

Т. Г. Антипина, С. Райнхольд, Н. М. Чаиркина, А. А. Зорина  
**ГОЛОЦЕН СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ  
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ РАЗРЕЗА  
В ДОЛИНЕ Р. МУЛЫМЬИ\***

doi: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-93-104

УДК 56.074.1 ББК 28.108.0

Целью исследования стало комплексное палеоэкологическое изучение торфяных отложений скважины в пойме р. Мулымья, реконструкция изменений климатических параметров и растительности в голоцене по данным спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродных дат. В процессе исследования получены новые данные спорово-пыльцевого анализа разреза Мулымья, обеспеченного сериями AMS-дат, позволившие зафиксировать изменения климатических параметров и трансформацию лесных формаций Кондинской левобережной среднетаежной провинции за период 10180–2720 л. н. / 8463–977 л. до н. э. В позднеледниковье (до 10000 л. н. / 8250 л. до н. э.) территория представляла собой открытые пространства с широким распространением вечной мерзлоты. Древесная растительность произрастала островками еловых редколесий с примесью лиственницы и березы с мохово-кустарниковым ерниковым покровом. Торфонакопление носило локальный характер. В раннем голоцене 9750–8200 л. н. / 7750–650 л. до н. э. началась экспансия древесной растительности: происходило расширение площадей лесных массивов от редколесий к сомкнутым лесам. Экспансия сосны началась около 9770 л. н. / 7750 л. до н. э. К среднему голоцену в составе лесов уже доминировали сосна и береза, в примеси встречались ель, лиственница, пихта и кедр сибирский. Нестабильность климата отражена в пестроте стратиграфии торфяной залежи: чередование осоково-пушицевого и древесного торфов с участием сфагновых мхов указывает на колебания гидрологического режима. Поздний голоцен с 4760–3670 л. н. / 2850–1650 л. до н. э. отличается относительной стабильностью климатической обстановки, на рассматриваемой территории произрастали елово-кедрово-сосновые леса. Пойменные сообщества представлены осоково-пушицевыми фитоценозами. С 3670 до 2900 л. н. / 1650–1100 л. до н. э. произошло облесение поймы, на что указывают остатки древесины в торфе.

Ключевые слова: голоцен, спорово-пыльцевой анализ, климатические параметры, биомы, лесные формации, палеоэкологическая реконструкция, археологические памятники

### Введение

Современные фундаментальные исследования в области археологии предполагают комплексный подход в изучении культуры, системы жизнедеятельности и среды обитания древних социумов. Археологическая наука приобрела сегодня междисциплинарный характер, используя широкий спектр не только гуманитарных, но и естественно-научных методов.

Для реконструкции среды обитания древнего населения и палеоклимата Севера Западной Сибири наиболее информативным источником являются данные палеоботанического исследования отложений торфяных болот, которые образуются в результате сложных физико-географических процессов и содержат, как правило, полные разрезы осадконакопления всех периодов голоцена. Болота являются естественными архивами природных изменений в течение многих тысячелетий. Консервационные свойства торфа способствуют сохранению

Антипина Татьяна Геннадьевна — н.с., Ботанический сад УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: antanya1306@mail.ru

Райнхольд Сабина — PD Dr., Германский археологический институт, Евразийское отделение (Германия, г. Берлин)  
E-mail: sabine.reinhold@dainst.de

Чаиркина Наталья Михайловна — д.и.н., заместитель директора, Институт истории и археологии УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: chair\_n@mail.ru

Зорина Аlesia Александровна — инженер, Ботанический сад УрО РАН (г. Екатеринбург)  
E-mail: alesya.zorina44@gmail.com

\* Авторы выражают благодарность Е. М. Беспрозванному, руководителю ООО НАЦ «АВ КОМ — Наследие» за помощь в организации полевых исследований и сборе материала; А. Т. Галимову, инженеру ИЭРиЖ УрО РАН, за реконструкцию палеоклиматических параметров.

органики — растительных остатков, хитиновых покровов беспозвоночных, артефактов (изделий из кости, дерева, керамики). Классическим методом исследования экологических систем прошлых эпох считается спорово-пыльцевой анализ. Пыльца и споры в вегетационный сезон переносятся ветром на большие расстояния, оседают в виде тонкого слоя на поверхности почв, болот, озер и захораниваются. В кислой среде болот и в анаэробных условиях пыльца и споры сохраняют целостность оболочек и таксономическую видоспецифичность. По количественному соотношению пыльцы и спор в образце, взятом из одного слоя, можно реконструировать фитоценозы конкретного временного отрезка седиментации.

Изучение динамики растительных экосистем в голоцене необходимо и для выявления закономерностей их развития и прогноза в условиях меняющегося климата.

Количество торфяных разрезов на Севере Западной Сибири, проанализированных спорово-пыльцевым методом и обеспеченных радиоуглеродными датировками, невелико. Эта территория в палинологических и палеоботанических исследованиях представлена неравномерно. История лесной растительности Западной Сибири в голоцене в сопоставлении с Европейской частью России освещена во многих публикациях.<sup>1</sup> Обзор и анализ закономерностей развития болотообразовательного процесса в Западной Сибири, его региональные черты представлены в коллективной монографии «Болотные системы Западной Сибири и их природоохранная ценность»,<sup>2</sup> вопросы районирования, изучение растительного покрова болотных массивов отдельных регионов Западно-Сибирской низменности рассматриваются в многочисленных публикациях.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> См.: Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М., 1957. С. 404; Кац Н. Я., Кац С. В. К истории флоры и растительности севера Западной Сибири в послеледниковое и позднеледниковое время // Ботанический журнал. 1958. Т. 43, № 7. С. 998–1015; Сукачев В. Н. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послеледниковое время // Метеорологический вестник. 1922. Т. 32, № 1–4. С. 25–43; Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии. М., 1977.

