными лёссами и делювием”, что отражено на картах четвертичных отложений этой территории масштаба 1:200 000. На космических снимках опесчаненный субаэральный покров контрастно выделяется массивами сосновых боров правобережья Оби. Верхняя граница сосновых лесов поднимается над уровнем межени Оби на высоту более 60 м. Отложения большеереченской толщи распространены вдоль берегов Оби в виде своеобразных цокольных террас на верхнечетвертичных аллювиальных и субаэральных отложениях эпохи МИС 3 и линейно вдоль притоков Оби. Рассмотрим опорные разрезы, иллюстрирующие наличие отложений суперпаводков.

3.4. Опорные разрезы Верхнего Приобья

Между Бийском и Барнаулом на правом берегу Оби между деревнями Щербаково и Быстрый исток в обрывах высотой до 15 м над урезом воды В.А. Панычевым (1979) описаны отложения, которые он отнес к II нпт. В опорном разрезе у пос. Щербаково (№ 5 на рис. 1, 2) сверху вниз обнажены две пачки песков: верхняя, мощностью 3.5 м представлена субгоризонтально параллельно слоистыми песками; нижняя мощностью около 10 м представлена косослоистыми песками с прослоями галечников и валунами. Нижние пески подстилаются глинами видимой мощностью 0.5 м. Из древесных остатков получены радиоуглеродные даты (Панычев, 1979): из кровли глин

39 350 ± 760 л. н. (СОАН-445); из подошвы нижней песчаной пачки 20 600 ± 130 л. н., а из середины этой же пачки 17 590 ± 110 л. н. (очевидно, что эта древесина переотложена и дает нижнее ограничение по возрасту) Там же указано, что подошва верхней пачки при прослеживании по простиранию постепенно опускается, срезая нижележащие отложения и полностью замещая пески нижней пачки. То есть в строении “надпойменной террасы принимают участие две вложенных одна в другую пачки песков” (Панычев, 1979, с. 53). Суммарная мощность двух пачек достигает здесь 20 м. Строение разреза, на наш взгляд, по архитектуре фаций соответствует не аллювиальной последовательности, а фациальной смене влекомого суперпаводкового наноса, взвешенным, при облекающем залегании последнего. Возраст этой толщи, согласно радиоуглеродным датам, отвечает верхней ступени верхнего неоплейстоцена. Таким образом, в данном разрезе вскрыт стратиграфический аналог большеереченской толщи. В качестве еще одного стратогенетического аналога можно привести разрез на правом берегу Оби у пос. Мереть (№ 6 на рис. 1, 2), где в береговом обнажении высотой 13.5 м под субаэральным песчаным покровом мощностью около 2 м вскрыта толща субгоризонтально параллельно слоистых песков мощностью 10 м, подстилающихся глинами видимой мощностью 1 м (Панычев, 1979). Из глин получена радиоуглеродная дата 36850 ± 500 (СОАН-745).

В опорных разрезах у пос. Щербаково и Мереть, возраст катафлювиальных отложений определяется за счет радиоуглеродных дат из подстилающих отложений. В этой связи интересны разрезы, где возраст параллельно слоистых песков повышенной мощности “зажат” радиоуглеродными датами. Такой разрез обнажен в обрыве высотой 20 м на правом берегу Оби у пос. Малышево (№ 7 на рис. 1, 2). Сверху вниз от бровки здесь вскрыты субгоризонтально параллельно слоистые пески с гравийными прослоями общей мощностью до 10.5 м (Панычев, 1979). В подошве песков зафиксированы мерзлотные клинья. Ниже вскрываются супеси и суглинки общей мощностью 5.6 м (с пнёвым горизонтом примерно 3 м от кровли слоя), затем глины мощностью 4.0 м (встречаются пни и намывной торф) и пески видимой мощностью 1 м. В глинах была найдена челюсть кулана (определение Н.Д. Оводова), а также остатки мелких млекопитающих (*Lagurus cf. lagurus* Pall., *Microtus* sp.). Из залегающей под верхними песками суглинистой пачки по серии радиоуглеродных дат (Панычев, 1979) получены значения от 35 тыс. л. н. до запредельных. В отложениях 10-метровой террасы р. Каменки (приток Оби), вложенной в отложения

разреза Малышева, получена дата $13\ 290 \pm 140$ л. н. (СОАН-1635), а у с. Поротниково из торфяника в межгрядном понижении на поверхности террасы получена дата $11\ 850 \pm 200$ л.н. (СОАН-116). Таким образом, толща параллельно слоистых песков с гравийниками в Малышевском разрезе “зажата” радиоуглеродными датами внутри стратиграфического интервала, включающего завершающий этап последнего ледникового максимума.

