

УДК 551.793+551.893

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СТРОЕНИЯ И УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА КУБАДРУ

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», Алтайский край

E-mail: gapse@mail.biysk.ru

*Дан краткий обзор изученности разреза Кубадру. Обосновывается поздненеоплейстоценовый возраст отложений, слагающих этот разрез, и возможность их расчленения на три горизонта или толщи, различающиеся по литологии, генезису, возрасту, условиям формирования. Нижняя толща – аллювий второго (каргинского) поздненеоплейстоценового межледникового, средняя – флювиогляциальные отложения начала последнего (сартанского) оледенения и верхняя – отложения конечно-моренного комплекса эпохи его деградации. Этот разрез может быть опорным для межледниково-ледниковых отложений второй половины верхнего неоплейстоцена.*

### **Ключевые слова:**

*Опорный разрез, аллювий, флювиогляциальная толща, морена, поздний неоплейстоцен.*

### **Key words:**

*Key section, alluvium, fluvio-glacial depth, moraine, late Neopleistocene.*

### **Краткий обзор изученности разреза**

В долине нижнего течения реки Кубадру (левый приток Башкауса) находится один из опорных разрезов четвертичных отложений Горного Алтая видимой мощностью не менее 100 м, схематические рисунки и фотографии фрагментов которого приведены в [1–6]. На протяжении полувека этот разрез привлекает внимание исследователей и используется при стратиграфическом расчленении четвертичных отложений, палеогляциологических, палеогеографических и геоморфологических реконструкциях. Однако, несмотря на довольно значительное количество опубликованных работ, посвященных его изучению, вопросы расчленения, генезиса, возраста и условий осадконакопления этих отложений до сих пор не имеют однозначного решения, продолжая оставаться дискуссионными.

В 1953 г. этот разрез впервые описала Е.Н. Шуккина. В его основании ряд исследователей [1, 7, 8] выделяли наиболее древнюю нижнеоплейстоценовую буроземную морену башкаусского горизонта. Эту же толщу рассматривали как аллювий верхнего плиоцена [9] или эоплейстоцена [2, 3]; пролювиально-аллювиальные отложения нижнего неоплейстоцена [4, 5] или конца плиоцена-начала неоплейстоцена [10]; как отложения буроземной серии датируемой концом миоцена – плиоценом [11]. По мнению В.В. Бутвиловского [6], возраст аллювия этой толщи предположительно позднеоплейстоценовый межледниковый, скорее всего ресс-вюрмский. В настоящее время возраст буроземной толщи, выделяемой в башкаусскую свиту, определяется первой и второй ступенями нижнего звена неоплейстоцена, и отвечает башкаусскому горизонту региональной стратиграфической схемы Алтае-Саянской области [12].

Верхняя «сероцветная» часть разреза представлена по Е.Н. Шуккиной последовательно снизу вверх флювиогляциальными галечниками, озерно-

ледниковыми отложениями и мореной майминского горизонта среднего неоплейстоцена [1. Фиг. 11Б]. Эту точку зрения разделяют О.А. Раковец и Г.А. Шмидт [8]. По Е.В. Девяткину [5] в основании этой толщи залегают флювиогляциальные отложения, синхронные максимальному среднеоплейстоценовому оледенению, которые Н.А. Ефимцев [9] считает аллювиальными. Выше лежат флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения, относимые к межледниковью нижней половины верхнего неоплейстоцена, хотя спорово-пыльцевой спектр из озерных отложений и отражает весьма суровый климат, не типичный для межледникового, и завершает разрез морена первого позднеоплейстоценового оледенения [5]. Н.А. Ефимцев [9] считает, что эти осадки отложились в ледниковое время и не могут рассматриваться как межледниковые. По мнению группы исследователей [10], эта часть разреза состоит из сложного переслаивания морены, флювиогляциальных и озерно-ледниковых осадков среднего неоплейстоцена, термолюминесцентный (ТЛ) возраст которых определен в  $304 \pm 41$  тыс. л (МГУ-КТЛ-96).