<sup>2</sup> См.: Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / Лисс О. Л. [и др.]. Тула, 2001.

<sup>3</sup> См.: Кинд Н. В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М., 1974; Левковская Г. М. Палеогеографические рубежи голоцена Арктики // Палинология в СССР. М., 1976. С. 170–174; Бляхарчук Т. А., Курьина И. В., Пологова Н. Н. Позднеголоценовая динамика растительного покрова и увлажненности климата юго-восточного сектора Западно-Сибирской равнины по данным палинологического и ризоподового исследований торфяных отложений // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2019.

Палеогеографические события сопоставлялись с эталонной схемой периодизации голоцена, основанной на хронологии глобальных климатических изменений, фиксируемых в гренландских ледовых кернах кислородно-изотопным методом,<sup>4</sup> и календарном возрасте осадков. Границы: позднеледниковье/ранний голоцен определяет Гренландский глобальный пограничный стратотип (GSSP) в 11 700 л. н. э.; ранний/средний голоцен — Северогриппский GSSP — 8236 л. н. э. (событие 8.2 ka), выделенный по ледяным кернам в Гренландии; средний/поздний голоцен — Мегхалайский GSSP — 4250 л. н. э. (событие 4.2 ka), выявленный в кальцитовом образовании в пещере Мавмлук в Индии.<sup>5</sup>

Кондинская низменность до недавнего времени оставалась мало изученной территорией в области палеоэкологических реконструкций. С начала 2000-х гг. изучение торфяников Кондинского бассейна проводилось в рамках научно-исследовательской программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям», по проекту «Палеоландшафт и модели хозяйственной адаптации древнего населения Зауралья и севера Западной Сибири (по материалам поселенческих и торфяниковых памятников)» (руководитель Н. М. Чаиркина) при финансовой и технической поддержке ООО НАЦ «АВ КОМ — Наследие».<sup>6</sup>

Целью настоящего исследования стало комплексное палеоэкологическое изучение торфяных отложений скважины в пойме р. Мулымьи, реконструкция изменений климатических параметров и растительности в голоцене по данным спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродных дат.

### Район исследования

Район исследования входит в Кондо-Тавдинскую провинцию подзоны среднетаежных

№ 45. С. 164–189; Бронзов А. Я. Верховые болота Нарымского края (бассейн р. Васюгана). М., 1930 (Труды научно-исследовательского торфяного института; вып. 3); Бронзов А. Я. Барабинские рьямы // Почвоведение. 1936. № 2. С. 224–245.

<sup>4</sup> См.: Subdividing the Holocene Series/Epoch: formalization of stages/ages and subseries/subepochs, and designation of GSSPs and auxiliary stratotypes / Walker M. [et al.] // Journal of Quaternary Science. 2019. Vol. 34, iss. 3. P. 173–186.

<sup>5</sup> См: Ibid.

<sup>6</sup> См.: Чаиркина Н. М. Некоторые итоги и перспективы исследования торфяниково-сапропелевых отложений верхнего течения р. Конды // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. Ханты-Мансийск, 2009. Вып. 7. С. 179–189.

сосновых лесов, включая верховья долины р. Конды с ее притоками Большая Умытъя, Окуневая, Енья и озерами Арантур, Ершовое, Большое и др.<sup>7</sup> (см. цв. вклейку, рис. 1).

Рельеф слабоволнистый при глубине эрозионного вреза не более 40–60 м. Современные поймы рек в условиях плоского рельефа имеют значительную ширину. Речные долины постепенно переходят в заболоченные между-речья, а русла рек образуют череду озеровидных расширений («туманов»). В настоящее время здесь происходит интенсивное развитие болотообразовательного процесса и болотных ландшафтов. Такая обстановка может характеризовать новейшие опускания, активизировавшиеся в голоцене.

На формирование климата подзоны оказывают влияние сухие массы воздуха умеренных широт с юго-востока Азиатского континента, а также влажные массы Атлантики. Последние слабо трансформируются над сниженным Средним Уралом и продвигаются далеко на восток по Западно-Сибирской равнине. Среднегодовой коэффициент увлажнения в подзоне колеблется в пределах 1,0–1,2, снижаясь в летние месяцы до 0,6–0,4.

Климат умеренно-континентальный с быстрой сменой погоды в течение суток и в переходные сезоны весной и осенью. Зима продолжительная и суровая с устойчивым снежным покровом, лето сравнительно теплое и короткое. Для погоды характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки. Средняя температура в зимний период колеблется в пределах от –18 до –24 °С. Средняя температура самого теплого месяца июля меняется в пределах от +15 до +19 °С. Годовая норма осадков составляет 400–620 мм. Максимальное количество выпадает в теплый период года.<sup>8</sup>

Почвообразующие породы представлены водно-ледниковыми, озерными, аллювиально-речными отложениями песчаного, супесчаного и легкосуглинистого механического состава.<sup>9</sup> В почвенном покрове территории наибольшую площадь занимают торфяно-болотные почвы. На повышенных формах рельефа

преобладают подзолистые почвы. В южной части подзоны начинает проявляться дерновый процесс, получают большее распространение дерново-подзолистые почвы.