Еще один опорный разрез большереченской толщи описан как аллювий II нпт (Панычев, 1979) на правом берегу Оби у деревни Каргополово, где от бровки яра сверху вниз обнажаются (№ 8 на рис. 1, 2): параллельно слоистые пески мощностью 15 м, которые подстилаются супесями мощностью 5 м, затем переслаиванием песков и глин мощностью до 3 м, затем песками с мелкой косою слоистостью мощностью до 2 м и глинами мощностью до 4 м. В прикровельном участке переслаивающихся песков и глин, где встречаются пни в прижизненном захоронении получены три радиоуглеродных даты со значениями от 32 275 до 33 450 л. н. (СОАН: 23, 744, 1254). В прикровельном участке глин получена запредельная радиоуглеродная дата СОАН-25 со значением более 38 800 л. н. Из этих глин известны находки костей куланов, отнесенных к верхней половине плейстоцена (Архипов, 1971).

Разрез на правом берегу Оби у деревни Тараданово, описанный (Панычев, 1979) как аллювий III нпт (№ 9 на рис. 1, 2), дает представление о высотах, на которые суперпаводковая большереченская толща относительно высоко воздымается на борт долины. Здесь от бровки обрыва высотой 40–35 м над урезом воды вскрыты субгоризонтально параллельные пески с “тонкой косою слоистостью” в приподошвенной части общей мощностью 7 м. Вдоль подошвы местами прослеживаются прослой гравия и мелкой гальки, а также валуны до 25 см в поперечнике. Ниже залегают тонко-параллельно-слоистые суглинки мощностью 17.0 м затем суглинки местами с реликтами размытых палеопочв общей мощностью 1 м. Низ разреза сложен песками с диагональной слоистостью с намывной растительностью и стволами деревьев общей видимой мощностью 10 м. Из нижних диагональных песков известна находка *Mammuthus primigenius* (Blum.) позднего типа и *Microtus* sp. Из нижних песков получено 4 радиоуглеродных даты с запредельными значениями. Из суглинков с фрагментами палеопочв получены две даты: $35\ 050 \pm 450$ (СОАН-1069) $38\ 850 \pm 2200$ л. н. (СОАН-1069Г). Ниже по течению на береговой отмели собраны многочисленные остатки крупных млекопитающих (7000 экземпляров от 24 видов) мамонтовой фауны (Васильев и др., 2018). По мнению

С.К. Васильева, источником костей являются диагональные пески в основании Тарадановского яра. Радиоуглеродное датирование костей (18 дат) показало, что большая их часть имеет запредельный возраст (Васильев, Орлова, 2006). Пять конечных дат находятся в интервале 25 715–35 052 лет, они получены по костям лошадей (2 образца), бизона, мамонта и шерстистого носорога. По мнению С.К. Васильева, источником этих костей являются суглинки 4 слоя (по В.А. Панычеву, 1979). К катафлювиальным отложениям последнего ледникового максимума здесь можно отнести верхние параллельно слоистые пески.

Один из наиболее известных разрезов Красный Яр (Новосибирская область) (№ 10 на рис. 1, 2) сходен по геологическому строению с разрезом Тараданово. Здесь, на правом берегу Оби от бровки обрыва обнажены: песок субгоризонтально параллельно пологоволнисто слоистый, перевейный в верхней части, мощностью до 5.5 м; песок параллельно субгоризонтально слоистый хорошо промытый грубозернистый мощностью до 1.8 м; параллельное переслаивание суглинков, супесей, песков с общей мощностью 10–12 м; суглинок с реликтами палеопочв общей мощностью до 1.5 м; песок параллельно и косоволнисто слоистый с пнями и намывной органикой общей мощностью до 5.0 м; песок косослоистый с линзами галечника и валунами, стволами деревьев, намывной органикой видимой мощностью 3–8 м (по данным бурения подошва песков опускается на глубину до 25 м от уреза воды). Из суглинков с реликтами палеопочв была получена серия радиоуглеродных дат со значениями, группирующимися около 28 000 л. н., а из песков, залегающих в основании разреза, получены даты с запредельными значениями (Панычев, 1979). Из этих песков найдены крупные млекопитающие (по определению Э.А. Вангенгейм *Bison priscus* sub sp. – переходная форма между *longicornis* и *demitinus*; а также по определению И.В. Фороновой *Equus caballus* subsp.), возраст которых может быть определен как начало верхнего неоплейстоцена, а из слоистой толщи, подстилающей верхние пески, известны находки млекопитающих холодолюбивого типа. Многолетние сборы остатков крупных млекопитающих на бечевнике у подножия обнажения составляют коллекцию из 5768 экземпляров, принадлежащих 27 видам (Васильев, 2021). По мнению С.К. Васильева, более 85% остатков происходят из нижнего костеносного слоя (слой 6, соответствует МИС 5e), остальные – из верхнего слоя (слой 4, соответствует второй половине МИС 3, в интервале 27.5–39 тыс. л. н.). Кости разделены по их сохранности. Видовые составы