Некоторые исследователи [13, 14], опираясь на эту ТЛ-дату, выделяют в разрезе Кубадру среднеоплейстоценовую морену регионального кубадринского ледникового горизонта. Сами авторы этой и других первых алтайских ТЛ-датировок особо подчеркивали, что их ни в коем случае нельзя рассматривать в абсолютном значении, а лишь как относительную оценку возраста «древнее – моложе» и не более [10]. На основании этой же ТЛ-даты недавним Постановлением Межведомственного стратиграфического комитета [12] возраст кубадринского горизонта определяется второй ступенью среднего звена неоплейстоцена. Однако в этом же Постановлении [12. Табл. 1] возраст этой ступени определен в интервале 364...334 тыс. л. Таким образом, ТЛ-дата разреза Кубадру отвечает самому концу третьей (межледниковой) ступени среднего звена.

По мнению В.В. Бутвиловского [6], в разрезе Кубадру «...вообще не выходят типичные морены, а флювиогляциальный позднеледниковый [или предледниковый (?)] валунник и буроцветный доледниковый аллювий облекаяще перекрыты шлейфом псевдоморенных валунных суглинков с «кусками» и блоками озерно-ледниковых ленточных илов, наползших непрерывным шлейфом на лестницу флювиогляциальных террас Кубадру, включая и 10–12-метровую голоценовую» (С. 175).

В 2001 г. мы также занимались изучением отложений этого разреза, и у нас сложилось определенное мнение, отличающееся от представлений других исследователей.

### Строение разреза

Разрез четвертичных отложений по левому борту долины реки Кубадру был прослежен как по вертикали, так и по латерали на протяжении 4 км от моста вниз по долине, и по правому борту на 2 км от моста вверх по долине. На всем изученном шестикилометровом протяжении в нем четко выделяются лишь три толщи, различающиеся по возрасту и генезису.

**Нижняя толща.** В основании разреза вскрываются буровато-желтые аллювиальные валунные галечники. Они имеют различную степень окатанности (от плохой до хорошей), неясновыраженную грубую параллельную горизонтальную слоистость, подчеркиваемую различием гранулометрического состава: большим или меньшим содержанием валунов, гальки или гравия. Размеры валунов преимущественно 0,2...0,4 м, значительно реже — до 0,5...0,6 м и единично — до 1,0 м. Петрографический состав обломков очень пестрый и отражает практически все породы, развитые в бассейне реки Кубадру. Встречаются редкие маломощные линзы тонкослоистых супесей, алевроитов, суглинков, гумусированных глин, разнозернистых песков и гравия. Валун, галька и гравий довольно свежего облика, но с поверхности все обломки покрыты очень тонкой пленкой гидрооксидов железа. Часто встречаются колотые и сильно трещиноватые обломки, а также многочисленные крупные гальки и валуны кварцитов еще довольно крепкие, но затронутые с поверхности выветриванием, маршаллитизированные. При ударе молотком они дробятся на мелкие дресву и щебень и тонкую белую кварцевую сыпучку (маршаллит). Эти кварциты Е.Н. Шукина принимала за окремненные известняки. Однако в бассейне Кубадру такие известняки отсутствуют.

Укладка обломков в этой башкаусской толще типично водная черепитчатая, а ориентировка их длинных осей свидетельствует о том, что современная река Кубадру в целом наследует древнюю долину. Отложения свиты довольно рыхлые, в заполнителе желто-бурые суглинистые разнозернистые гравийные пески. Вниз по долине размеры валунов постепенно уменьшаются, а количество мелкозернистых линз возрастает. Цвет толщи с буро-желто-

го в нижней части, вверх по разрезу постепенно изменяется и становится в верхах серовато-желтым. Количество выветрелых обломков и степень их выветрелости вверх по разрезу и вниз по долине уменьшаются. По визуальной оценке количество галек и валунов кварцитов, гнейсов, гранитов, гранито-гнейсов, в той или иной степени затронутых выветриванием, не превышает 15 %. Выветрены они очень слабо — рассыпаются в песчано-дресвянощепнистую массу лишь при ударе молотком.

Для сравнения, палинологически и микрофаунистически охарактеризованный нижнеоплейстоценовый буроцветный аллювий в бассейне реки Песчаной (Северо-Западный Алтай) на 90 % состоит из выветрелых обломков, значительная часть которых легко растирается пальцами в глинистую массу [15]. Примерно такая же картина наблюдается и в Чуйской котловине.