Заболоченность территории составляет свыше 60%. Особенно велики массивы болот в левобережье нижнего течения р. Конды. Преобладают верховые сфагновые болота, с преимущественно грядово-мочажинными комплексами. На сфагновых верховых болотах встречаются рямовые сосняки.<sup>10</sup>

В бассейне верхнего и на левобережье среднего течения Конды распространены чистые сосновые леса. В между-речьях Конды и Тавды наряду с сосной (*Pinus sylvestris* L.) встречаются елово-пихтовые и березовые леса. Леса группируются компактными и довольно крупными массивами в долинах реки на прилегающих участках коренных берегов. Под пологом хорошо развит ковер зеленых мхов, на возвышенных участках с песчаными подзолами типичен лишайниковый покров; в понижениях рельефа развивается сфагновый покров, травяной покров сравнительно слабо развит.<sup>11</sup> Подлесок также развит слабо, типичными представителями являются: несколько видов ив (*Salix*), рябина сибирская (*Sorbus aucuparia* L.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), черемуха (*Prunus padus* L.), шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.), жимолость (*Lonicera*), волчье лыко (*Daphne mezereum* L.). В поймах рек подлесок обильный, здесь можно встретить дерен сибирский (*Cornus alba* L.), несколько видов спиреи (*Spiraea*), смородину красную (*Ribes rubrum* L.) и черную (*Ribes nigrum* L.), бузину красную (*Sambucus racemosa* L.). В южной части подзоны в подлеске можно встретить липу сердцелистную (*Tilia cordata* Mill.).

Лесистость подзоны составляет около 48%. В составе древостоев встречаются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и сосна сибирская (*Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), береза (*Betula alba* L., *Betula pubescens* Ehrh.), осина (*Populus tremula* L.). В поймах рек — насаждения липы, ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench), древовидные ивы.

Река Мулымья является левым притоком р. Конды. Долина р. Мулымья представляет

<sup>7</sup> См.: Смолоногов Е. П., Вегерин А. М. Комплексное районирование лесов Тюменской области (Методические рекомендации). Свердловск, 1980.

<sup>8</sup> См.: Чувелева Н. Н. Природные особенности и ресурсы Ханты-Мансийского АО — Югра // Справочник от автор24. URL: [https://spravochnick.ru/geografiya/prirodnye\\_osobennosti\\_i\\_resursy\\_rossii/prirodnye\\_osobennosti\\_i\\_resursy\\_hanty-mansiyskogo\\_ao\\_-\\_yugra/#klimaticheskie-usloviya-i-pochvy](https://spravochnick.ru/geografiya/prirodnye_osobennosti_i_resursy_rossii/prirodnye_osobennosti_i_resursy_hanty-mansiyskogo_ao_-_yugra/#klimaticheskie-usloviya-i-pochvy) (дата обращения: 25.05.2023).

<sup>9</sup> См.: Смолоногов Е. П., Вегерин А. М. Указ. соч.

<sup>10</sup> См.: Орлов В. И. Ход развития природы лесоболотной зоны Западной Сибири // Труды ЗапСибНИГНИ. Л., 1968. Вып. 10. С. 157–171.

<sup>11</sup> См.: Там же. С. 157–171.

болотистую местность, характерная особенность ландшафта — плоский рельеф, слабый врез речной долины, множество болот и озер. Русло реки извилистое. В долине реки распространены переходные и верховые болота. На месте разреза находится переувлажненное болото на низкой пойме с пушицево-кассандровыми со сфагновыми мхами сообществами (цв. вклейка, рис. 2).

На этой территории, в основном в среднем течении р. Конды — в левобережье р. Конды, в междуречье р. Мулымья и Большой Тап, и на системе проточных озер Сатыгинский и Леушинский туманы в правобережье р. Конды, известны археологические памятники разных эпох — от палеолита до Средневековья. Они представлены поселениями Сумпанья 2, 3, 4 и 6, Леуши 3,<sup>12</sup> Леуши 7<sup>13</sup> и др.; могильниками — Неушья 2.1<sup>14</sup> и др., городищами и так называемыми холмами — Сотник 3, Вишья 9, Мулымьинское 9, Супра 4, Чертова Гора,<sup>15</sup> Конда.<sup>16</sup>

Ближайшими археологическими памятниками к разрезу Мулымья являются поселения Мулымья 3 и 4. Поселение Мулымья 3 занимает мыс на южной оконечности гривы, которая является первой надпойменной левобережной террасой р. Мулымья при впадении в нее безымянного ручья, который огибает мыс с востока, юга и запада, его ширина до 70 м; водоток заболочен. В пойме этого ручья была пробурена скважина.