обоих ассоциаций очень близки друг к другу, но в ассоциации видов из слоя 6 присутствуют переотложенные кости, принадлежащие, в том числе, более древним животным: *Panthera fossilis*, *Cervalces latifrons*, *Praeovibos* sp., *Soergelia* cf. *elisabethae*, *Equus* ex gr. *mosbachensis-germanicus*. Эти кости значительно минерализованы, темнокоричневого до черного цвета, окатанные. Среди сохранившихся остатков из слоя 6 присутствует значительное количество черепов и фрагменты скелетов, включая два целых черепа мамонтов с толстоэмалевыми зубами (Васильев, 2005; Шпанский, 2018; Shpan-sky, Kuzmin, 2021). Такие черепа не могут быть переотложены из-за крайней хрупкости. Пачка верхних песков в значительной степени переветрена, а в ее подошве прослежены мерзлотные клинья. Собственно, катафлювиальными отложениями возраста МИС 2 здесь можно считать только приподошвенную часть верхней пачки параллельно слоистых песков, не затронутую процессами переветивания.

Таким образом, в Бийско-Барнаульской излучине Оби имеется целый ряд береговых разрезов, где вскрываются отложения, существенно отличающиеся от типичного межледникового аллювия, но по архитектуре фаций соответствующие суперпаводковым образованиям. При этом имеются геологические, радиоуглеродные и палеонтологические данные (Архипов, 1971; Адаменко, 1974; Панычев, 1979), которые позволяют расчленить их на три разновозрастных толщи: монастырскую, бийскую и большереченскую (рис. 3). Эти толщи имеют фациально-генетические и стратиграфические аналоги в виде отложений, выполняющих древние ложбины стока Приобского плато (рис. 1).

3.5. Отложения древних ложбин стока

В долине р. Алей между деревнями Поспелиха и Калманка О.М. Адаменко выделена калманская “аллювиальная” свита мощностью по данным бурения от 10 м в верховьях до 45 м в низовьях (Адаменко, 1974). Фауна крупных млекопитающих, найденная в нижней половине этих отложений разновозрастна (от плиоцена до неоплейстоцена). Фауна мелких млекопитающих также содержит разновозрастные формы и возраст ее определяется не древнее низов среднего неоплейстоцена. На основе этих данных нижняя часть калманской толщи считается стратиграфическим аналогом монастырской свиты. Позднее из нижней части калманской толщи в стратотипическом разрезе были получены 4 запредельных и близких к таковым даты (более 50 тыс. л. н.), а несколько выше 2 даты около 30 тыс. л. н. (Панычев, 1979). Это привело к выводу о том, что флювиальные пески у деревни Калманка

отражают “стратиграфическую неоднородность и гетерогенность этого геологического тела” (Панычев, 1979, с. 85). Это подтверждает утверждение О.М. Адаменко о том, что “в некоторых ложбинах установлены две генерации аллювия, слагающие две террасы” (Адаменко, 1974, с. 121). По нашему мнению, древние ложбины стока, которые рассекают Обь-Иртышское междуречье, выполняют не две, а три генерации суперпаводковых отложений. При этом, последняя имеет существенно меньшую мощность, чем две предыдущих.