Контакт с вышележащей толщей очень четкий горизонтальный, с незначительными местными узколокальными размывами. Глубоких эрозионных врезов и размывов, которые отвечали бы региональным перерывам в осадконакоплении, мы не обнаружили. Такой контакт свидетельствует о резкой смене палеогеоморфологических, климатических, динамических и генетических условий и обстановок седиментации. В 1,3 км ниже моста борт долины осложнен крупными оползневыми блоками, в результате чего и создается впечатление, что кровля буроцветного аллювия вскрывается на разных уровнях, имея сильно эродированную поверхность. Видимая мощность буроцветной толщи 50...60 м.

**Средняя толща.** Серая галечно-валунная флювиогляциальная толща с неясновыраженной грубой горизонтальнослоистой текстурой. В ее основании на кровле нижней толщи выделяется слой мощностью 1,0 м, полностью состоящий из средних и крупных валунов различной окатанности. Отложения средней толщи очень плотно сцементированы серыми с примесью желтоватых гравийными разнозернистыми песками. Песок и гравий в заполнителе почти не окатаны и имеют угловатый дресвянистый облик. В ней отмечаются небольшие линзы алевроитов палевого цвета и песчаных гравийников светло-серого цвета. Изредка встречаются катуны морены диаметром 0,2...0,5 м, состоящие из очень плотного серовато-белесого алевроита, насыщенного гравием, гальками и мелкими валунами. В нижней части толща имеет желтоватый оттенок и содержит очень много галек и валунов буроватого цвета, захваченных и переотложенных из подстилающей нижней толщи (башкаусской свиты).

Укладка галек и валунов в ней и ориентировка их длинных осей точно такие же, как и в нижней толще. Средняя толща на всем протяжении разреза довольно равномерно насыщена большим количеством средних и крупных валунов размером от 0,3...0,4 до 1,0 м. Вниз по долине уменьшения раз-

мера валунов, как в нижней толще, не отмечается. Степень окатанности галек и валунов здесь также несколько лучше, чем в нижней толще – от средней до идеальной шаровидной. Петрографический состав обломков точно такой же, как и в нижней буроцветной толще. Местами кровля этих флювиогляциальных галечных валунов (сразу же под перекрывающей мореной верхней толщи) имеет яркий желто-бурый цвет в виде прослоя мощностью до 0,5 м. Мощность средней толщи изменяется от 5 до 20 м.

**Верхняя толща.** Валунно-галечная морена, плотно сцементирована светло-серым до белесого алевроитом. Обломочный материал как бы погружен в мелкоземистый заполнитель и хаотично ориентирован. Местами наблюдаются криогенные текстуры, в которых обломки стоят на ребре и субвертикально. Кровля морены образует бугристый рельеф на поверхности с округлыми западинами, в которых существовали небольшие и неглубокие локальные морено-подпрудные озера, где накапливались озерно-ледниковые ленточно-слоистые алевроиты, содержащие плоские округлые карбонатные диагенетические конкреции диаметром 5...15 см. Радиоуглеродный возраст этих конкреций определен в  $15320 \pm 105$  л [6]. По ходу вдоль обнажения хорошо видно, что эти озерно-ледниковые осадки в разрезе верхней толщи приурочены лишь к понижениям в рельефе, где образуют линзовидные тела мощностью до 3 м и протяженностью до 100 м, и, выклиниваясь за пределами этих понижений, фациально замещаются мореной. Мощность верхней толщи изменяется от 1,0 м в межрядовых понижениях до 20 м в пределах моренных ряд.

В 0,25 км ниже моста в верхней части разреза этой толщи мы обнаружили на глубине 1,0 м позвонок, а еще в 0,7 км ниже по долине на глубине 5,0 м кость, принадлежащие лошади *Equus caballus* L. (определение А.В. Шпанского), что свидетельствует о возрасте ледниковых отложений не древнее позднего неоплейстоцена.