Памятник выявлен в 2005 г. Е. М. Беспрозванным. Восточная часть памятника изучена в 2019–2020 гг. экспедицией ООО НАЦ «АВ КОМ — Наследие» под руководством А. А. Погодина.<sup>17</sup> Территория памятника не-

однократно заселялась — в эпоху мезолита, в раннем неолите, в раннем бронзовом веке и в Средневековье. Одним из наиболее ранних объектов является комплекс ям под полом сооружения 25, предварительно датированный временем перехода от мезолита к неолиту. К эпохе раннего неолита, последней трети VII тыс. до н. э., относятся комплексы мулымьинского типа — котлованы ряда построек и локальных ям. Средним неолитом, первой половиной VI тыс. до н. э., датируются комплексы сооружений и ямы с посудой сумпаньинского, шоушминского и немелского типов. В северной части раскопа под грунтовой дорогой изучено неолитическое погребение.<sup>18</sup> К раннему бронзовому веку, началу II тыс. до н. э., относятся одно сооружение и яма.

Поселение Мулымья 4 занимает участок узкой гривы по левому берегу безымянного водотока, впадающего в старицу р. Мулымья. Высота террасы — от 0,5 до 1,5 м. На противоположном берегу ручья расположено поселение Мулымья 3. Поселение выявлено в 2005 г. и исследовано в 2020 г. экспедицией ООО НАЦ «АВ КОМ — Наследие» под руководством Е. М. Беспрозванного.<sup>19</sup> В раскопе вскрыты котлованы двух неолитических построек, napольная часть неолитического поселка, погребение эпохи неолита, горизонт обитания раннего бронзового века, постройка раннего железного века.

#### *Материалы и методы исследования*

Материалом данного исследования является колонка торфяных отложений скважины в долине р. Мулымья (60°12' с. ш.; 64°32' в. д.). Всего отобрано 123 образца с глубин 0,65–5,0 м. Отбор производился торфяным буром марки *Eijkelpamp Peat Sample*. Образцы отбирались сплошной колонкой, ширина шага от 2 до 5 см, исследовались ботаническим и спорово-пыльцевым анализами. Получено 9 AMS-дат (табл. 1).

тельные археологические работы (раскопки) на выявленном объекте археологического наследия «Поселение Мулымья 3» на территории Убинского месторождения в Кондинском районе ХМАО — Югры в 2020 году. Екатеринбург, 2021.

<sup>18</sup> См.: Клементьева Т. Ю., Погодин А. А. Погребальная практика населения бассейна Конды в мезолите и неолите // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 1 (30). С. 131–141.

<sup>19</sup> См.: Беспрозванный Е. М. Отчет о НИР: Спасательные археологические работы (раскопки) на выявленном объекте археологического наследия «Поселение Мулымья 4» на территории Убинского месторождения в Кондинском районе Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2020 году. Екатеринбург, 2022.

<sup>12</sup> См.: Погодин А. А. Отчет об археологических исследованиях в Сургутском и Кондинском районах Ханты-Мансийского автономного округа в 1995 г. // АКА УрГУ. Ф. II, д. 571 А. Екатеринбург, 1996. Т. 2: Охранные раскопки мезолитического поселения Леуши III в Кондинском районе.

<sup>13</sup> См.: Беспрозванный Е. М., Погодин А. А. К вопросу о культовых представлениях мезолитического населения бассейна р. Конды // Вопросы археологии Урала. Екатеринбург, 1998. Вып. 23. С. 48–62.

<sup>14</sup> См.: Погодин А. А., Труфанов А. Я. Спасательные работы на городище Неушья 2.1 // Археологические открытия. 2016 год. М., 2018. С. 372–374.

<sup>15</sup> См.: Сладкова Л. Н. Чертова Гора — неолитический памятник в бассейне Конды // Вопросы археологии Урала. Екатеринбург; Сургут, 2008. Вып. 25. С. 147–158.

<sup>16</sup> См.: Глушков И. Г., Соболяникова Т. Н. Гончарные традиции низовий Конды в эпоху неолита // Проблемы неолита — энеолита юга Западной Сибири. Кемерово, 1999. С. 109–122.

<sup>17</sup> См.: Погодин А. А. Отчет о НИР: Спасательные археологические работы (раскопки) на выявленном объекте археологического наследия «Поселение Мулымья 3» на территории Убинского месторождения в Кондинском районе ХМАО — Югры в 2019 году. Екатеринбург, 2020; Он же. Отчет о НИР: Спасательные археологические работы (раскопки) на выявленном объекте археологического наследия «Поселение Мулымья 3» на территории Убинского месторождения в Кондинском районе ХМАО — Югры в 2019 году. Екатеринбург, 2020; Он же. Отчет о НИР: Спасательные археологические работы (раскопки) на выявленном объекте археологического наследия «Поселение Мулымья 3» на территории Убинского месторождения в Кондинском районе ХМАО — Югры в 2020 году. Екатеринбург, 2021.

Таблица 1

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ ТОРФА СКВАЖИНЫ МУЛЫМЬЯ

<sup>14</sup> C даты, л. н. (ВР)	Лабораторный индекс	Материал	Глубина, см	Календарный возраст, л. до н. э. (cal BC)* ±1σ / ±2σ
2825 ± 30	Poz-145029	Торф	65–70	1011–929 / 1107–901
3945 ± 35	Poz-144570	Торф	167–170	2560–2349 / 2570–2303
4580 ± 35	Poz-144471	Торф	215–218	3490–3140 / 3499–3104
4945 ± 35	Poz-145030	Торф	250–253	3764–3653 / 3789–3645
5950 ± 40	Poz-145031	Торф	260–263	4899–4734 / 4936–4723
7300 ± 40	Poz-144473	Торф	312–315	6221–6087 / 6232–6072
8260 ± 70	Poz-144571	Торф	378–381	7455–7179 / 7483–7077
8640 ± 50	Poz-144474	Торф	448–450	7712–7590 / 7788–7580
9250 ± 50	Poz-144475	Торф	485–488	8555–8351 / 8616–8307

\* Калибровка дат проведена в программе OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r:5; atmospheric data from: The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP) / Reimer P. [et al.] // Radiocarbon. 2020. Vol. 62, iss. 4. P. 725–757.