Вместе с тем предшественниками выделялось несколько стратиграфических подразделений, которые можно рассматривать как фациально-генетические и стратиграфические аналоги суперпаводковых отложений долины Оби: калманская, карасукская, касмалинская, красноярская, веселоярская свиты (Адаменко, 1974). Значительная часть Кулундинской низменности с поверхности сложена песками с гравием и галькой мощностью от нескольких до 30 м, стратиграфическое расчленение которых и прослеживание геологических границ затруднено из-за литологической однотипности. Преимущественно песчаный состав отложений Порозихинской, Алейской, Барнаульской, Касмалинской, Верхне-Кулундинской, Черемшанской, Нижне-Кулундинской и др. межувальных ложбин в ландшафте подчеркнут ленточными борами. Оси ложбин древнего стока прослеживаются на всем Обь-Иртышском междуречье (рис. 1). Часть из них достигает Иртыша, а часть переходит в “слепые” наземные дельты во внутренней части низменности.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Все вышеизложенное заставляет по-новому взглянуть на проблемы расчленения и корреляции четвертичных отложений, выполняющих долину Верхней Оби. Ранее не типичность аллювия Верхнего Приобья побудила нас высказать предположение о том, что значительная часть береговых обнажений может быть сложена не аллювиальными, а субаэральными (делювиальными и переветренными) отложениями (Зольников, 2021). В особенности это касалось неслоистых и неявно слоистых лёссовидных отложений с псевдоморфозами по сингенетическим повторно-жильным льдам. Явное несоответствие отложений террас Оби традиционным представлениям о специфике формирования аллювия не только отмечалось, но даже подчеркивалось предшественниками (Архипов, 1971, Панычев, 1979). Объяснение этим “странностям” находили в представлениях о циклоклиматических террасах, формирование которых начиналось с аккумуляции косослоистых валунно-галечников

и песков “типичного аллювия” в межледниковье и завершилось накоплением параллельно слоистых песков, алевропесков, алевритов перигляциального аллювия в оледенение (Равский, 1972). Таким образом, считалось, что цикловые палеоклиматические террасы Сибири имеют двухъярусное строение: нижний ярус – межледниковый аллювий; верхний – перигляциальный аллювий и субаэральный покров. Однако специальными исследованиями (Зольников, 2021) было установлено, что в Верхнем Приобье перигляциальный аллювий в понимании Г.И. Горецкого отсутствует. Представления же о “распластанном по склонам многорукавном аллювии перигляциального типа” фактически соответствуют обстановке формирования делювия (плоскостной смыв на склонах).

Геолого-геоморфологические и палеонтологические данные позволяют говорить о достоверном присутствии в береговых разрезах Верхней Оби типичного межледникового аллювия преимущественно на низких прирусловых уровнях. Флювиальные отложения на высоких гипсометрических отметках над меженью не укладываются в представления о формировании низких верхне-четвертичных нпт. Ширина Бийско-Барнаульской впадины местами достигает 75–80 км. Высота аллювия I–II нпт до 20 м над меженью (рис. 2) предполагает заполнение аллювием гигантского объема Бийско-Барнаульского расширения, с последующим выносом из впадины аллювиальных отложений за временной интервал менее 25 тыс. л., что представляется абсолютно нереальным. Еще более невероятным представляется формирование в среднем неоплейстоцене монастырской толщи мощностью более 50 м, а затем, в начале верхнего неоплейстоцена, аллювиальной бийской толщи, аналогичной по мощности. Что же касается большереченской толщи, достаточно уверенно по возрасту сопоставляемой с завершающим этапом последнего ледникового максимума, то ее отложения, зачастую лишенные базальной грубобломочной пачки, нередко залегают слишком высоко для нормального аллювия низкой террасы; при этом они образуют “цокольные террасы” с облеканием параллельно слоистых песков и алевропесков нижележащих аллювиальных и субаэральных отложений.

Двумя главными геологическими реперами Сибирской четвертичной стратиграфии долгое время традиционно выступали аллювиальные толщи, маркирующие наиболее глубокие потепления неоплейстоцена – нижние границы среднего (тобольский горизонт) и верхнего (казанцевский горизонт) его звеньев (Архипов, 1971). Однако принятые нами исследования показали, что