В 0,8 км выше устья р. Сарычик в правом обрывистом борту долины реки Кубадру высотой 60 м из разреза выпадает средняя флювиогляциальная толща. Здесь на буроцветном аллювии нижней толщи непосредственно залегает морена верхней толщи мощностью до 10 м. Контакт между ними очень четкий и ровный, без эрозийных карманов, размывов и несогласий. Морена просто срезает верхи буроцветной «башкаусской» толщи.

#### Условия осадконакопления

В целом у нас сложилось впечатление, что вся толща в разрезе Кубадру является позднегоплейстоценовой. Буроцветный аллювий нижней толщи, относимый к башкаусской свите, по нашему мнению, формировался в эпоху среднеюрмского (каргинского) межледниковья в условиях более теплого и сухого климата, чем современный. В гли-

нистой фракции постоянно присутствует аутигенный монтмориллонит [5–8], что свидетельствует о теплом семиаридном климате. Основным поставщиком обломочного материала были красноцветные линейные коры выветривания, представленные в основном зоной дезинтеграции, остатки которых и сейчас фрагментарно сохраняются в верховьях бассейна реки Кубадру, где приурочены к тектоническим нарушениям. Наряду с этим, буроцветный облик и некоторую выветрелость можно объяснить и климатическими условиями. Именно климатическими условиями объясняется тот факт, что подавляющее большинство обломков в этой толще лишь с поверхности покрыты очень тонкими бурыми пленками гидрооксидов железа. Внутри же они совершенно свежие, не измененные процессами выветривания.

Грубообломочный констативный характер толщи свидетельствует о том, что в ходе аккумуляции водность потока существенно не менялась, и причиной ее накопления могло быть региональное тектоническое опускание территории в условиях относительно более прохладного и гумидного климата [6]. По мнению [2–5], климатические условия времени накопления этой буроцветной толщи были теплыми или умеренно-теплыми и относительно влажными.

Наличие в буроцветной толще единичного спорово-пыльцевого комплекса, а в одной из алевроитовых линз водорослей – мелких радиально-лучистых известковистых мутовчатых сифоней семейства *Dasycladaceae* [5], не противоречат предлагаемой нами трактовке возраста и условий накопления этой толщи.

В долине реки Рахомысты (левый приток Башкауса) литологически и генетически подобные образования имеют радиоуглеродный возраст в  $42080 \pm 1675$  л [6], а в долине реки Большой Камлак (левый приток Семы) содержат позднегоплейстоценовую умеренно-теплолюбивую фауну наземных моллюсков: *Pupilla muscorum* L., *Pupilla sterrii* Voith., *Pupilla* sp., *Vallonia costata* Mull., *Vallonia tenuilabris* Al. Br., *Vallonia* sp., *Succinea* ex gr. *oblonga*, *Succinea* (s. l.) sp. (сборы В.В. Бутвиловского, определения С.М. Поповой).

Средняя флювиогляциальная толща по своему генезису в целом подобна нижней буроцветной, представляя собой русловую фацию горного аллювия, накапливавшуюся в условиях прохладного или даже холодного и более влажного климата, чем современный, при повышенном речном стоке в начальные этапы развития последнего оледенения перед фронтом наступавшего ледника. Со временем последнее оледенение приобрело в этом районе покровный характер [6]. Единственное отличие этой толщи от нижней – цвет (серый), несколько более свежий облик обломков, более крупные размеры валунов и несколько лучшая их окатанность. Каких-либо угловых или азимутальных несогласий и перерывов между этой толщей и «башкаусской»

свитой не установлено. Отмечаются лишь незначительные узлокальные местные размывы, образующиеся в результате блуждания русла реки по долине, что можно наблюдать и в отложениях современной поймы р. Кубадру.

Верхняя толща представляет собой образования конечно-моренного комплекса эпохи деградации, когда после распада покровного оледенения по долине р. Кубадру происходили частые и сильные кратковременные пульсации (серджи) уже долинного ледника. В результате основная морена в рассматриваемом разрезе отсутствует. На средней толще лежат образования конечно-моренного комплекса с включениями линзообразных тел озерно-ледниковых отложений, формировавшихся в местных замкнутых межморенных понижениях, что подтверждает и радиоуглеродный возраст карбонатных конкреций. Близкий возраст имеют подобные конкреции и из озерно-ледниковых отложений эпохи деградации последнего оледенения в долине р. Есконго —  $13630 \pm 180$  л (СОАН-4392) [16] в 34 км к юго-востоку. В настоящее время подобную ситуацию, но в сильно уменьшенном виде, можно наблюдать, например, в непосредственной близости от отступающего языка ледника Малый Актру в Северо-Чуйском хребте.