Образцы обрабатывались по стандартной методике.<sup>20</sup> Подсчет пыльцевых зерен и спор проводился с помощью светового микроскопа AXIO Scope A1 (ZEISS) до 500 пыльцевых зерен древесных растений. Определение таксономической принадлежности объектов микроскопического анализа осуществлялось с использованием определителей пыльцы и спор,<sup>21</sup> макрофоссилий в торфе,<sup>22</sup> видов педиаструма.<sup>23</sup> Результаты палинологического анализа отражены в спорово-пыльцевой диаграмме, построенной в программах TILIA и TILIA-GRAPH.<sup>24</sup>

Интерпретация результатов проводилась по принципу актуализма, на основе выделения регионального, локального и сублокального компонентов спорово-пыльцевых спектров.

<sup>20</sup> См.: Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., 1948. С. 224; Гладкова А. Н., Гричук В. П., Стельмак Н. К. Пыльцевой анализ. М., 1950.

<sup>21</sup> См.: Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР // Руководство: в 3 т. Л., 1972. Т. 1; Moore P. D., Webb J. A., Collins M. E. Pollen analysis. United Kingdom, 1991; и др.

<sup>22</sup> См.: Домбровская А. В., Коренева С. Н., Тюремнов С. Н. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе. М., 1959.

<sup>23</sup> См.: Komarek J., Jankovska V. Review of the Green Algae Genus *Pediastrum*; Implication for Pollen-analytical Research. Berlin, 2001.

<sup>24</sup> См.: Grimm E. C. TILIA and TILIA. GRAPH: PC spreadsheet and graphics software for pollen data // INQUA Commission for the Study of the Holocene. Working Group on Data-Handling Methods. 1990. Newsletter 4: July. P. 5–7; Idem. TILIA and TILIA. GRAPH: PC spreadsheet and graphics program // 8<sup>th</sup> International palynological congress. Program and abstracts. Aix-en-Provence, 1992. P. 56.

Метод биомизации применялся для количественной реконструкции палинологических данных. Единицами биомов становились функциональные типы растительности (далее — ФТР). Каждый биом характеризуется набором определенных ФТР. В итоге объединения всех ФТР была создана таксономическая матрица, в которой каждый палинотаксон отнесен к одному или нескольким биомам.<sup>25</sup> Результат реконструкции выражен количественно в виде веса (*scores*) каждого биома в определенном спектре. Определяющим биомом становился тот, который имел наибольший вес.<sup>26</sup>

На основе полученных спорово-пыльцевых данных по методу В. А. Климанова<sup>27</sup> были рассчитаны климатические среднесезонные параметры: среднегодовая температура воздуха, средняя температура июля, средняя температура января в градусах по шкале Цельсия, годовая сумма осадков — и построены графики, отражающие изменения этих параметров в течение голоцена.

В основе методики палеоклиматической реконструкции по палинологическим данным

<sup>25</sup> См.: Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and application to European pollen data at 0 and 6 ka / Prentice C. [et al.] // Climate Dynamics. 1996. Vol. 12, iss. 3. P. 185–194.

<sup>26</sup> См.: Рудая Н. А. Изменения климата, растительности и фитообразия Алтайской горной страны в конце МИС2 и голоцена: дис. ... д-ра геогр. наук. М., 2022.

<sup>27</sup> См.: Климанов В. А. Применение информационного анализа к исследованию пыльцевых спектров. М., 1974.

лежит статистическая связь современных спорово-пыльцевых спектров с современными климатическими условиями. Современные спектры в той или иной степени отражают окружающую их растительность, которая, в свою очередь, связана с определенными климатическими характеристиками. На основе этих связей исходя из принципа актуализма производятся палеоклиматические реконструкции. С помощью информационно-логического анализа определяли общую связь каждого рода пыльцы с климатическими характеристиками и связь процентного содержания пыльцы каждого таксона в спектре с климатическими характеристиками. Чем больше процентное содержание определенной пыльцы в спектре, тем более точно можно судить о восстанавливаемой величине данной климатической характеристики. Суммированием информации по пыльце всех таксонов, входящих в данный спорово-пыльцевой спектр, определялась наиболее вероятная величина температуры или осадков, при которых формировался спектр. В результате анализа строилась климатограмма, отражающая динамику климатических параметров: среднемноголетних температур января и июля, а также среднегодовых температур; суммы осадков за год.<sup>28</sup>

#### Результаты исследования и обсуждение

Динамика развития болотообразовательного процесса показывает этапы от низинного эвтрофного сообщества до переходного кустарничково-сфагнового. Современная стадия развития болота — мезотрофная.