значительную часть террасоувалов Верхней Оби слагают суперпаводковые и субаэральные отложения. При этом значительная часть ниже-средне-четвертичных отложений подверглась денудации, а следовательно, аллювиальные пачки, соответствующие нижним границам среднего (II₄) и верхнего (III₂) неоплейстоцена, не могут претендовать на роль непрерывных маркеров, прослеживание которых позволяло бы осуществлять сквозную стратиграфическую корреляцию с юга на север Западной Сибири. Большинство “высоких” нпт не имеют отношения к древнему аллювию, а представляют собой отложения относительно молодых гляциальных суперпаводков. Суперпаводки на равнинах сопровождались интенсивными палеоврезами и высокими заплесками, что объясняет вертикальное “расхождение” более, чем на сотню метров одновозрастных отложений в палеодолинах и на водоразделах. Таким образом, оказалась умозрительной парадигма стратиграфически послонно-стадийного формирования лестницы террас, позволявшая при геологической съемке устанавливать возраст отложений нпт Обской долины по геоморфологическому принципу, а фактически по гипсометрическому признаку.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новые представления о закономерностях геолого-геоморфологического строения отложений, выполняющих долину Оби, разрешают целый ряд противоречий в четвертичной стратиграфии региона. Выделение монастырской, бийской и большереченской толщ в качестве суперпаводковых подтверждается геолого-геоморфологическими данными об их геологической позиции и архитектуре фаций, не соответствующих аллювию и любым другим генетическим типам, кроме суперпаводковых. Наиболее достоверно определяется возраст отложений большереченской толщи на основе большого массива радиоуглеродных дат (Панычев 1979) как завершающая фаза формирования чибитского гляциокомплекса Горного Алтая во время последнего ледникового максимума. Для однозначной возрастной диагностики бийской (коррелируется с сальджарской толщей Горного Алтая) и монастырской (коррелируется с ининской толщей Горного Алтая) толщ наряду с углубленными палеонтологическими исследованиями требуется массовое применение OSL-метода. Однако уже теперь намечилось достаточно уверенное сопоставление отложений последних трех суперпаводковых толщ Горного Алтая и Предальтайской равнины: ининская – монастырская; сальджарская – бийская; чибитская – большереченская. Наряду с общепризнанными геологическими ре-

перами ярко выраженных межледниковий начала среднего неоплейстоцена и начала позднего неоплейстоцена именно суперпаводковые (катафлювиальные) толщи могут служить геологическими реперами в магистральной долине Оби, поскольку они непрерывно протягиваются через весь регион с юга на север и каждая из этих толщ формировалась одновременно в масштабах геологического времени.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 22-17-00140 “Позднечетвертичная история магистральных долин Западной Сибири”. В заключении авторы выражают благодарность рецензентам д.г.-м.н. В.И. Астахову и д.г.-м.н. С.К. Кривоногову за ценные замечания, позволившие существенно улучшить рукопись статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Адаменко А.М. (1963). Стратиграфия четвертичных отложений Предалтайской равнины в районе слияния рек Би и Катунь. *Труды Комиссии по изучению четвертичного периода*. Т. XXII. С. 150–164.
- Адаменко О.М. (1974). Мезозой и кайнозой Степного Алтая. Новосибирск: Наука. 167 с.
- Адаменко О.М., Канопа В.В. (1966). Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Горно-Алтайская. Лист N-44-XXXII. Объяснительная записка. М.: Недра. 79 с.
- Архипов С.А. (1971). Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск: Наука. 329 с.
- Архипов С.А., Волков И.А., Волкова В.С. (1980). Палеогеография. В сб.: *Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения*. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. С. 91–99.
- Астахов В.И. (2020). Четвертичная геология суши. СПб.: Изд-во СПбГУ. 440 с.
- Барышников Г.Я. (1992). Развитие рельефа переходных зон горных стран в кайнозое (на примере Горного Алтая). Томск: Изд-во ТГУ. 182 с.
- Бутвиловский В.В. (1993). Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. Томск: Изд-во ТГУ. 252 с.
- Варламов И.П. (1988). Геоморфология. В зап.: *Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист Т-(44), 45. Новосибирск. Объяснительная записка*. Л.: Сибгео. С. 114–118.
- Васильев С.К. (2005). Мамонты казанцевского времени юга Западной Сибири. В сб.: *Эволюция жизни на Земле. Материалы III Международного симпозиума*. Томск: ТМЛ-Пресс. С. 287–289.
- Васильев С.К. (2021). Крупные млекопитающие раннего, среднего и позднего плейстоцена Новосибирского Приобья. *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. Т. 27. С. 66–73. <https://doi.org/10.17746/2658-6193.2021.27.0066-0073>
- Васильев С.К., Орлова Л.А. (2006). К вопросу о возрасте Тарадановского местонахождения фауны крупных млекопитающих. *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. Т. 12. № 1. С. 36–42.
- Васильев С.К., Середнёв М.А., Милютин К.И. (2018). Остатки плейстоценовой мегафауны из аллювиальных местонахождений Бибиха, Тараданово на реке Обь (Новосибирская область) и реке Чумыш (Алтайский край). *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. Т. 24. С. 47–51. <https://doi.org/10.17746/2658-6193.2018.24.047-051>
- Зольников И.Д. (2009). Гляциогенно обусловленные суперпаводки неоплейстоцена Горного Алтая и их связь с историей формирования отложений и рельефа Западно-Сибирской равнины. *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода*. № 69. С. 59–70.
- Зольников И.Д. (2021). О стратиграфическом значении низких террас сузунской толщи Верхнего Приобья. *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири*. № 10С. С. 7–17. <https://doi.org/10.20403/2078-0575-2021-10с-7-17>
- Зольников И.Д., Глушкова Н.В., Семенова С.А. (2011). Моделирование катастрофических гляциальных паводков в горах Алтая и на юге Западно-Сибирской равнины. В сб.: *Проблемы мониторинга окружающей среды: сборник трудов XI Всероссийской конференции с участием иностранных ученых (24–28 октября 2011 г.)*. Кемерово: КемГУ. С. 58–62.
- Зольников И.Д., Деев Е.В., Котлер С.А. и др. (2016). Новые результаты OSL-датирования четвертичных отложений долины Верхней Катунь (Горный Алтай) и прилегающей территории. *Геология и геофизика*. Т. 57. № 6. С. 1184–1197. <https://doi.org/10.15372/GiG20160606>
- Зольников И.Д., Мистрюков А.А. (2008). Четвертичные отложения и рельеф долин Чуи и Катунь. Новосибирск: Параллель. 180 с.
- Зольников И.Д., Новиков И.С., Деев Е.В. и др. (2023). Последнее оледенение и ледниково-подпрудные озера в юго-восточной части Горного Алтая. *Лед и Снег*. Т. 63. № 4. С. 171–184. <https://doi.org/10.31857/S207667342304018X>
- Паньчев В.А. (1979). Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. 103 с.
- Парначев С.В. (1999). Геология высоких алтайских террас (Яломанско-Катунская зона). Томск: Изд-во ИПФ ТПУ. 137 с.
- Равский Э.И. (1972). Осадконакопление и климаты Внутренней Азии в антропогене. М.: Наука. 334 с.
- Рудой А.Н. (2005). Гигантская рябь течения (история исследований, диагностика, палеогеографическое значение). Томск: Изд-во ТГПУ. 224 с.
- Шпанский А.В. (2018). Четвертичные крупные млекопитающие Западно-Сибирской равнины: условия оби-