В постледниковое (голоценовое) время река очень долго подмывала левый борт долины от моста и до устья, поэтому он образует вертикальный эрозионный уступ. В то же время четко видно, что по правому борту в долину на всем протяжении этого нижнего участка спускаются многочисленные параллельные дугообразные гряды конечных осцилляционных (пульсационных) морен, из-под которых местами в небольших карьерах у подножия борта выглядывают буроцветные «башкауские» отложения нижней толщи. Выше моста и вверх по долине река интенсивно подмывает правый борт, и там наблюдается противоположная ситуация. Вдоль левого борта выше моста ледниковые отложения с валами морен залегают на днище

долины. Некоторые исследователи объясняли их наличие здесь как результат неотектонического сброса [17]. Однако А.А. Свиточ с соавторами [10] не исключали и другое объяснение — выполнение этими отложениями древнего трога. По нашему мнению, это выполнение произошло на стадии деградации последнего оледенения, носившего пульсационный (возвратно-поступательный характер).

### Заключение

В разрезе Кубадру, по нашему мнению, возможно выделение лишь трех толщ различных по возрасту, генезису и условиям осадконакопления. Позднеплейстоценовый буроцветный аллювий нижней толщи накапливался в доледниковое (межледниковое) время в условиях более теплого, чем современный, семиаридного климата. Средняя флювиогляциальная толща формировалась на начальных этапах развития последнего оледенения в условиях прохладного или даже холодного влажного климата перед фронтом наступавшего ледника, а верхняя ледниковая — во время его деградации, носившей возвратно-поступательный характер.

В ледниковой толще в каждом отдельно взятом вертикальном створе при желании можно выделить различные по составу, генезису и возрасту слои и горизонты, но проследить их по простирающему разрезу невозможно из-за их фациальных взаимоотношений.

Этот разрез можно рассматривать как опорный для межледниково-ледниковых отложений второй половины верхнего неоплейстоцена. Выделение нижней буроцветной толщи в качестве стратотипа нижнеплейстоценового башкауского горизонта и верхней «сероцветной» части этого разреза (средняя и верхняя толщи) в качестве стратотипа ледниковых отложений среднеплейстоценового кубадринского горизонта мы считаем неправомерным.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шукина Е.Н. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая // Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений азиатской части СССР и их сопоставление с европейскими. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — С. 127–164.
2. Лискун И.Г. Вещественный состав и условия образования отложений башкауской свиты долины р. Кубадру // Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая геологическая история Алтая. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 76–87.
3. Лискун И.Г. Эоплейстоцен межгорных впадин Центральной Азии. — М.: Наука, 1975. — 171 с.
4. Девяткин Е.В. Эоплейстоцен Юго-Восточного Алтая // Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая геологическая история Алтая. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 32–63.
5. Девяткин Е.В. Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая. — М.: Наука, 1965. — 244 с.
6. Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. — Томск: Изд-во ТГУ, 1993. — 252 с.
7. Лунгерсаузен Г.Ф., Раковец О.А. О границе третичной и четвертичной систем на Горном Алтае // Материалы Всесоюзного совещания по изучению четвертичного периода. Т. 3. — М., 1961. — С. 229–237.
8. Раковец О.А., Шмидт Г.А. О четвертичных оледенениях Горного Алтая // Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая геологическая история Алтая. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 5–31.
9. Ефимцев Н.А. Четвертичное оледенение Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 164 с.
10. Разрез новейших отложений Алтая / под ред. К.К. Маркова. — М.: Изд-во МГУ, 1978. — 208 с.
11. Богачкин Б.М. История тектонического развития Горного Алтая в кайнозое. — М.: Наука, 1981. — 132 с.