Спорово-пыльцевой анализ (см. цв. вклейку, рис. 4). На диаграмме выделено шесть палинозон, римскими цифрами от II до V обозначены периоды: II — пребореальный, III — бореальный, IV — атлантический, V — суббореальный, дополнительные буквенные обозначения введены для этапов периода: а — ранний, б — поздний. Светло-серым цветом выделено десятикратное увеличение процентной доли таксонов, присутствие которых меньше 5%. Обозначения: AP — количество пыльцы деревьев и кустарников (%), NAP — количество пыльцы кустарничков и трав (%).

*Палинозона IIa древовидных берез* выделена в слое сфагново-осокового торфа на глубине 472–500 см по доминированию древовидных берез, с абсолютным максимумом на глубине 484 см (90 %); высокой доле ветроопыляемых ксерофитных трав (полыни, маревых, злаковых). Локальная болотная растительность представлена пыльцой осоковых и спорами сфагновых мхов. В пределах палинозоны нижний максимум ели на глубине 472 см (до 13 %).

На глубине 495 см выделяется пик микроугольков, указывая на кратковременное повышение сухости и частые пожары. Для палинозоны имеется AMS-дата, полученная по торфу на глубине 485–488 см, —  $9250 \pm 50$  л. н. (Poz-144475) /  $8413 \pm 82$  л. до н. э. По времени палинозона охватывает отрезок до 10180 л. н. / 8250 л. до н. э. Спектры указывают на преобладание открытых лесотундровых пространств с островными участками редколесий елово-березовых, сосново-березовых и травяно-кустарничковыми фитоценозами.

Таблица 2

СТРАТИГРАФИЯ РАЗРЕЗА МУЛЫМЬЯ

№ п/п	Характер отложений	Глубина от поверхности, см
1	Вода	0–65
2	Торф кустарничково-сфагновый, избыточно увлажненный, среднеразложившийся	65–100
3	Сфагновый торф избыточно увлажненный	100–122
4	Пушицево-осоковый торф, увлажненный, среднеразложившийся	122–170
5	Пушицевый торф увлажненный, средней степени разложения	170–180
6	Пушицево-сфагновый торф, увлажненный, среднеразложившийся	180–210
7	Пушицево-осоковый торф, увлажненный, среднеразложившийся	210–245
8	Древесный (березовый торф), среднеразложившийся	245–272
9	Пушицево-осоково-сфагновый торф	272–415
10	Гипновый торф	415–423
11	Сфагново-осоковый низинный торф	423–500

<sup>28</sup> См.: Там же.

*Палинозона IIб* — зона ели, берез кустарниковой и древесной растительности на глубине 472–442 см в слое сфагново-осокового торфа. В спектрах доминирует береза древесная, с максимумом на 460 см (78 %), увеличивается содержание кустарниковой березы, ивы. Среди болотных растений преобладают споровые, прежде всего сфагновые мхи до 150 % (от суммы древесных), а также споры зеленых мхов, однолучевых папоротников. Большое количество микроугольков с максимумом на 400 см (200 % от AP) указывает на повышение сухости.

Верхняя граница палинозоны датирована  $8640 \pm 50$  л. н. (Poz-144474) / 7788–7580 л. до н. э. на глубине 448–450 см. Спектры характеризуют похолодание во второй половине пребореала — частичное сокращение площадей редколесий и увеличение открытых безлесных участков с полынно-марево-злаковыми группировками, на болотах преобладают сфагновые сообщества.

*Палинозона III* — зона сосны и березы на глубине 442–332 см объединяет слои осоково-сфагнового, гипнового и пушицево-осокового торфов. В спектрах отмечается преобладание пыльцы сосны 50–70 % от общей суммы древесных, на втором месте — береза, появляется пыльца кедра сибирского (*Pinus sibirica*), ольхи (*Alnus incana*), в верхней половине зоны встречаются пихта (*Abies*), вяз (*Ulmus*). В травянистой части спектра увеличивается доля пыльцы мезофильных трав — индикатора увлажненности климата; болотная растительность представлена вересковыми кустарничками (*Ericaceae*), сфагновыми мхами и папоротниками. На глубинах 400 и 370 см присутствует пыльца холодолюбивой эфедры, пики анемофильных трав, кустарниковой березы и ивы, указывает на холодные осцилляции около 9330 и 8950 л. н.

Хронологические рамки палинозоны по расчетной модели определены в 7750–6350 л. до н. э. / 9770–8360 л. н. (бореальный период). Климатические условия характеризуются достаточными увлажненностью и теплообеспеченностью. В это время произрастали елово-сосновые и елово-березовые леса с примесью темнохвойных, на дренируемых участках встречалась ольха серая. Болото находилось на эвтрофной стадии развития.

*Палинозона IVа* — зона сосны, ели, кедра (332–260 см) — соответствует верхней части пушицево-осокового и березового торфа. Ниж-

няя граница проведена на уровне 332 см, выше которого наблюдается падение кривой ели, присутствует пыльца кустарниковой березы, ивы, ольховника. Особенности спектра указывают на краткое сухое похолодание, возможно, синхронное холодному событию 8.2 ка BP (6250 л. до н. э.), проявившемуся в Европе и описанному в многочисленных зарубежных и российских публикациях.<sup>29</sup> В спектрах доминирует сосна, возрастает участие темнохвойных — ели, кедра сибирского, спорадически встречается пыльца вяза. Палинокомплекс характеризует потепление и повышение увлажненности в первой половине атлантического периода. Для палинозоны имеются две AMS-даты — на глубине 312–315 см  $7300 \pm 40$  л. н. (Poz-144473) /  $6101 \pm 49$  л. до н. э. и на глубине 263–260 см  $5950 \pm 40$  л. н. (Poz-145031) /  $4778 \pm 57$  л. до н. э. Расчетный возраст палинозоны 6350–4550 л. до н. э. / 8360–6430 л. н.