тания и стратиграфическое значение. Автореф. дис. ...
 докт. геол.-мин. наук. Томск: ТомГУ. 24 с.
 Shpansky A.V., Kuzmin Y.V. (2021). Chronology of the MIS 3
 megafauna in southeastern West Siberia and the possibility

of late survival of the Khozarian steppe mammoth
 (*Mammuthus trogontherii chosaricus*). *Radiocarbon*.
 V. 63. № 2. P. 575–584.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2021.6>

GEOLOGICAL EVIDENCE OF MEGAFLOODS IN THE UPPER OB REGION¹

I. D. Zolnikov^{a,b,#}, E. A. Filatov^a, A. V. Shpansky^c, N. V. Glushkova^{a,b},
 D. A. Danilson^{a,b}, and E. A. Bordyugova^{a,b}

^a Sobolev Institute of Geology and Mineralogy Siberian Branch RAS, Novosibirsk, Russia

^b Novosibirsk state university, Novosibirsk, Russia

^c Tomsk State University, Tomsk, Russia

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

The article is devoted to a critical analysis and revision of ideas about the geological structure, genesis and history of the formation of sediments filling the upper Ob valley from Biysk to the mouth of the Tom River. The formulation of the problem is due to the fact that existing ideas about the alluvial staircase of terraces, integrated with ideas about periglacial alluvium and giant glacial-dammed basins in the south of Western Siberia, contradict the accumulated volume of factual material. It is shown that in the Upper Ob region there are widely developed deposits of terraces V and IV, composed of Monastic and Biysk catafluvial strata. Each of them begins with boulder-pebbles with rounded blocks, is built on with cross-layered gravel sands with pebbles, and ends with parallel interlayered sands, silty sands, and silts. Their total thickness often exceeds 100 m. The Monastyrskaya sequence is correlated with the Ininskaya sequence of the Altai Mountains; its age is tentatively determined as the end of the Middle Neopleistocene. The Biyskaya sequence is correlated with the Saljar sequence of the Altai Mountains; its age is tentatively determined as corresponding to the second stage of the Upper Neopleistocene. The catafluvial breakthrough of the end of the last glacial maximum corresponds to the Bolsherechenskaya sequence (III4), the parallel layered sands of which in sections of the Upper Ob region reach 20 m in thickness. The Bolsherechenskaya sequence correlates with deposits of the Chibit glaciocomplex of the Altai Mountains. Facies-genetic and stratigraphic analogues of super-flood deposits of the Ob valley are deposits that fill ancient drainage basins that cut the Ob-Irtysh interfluvium.