12. Четвертичная система // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – С. 115–127.
13. Борисов Б.А. Алтае-Саянская горная область // Стратиграфия СССР. Четвертичная система (полутом 2). – М.: Недра, 1984. – С. 331–351.
14. Борисов Б.А., Минина Е.А. Плейстоценовые оледенения Алтае-Саянской области, их корреляция и реконструкция // Палеоклиматы и оледенения в плейстоцене. – М.: Наука, 1989. – С. 217–223.
15. Русанов Г.Г. О перестройках гидросети бассейна р. Песчаной в Горном Алтае // Вопросы географии Сибири. Вып. 24. – Томск, 2001. – С. 28–34.
16. Русанов Г.Г. Особенности позднеюрмского оледенения бассейна реки Есконго в Горном Алтае // Известия РГО. – 2009. – Т. 141. – Вып. 5. – С. 59–64.
17. Лунгерсгаузен Г.Ф., Раковец О.А. Новейшая тектоника Горного Алтая // Неотектоника СССР. – Рига, 1961. – С. 205–211.

Поступила 10.11.2009 г.

УДК 553.97:631.423.3(571.16)

## ОЦЕНКА ПОТОКОВ МИНЕРАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ПО СВОЙСТВАМ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАКЧАРСКОГО БОЛОТА (ЮЖНАЯ ТАЙГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Ю.И. Прейс\*, В.А. Бобров, В.В. Будашкина, В.М. Гавшин

\*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

E-mail: preisyui@rambler.ru

Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск

E-mail: bobr@uiggm.nsc.ru

*Детальные комплексные исследования и датирование по  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{14}\text{C}$  торфяной залежи олиготрофного болота позволили провести оценку потоков вещества из атмосферы за последние 3000 лет и выявить прекращения торфонакопления и потери палеоаэрозолей в периоды сухих похолоданий голоцена около 580 и 2980 лет назад.*

### Ключевые слова:

*Болото, торфяная залежь, верхний голоцен, аккумуляция торфа, накопление минерального вещества, палеоаэрозоли, южная тайга, Западная Сибирь.*

### Key words:

*Swamp, peat deposit, high Holocene, peat accumulation, mineral substance accumulation, paleoaerosols, southern taiga, Western Siberia.*

### Введение

Питание верховых болот происходит на олиготрофной стадии развития преимущественно, а на омбротрофной – исключительно атмосферными водами. Поэтому их торфяные отложения являются основным базовым объектом при исследовании палеоаэрозолей (для оценки потоков минерального вещества из атмосферы). Считается, что в верховых болотах с развитым биоценозом сфагновых мхов гарантируется сохранность как количественного, так и качественного спектра химических элементов, связанных с твердой фазой атмосферного аэрозоля. В связи с этим накопление минерального вещества в стратифицированных разрезах торфяника отождествляется с атмосферными потоками (априори). В то же время, в условиях континентального климата Западной Сибири торфообразовательный процесс носит прерывистый характер [1, 2], что, по нашему мнению, могло повлиять на захоронение аэрозолей.

Ранее нами уже была проведена оценка потоков минерального вещества из атмосферы по свойствам верхнего слоя (0,95 м) торфяной залежи верхового болота Кирсановское (водораздел рек Оби и Томи) во временном диапазоне последних 1000 лет [3].

При исследовании Бакчарского болота была поставлена цель – на основании комплексного детального исследования и датирования торфяной залежи на полную ее глубину получить подробную и в более широком временном диапазоне картину накопления палеоаэрозолей. В статье приведены результаты оценки потоков вещества за 3000-летний период и влияния активности торфообразовательного процесса на их сохранность.

### Объекты и методы исследования

В данной работе рассматривается разрез торфяной залежи «Бакчар-1» (Томская область, Бакчарский район, 8 км на СВ от с. Польшанка; 56°58'53" с. ш., 83°21'32" в. д.; 113 м абс. отм.), расположенный в 190 км к западу от г. Томска. Разрез заложен на вершине типичного для южнотаежной зоны выпуклого олиготрофного болотного массива, находящегося в периферийной части водораздельного Бакчарского болота, занимающего междуречье Иксы и Бакчара и являющегося одним из северо-восточных отрогов Большого Васюганского болота. Разрез находится в сосново-кустарничково-сфагновом растительном сообществе, предста-