*Палинозона IVб* — зона ели, кедра и широколиственных на глубине 261–190 см — объединяет березовый, пушицево-осоковый и пушицево-сфагновый торф. Зона выделена по преобладанию березы, сосны и ели, увеличению разнообразия широколиственных деревьев (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*). Среди споровых на диаграмме выделяются пики сфагновых мхов, чередующиеся с минимумами, по-видимому, отражающие изменение уровня болотных вод и кратковременные колебания влажностного режима, пики осоковых указывают на развитие евтрофных болотных сообществ. В окружении на суходолах произрастают елово-кедрово-сосновые леса с примесью пихты и лиственницы, в подлеске встречаются липа, дуб, вяз.

На глубинах 250 и 230 см по сокращению количества пыльцы древесных, пикам берез, присутствию пыльцы лиственницы, уменьшению пыльцы ели и сосны фиксируются похолодания. Реконструированное время климатических осцилляций, рассчитанное по глубинно-возрастной модели, — 5780 и 5440 л. н. соответственно.

Палинозона может быть отнесена ко второй половине атлантического периода, судя

<sup>29</sup> См.: A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy / Rasmussen S. O. [et al.] // Quaternary Science Reviews. 2014. Vol. 106. P. 14–28; Холодный эпизод около 8200 лет назад в Северной Европе: анализ эмпирических данных и возможных причин / Борзенкова И. И. [и др.] // Лед и снег. 2017. Т. 57, № 1. С. 117–132; Subdividing the Holocene Series... P. 173–186; и др.

по AMS-датам:  $4945 \pm 35$  л. н. (Poz-145030) /  $3665 \pm 49$  л. до н. э. на глубине 250–253 см и  $4580 \pm 35$  л. н. (Poz-144471) /  $3264 \pm 35$  л. до н. э. на глубине 215–218 см. По расчетным данным, возраст палинозоны 4550–2850 л. до н. э. / 6430–4760 л. н.

*Палинозона V* — зона сосны и березы соответствует верхним 190 см торфяной залежи, объединяющим слои пушицево-осокового, сфагнового, сосново-кустарничково-сфагнового торфа. Палинозона выделяется по доминированию сосны (более 70% от общей суммы древесных), субдоминантами выступают береза, ель и кедр, в верхней части палинозоны увеличивается доля пихты, кедра, вяза. Болотная растительность представлена спорами зеленых и сфагновых мхов, однолучевых папоротников, отмечается присутствие околоводных и болотных трав: осоковых, рогоза, вахты и др. Олиготрофизация болота началась около 3200 л. н. С 2900 л. н. уровень болотных вод повысился, и в настоящее время участок поймы переувлажнен, вода у поверхности, болото на мезотрофной стадии своего развития.

AMS-даты хронологически ограничивают палинозону  $3945 \pm 35$  л. н. (Poz-144570) / 2570–2303 л. до н. э. на глубине 167–170 см. Вторая дата  $2825 \pm 30$  л. н. (Poz-145029) /  $927 \pm 45$  л. до н. э. сопоставима с суббореальным периодом. В долине Мульмы в этот период были распространены темнохвойно-сосновые и березовые леса среднетаежного облика.

Реконструкция климатических параметров выявила климатические изменения за период 10470–2900 л. н. / 8620–1100 л. до н. э. по расчетным данным глубинно-возрастной модели. Относительно спокойные периоды разной продолжительности: ранний голоцен 900 лет; средний голоцен — 2700 лет и поздний голоцен — 1670 лет — сменялись периодами нестабильными. Климатические параметры в относительно стабильные периоды были близки по значениям: среднегодовая температура — около 0 °С; летние температуры — от +15 до +16 °С; зимние –18 °С, сумма осадков около 550 мм/год. Периоды нестабильные описываются серией холодных осцилляций с усилением континентальности климата, сменявшихся короткими теплыми периодами. Контрастность климата проявлялась в больших амплитудах летних и зимних температур и снижении среднегодовых на 4–6 °С. На климатограмме видно, что достаточная увлажненность реконструируется на протяжении всего

периода осадконакопления (более 500 мм). Возможно, это объясняется высокой заболоченностью территории, оказывающей влияние на коэффициент увлажнения.

На основании результатов спорово-пыльцевого анализа проведена биомизация палинологических спектров (цв. вклейка, рис. 3). На рисунке представлено несколько биомов, характеризующих таежную зону: прохладный смешанный лес; холодный листопадный лес; умеренный листопадный лес, таежный, тундровый и степной. По всему разрезу с раннего голоцена доминирующим биомом является прохладный смешанный лес, вес которого колеблется в пределах 14–17 баллов. Остальные биомы усложняют картину формирования лесных сообществ.

В раннем голоцене доля биомы тундры самая высокая по разрезу (11 баллов). Абсолютный максимум этого биомы на глубине 470 см указывает на резкое похолодание около 10180 л. н. Начиная с бореала, биом прохладного смешанного леса главенствует, снижение участия этого биомы описывает фазы повышения сухости на разных глубинах (см. цв. вклейку, рис. 3).