Keywords: Pleistocene, Upper Ob, river deposits, new interpretation

ACKNOWLEDGMENTS

The study was carried out with the financial support of the Russian Scientific Foundation, project № 22-17-00140 “Late Quaternary history of the main valleys of Western Siberia”. In conclusion, the authors express their gratitude to the reviewers, d.g.-m.s. V.I. Astakhov and d.g.-m.s. S.K. Krivonogov for valuable comments that made it possible to significantly improve the manuscript of the article.

REFERENCES

- Adamenko A.M. (1963). Stratigraphy of quaternary deposits of the Pre-Altai plain near the confluence of the Biya and Katun rivers. *Trudy Komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda*. Iss. XXII. P.150–164. (in Russ.)
 Adamenko O.M. (1974). *Mezozoi i kainozoi Stepnogo Altaya* (Mesozoic and Cenozoic of the Steppe Altai). Novosibirsk: Nauka (Publ.). 167 p. (in Russ.)
 Adamenko O.M., Kanopa V.V. (1966). Geologicheskaya karta SSSR masshtaba 1:200 000. Seriya Gorno-

- Altayskaya. List N-44-XXXII. Ob”yasnitel’naya zapiska (Geological map of the USSR scale 1:200 000. Ser. Gorno-Altayskaya. Sheet N-44-XXXII. Explanatory note). Moscow: Nedra (Publ.). 79 p. (in Russ.)
 Arkhipov S.A. (1971). *Chetvertichnyi period v Zapadnoi Sibiri* (The Quaternary period in Western Siberia). Novosibirsk: Nauka (Publ.). 329 p. (in Russ.)
 Arkhipov S.A., Volkov I.A., Volkova V.S. (1980). Paleogeography. In: *Paleogeografiya Zapadno-Sibirskoi ravniny v maksimum pozdnezryanskogo oledeneniya*. Novosibirsk: Nauka. Sibirskoe otdelenie (Publ.). P. 91–99. (in Russ.)
 Astakhov V.I. (2020). *Chetvertichnaya geologiya sushy* (Quaternary geology of the land). St. Petersburg: St. Peterb. un-t (Publ.). 440 p. (in Russ.)
 Baryshnikov G.Ya. (1992). *Razvitie rel’efa perekhodnykh zon gornyykh stran v kainozoe* (na primere Gornogo Altaya) [Development of relief of transition zones of mountainous countries in the Cenozoic (on the example of the Gorny Altai)]. Tomsk: TGU (Publ.). 182 p. (in Russ.)

¹ For citation: Zolnikov I.D., Filatov E.A., Shpansky A.V. et al. (2024). Geological evidence of megafloods in the Upper Ob Region. *Geomorfologiya i Paleogeografiya*. V. 55. № 4. P. 13–25. (in Russ.). <https://doi.org/10.31857/S2949178924040023>; <https://elibrary.ru/FHBHBA>

- Butvilovsky V.V. (1993). Paleogeografiya poslednego oleneniya i golotsena Altaya: sobytiino-katastroficheskaya model' (Paleogeography of the last glaciation and Holocene of Altai: event-catastrophic model). Tomsk: TGU (Publ.). 252 p. (in Russ.)
- Panychev V.A. (1979). Radiouglerodnaya khronologiya allyuvial'nykh otlozhenii Predaltaiskoi ravniny (Radio-carbon chronology of alluvial deposits of the Pre-Altai plain). Novosibirsk: Nauka. Sibirskoe otdelenie (Publ.). 103 p. (in Russ.)
- Parnachev S.V. (1999). Geologiya vysokikh altaiskikh terras (Yalomansko-Katunskaya zona) (Geology of the high Altai terraces (Yalomansko-Katunskaya zone)). Tomsk: IPF TPU (Publ.). 137 p. (in Russ.)
- Ravsky E.I. (1972). Osadkonakoplenie i klimaty vnutrennei Azii v antropogene (Sedimentation and climates of Inner Asia in anthropogen). Moscow: Nauka (Publ.). 334 p. (in Russ.)
- Rudoy A.N. (2005). Gigantskaya ryab' techeniya (istoriya issledovaniy, diagnostika, paleogeograficheskoe znachenie) (Giant ripples of the current (history of research, diagnostics, paleogeographic significance). Tomsk: TGPU (Publ.). 224 p. (in Russ.)
- Shpansky A.V. (2018). Chetvertichnye krupnye mlekoopitayushchie Zapadno-Sibirskoi ravniny: usloviya obitaniya i stratigraficheskoe znachenie (Quaternary large mammals of the West Siberian Plain: habitat conditions and stratigraphic significance). Doct. thesis. Tomsk: Tomsk. Gos. Un-t. (in Russ.)
- Shpansky A.V., Kuzmin Y.V. (2021). Chronology of the MIS 3 megafauna in southeastern West Siberia and the possibility of late survival of the Khozarian steppe mammoth (*Mammuthus trogontherii chosaricus*). *Radiocarbon*. V. 63. № 2. P. 575–584.
<https://doi.org/10.1017/RDC.2021.6>
- Varlamov I.P. (1998). Geomorphology. In: *Geologicheskaya karta SSSR. Masshtab 1:1 000 000 (novaya seriya). List T-(44), 45. Novosibirsk. Ob"yasnitel'naya zapiska*. Leningrad: Sibgeo (Publ.). P. 114–118. (in Russ.)
- Vasiliev S.K. (2005). Mammoths of the Kazantsev time in the South of Western Siberia. In: *Evolutsiya zhizni na Zemle. Materialy III Mezhdunarodnogo simpoziuma*. Tomsk: TML (Publ.). P. 287–289. (in Russ.)
- Vasiliev S.K. (2021). Large mammals of the early, middle and late Pleistocene of the Novosibirsk Ob region. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*. Iss. 27. P. 66–73. (in Russ.)
<https://doi.org/10.17746/2658-6193.2021.27.0066-0073>
- Vasiliev S.K., Orlova L.A. (2006). On the question of the age of the Taradanovsky location of the fauna of large mammals. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii*. Iss. 12. № 1. P. 36–42. (in Russ.)
- Vasiliev S.K., Serednev M.A., Milyutin K.I. (2018). Remnants of Pleistocene megafauna from the alluvial localities of Bibiha, Taradanovo on the Ob River (Novosibirsk Region) and the Chumysh River (Altai Territory). *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy*. V. 24. P. 47–51. (in Russ.)
<https://doi.org/10.17746/2658-6193.2018.24.047-051>
- Zolnikov I.D. (2009). Glaciogenically conditioned super-floods of the Neo-Pleistocene of the Altai Mountains and their connection with the history of sediment formation and relief of the West Siberian plain. *Byulleten' komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda*. № 69. P. 59–70. (in Russ.)
- Zolnikov I.D. (2021). On the stratigraphic significance of the low terraces of the Suzun strata of the Upper Ob region. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri*. № 10. C. P. 7–17. (in Russ.)
<https://doi.org/10.20403/2078-0575-2021-10c-7-17>
- Zolnikov I.D., Deev E.V., Kotler S.A. et al. (2016). New results of OSL dating of Quaternary sediments of the Upper Katun Valley (Gorny Altai) and the adjacent territory. *Geol. Geofiz.* Iss. 57. № 6. P. 1184–1197. (in Russ.)
<https://doi.org/10.15372/GiG20160606>
- Zolnikov I.D., Glushkova N.V., Semenova S.A. (2011). Modeling of catastrophic glacial floods in the Altai mountains and in the south of the West Siberian Plain. In: *Problemy monitoringa okruzhayushchei sredy: Sbornik trudov XI Vserossiiskoi konferentsii s uchastiem inostrannykh uchenykh (24–28 oktyabrya 2011 g.)*. Kemerovo: KemSU (Publ.). P. 58–62. (in Russ.)
- Zolnikov I.D., Mistryukov A.A. (2008). Chetvertichnye otlozheniya i rel'ef dolin Chui i Katuni (Quaternary deposits and relief of the valleys of Chuya and Katun). Novosibirsk: Parallel (Publ.). 180 p. (in Russ.)
- Zolnikov I.D., Novikov I.S., Deev E.V. et al. (2023). The last glaciation and glacier-dammed lakes in the south-eastern part of the Altai Mountains. *Ice and Snow*. Iss. 63. № 4. P. 639–651.
<https://doi.org/10.31857/S207667342304018X>