Возрастание роли биомы тундры во второй половине атлантикума иллюстрирует скорее усиление континентальности климата. Пики биомы умеренного листопадного леса являются индикаторами теплых фаз с достаточным увлажнением. Здесь его роль наиболее заметная — от 6 до 10 баллов, что соответствует наличию в лесах этого времени подлеска из вяза, дуба и липы в составе темнохвойно-сосновых лесов.

В позднем голоцене тундровый биом несколько возрастает в последние 3710 л. н., тем самым подтверждая тренд на похолодание климата. В период с 4976 по 3330 л. н. участие биомы холодного листопадного леса минимально и не превышает 6 баллов. Его роль несколько усиливается с 3330 до 2900 л. н., доходя до 8–10 баллов.

Роль степного биомы незначительна по всему разрезу — менее 2 баллов: повышение этого биомы до 4 баллов может свидетельствовать об увеличении открытых пространств и сокращении площадей лесных массивов в раннем голоцене. В среднем голоцене повышение степного биомы иллюстрирует фазы аридизации климатических условий.

В позднем голоцене его вес незначительный, не превышает 1 балла, что характерно для лесной зоны, где остепненные участки являются уникальным явлением.



В процессе исследования получены новые данные спорово-пыльцевого анализа с высокой степенью разрешения (2–5 см) разреза Мулымья мощностью 435 см и серия AMS-дат, позволившие фиксировать изменения климатических параметров и трансформацию лесных формаций Кондинской левобережной среднетаежной провинции за период 10180–2720 л. н. / 8460 до 980 л. до н. э. Результаты коррелируют с полученными ранее данными по разрезу Большая Умытъя 69.<sup>30</sup>

В позднеледниковье (до 10000 л. н. / 8250 л. до н. э.) территория Верхне-Кондинской низменности представляла собой открытые пространства с широким распространением вечной мерзлоты, за исключением речных долин. Древесная растительность произрастала отдельными островками еловых редколесий с примесью лиственницы и березы с мохово-кустарниковым ерниковым покровом. Торфонакопление носило локальный характер. Бассейн Большой Умытъя представлял лесотундру с елово-березовыми редколесьями.<sup>31</sup>

В раннем голоцене 9750–8200 л. н. / 7750–650 л. до н. э. началась экспансия древесной растительности: происходило расширение площадей лесных массивов от редколесий к сомкнутым лесам. Пионерами древесной растительности были лиственница, ель, береза и в меньшей степени сосна. Экспансия сосны началась около 9770 л. н. / 7750 л. до н. э.

К среднему голоцену в составе лесов уже доминировали сосна и береза, в примеси встречались ель, лиственница, пихта и кедр. Возрастание ели в составе древостоев происходит около 8360 л. н. / 6350 л. до н. э. Холодные фазы сопровождалась участием в фитоценозах холодостойких кустарников (березки, ив, ольховника, эфедры) и увеличением доли ксерофитных анемофильных трав (полыней, маревых, злаковых). Болотная растительность отражается в экспансии сфагновых мхов, процесс усиливается. С повышением тепла и влагообеспеченности болота переходят к мезотрофному существованию, распространены осоково-пушицевые фитоценозы. В бассейне Большой Умытъя продолжали существовать елово-березово-сосновые редколесья.<sup>32</sup>

<sup>30</sup> См.: Антипина Т. Г., Панова Н. К. Ботаническая и палинологическая характеристика торфяника вблизи поселения Большая Умытъя 69 // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. Ханты-Мансийск, 2009. Вып. 7. С. 190–197.

<sup>31</sup> См.: Там же.

<sup>32</sup> См.: Там же.

В среднем голоцене начиная с 8200 л. н. / 6250 л. до н. э. с потеплением и повышенной увлажненностью распространяются ель, кедр сибирский. На спорово-пыльцевой диаграмме заметны пики и минимумы сосны, находящиеся в противофазе с березой — естественные сукцессии. Вторая половина атлантического периода отличается нестабильностью климата, реакция лесной растительности выражается в трансформации лесов в смене доминирующих позиций сосны, березы, ели, появлении широколиственных деревьев (вяза, липы, дуба). Сухой период и связанное с ним пересыхание болота привело к его зарастанию древесной растительностью и вересковыми кустарничками. Нестабильность климата отражена в пестроте стратиграфии торфяной залежи. Осоково-пушицевый торф сменяется древесным затем опять осоково-пушицевым, пушицево-сфагновым. Такая частая смена может свидетельствовать о резкой смене влажностного режима поймы реки. В окрестностях Большой Умытъя ландшафты представлены лесами южнотаежного типа с темнохвойными и широколиственными древесными видами.<sup>33</sup>

Поздний голоцен с 4760–3670 л. н. / 2850–1650 л. до н. э. отличается относительной стабильностью климатической обстановки, на территории произрастали елово-кедрово-сосновые леса, роль березы в составе древостоев снизилась. Пойменные сообщества представлены осоково-пушицевыми фитоценозами. В суббореальный период в долине Большой Умытъя продолжали существовать лесные формации южнотаежного облика.<sup>34</sup>

Позже, с 3670 до 2900 л. н. / 1650–1100 л. до н. э. наблюдается очередная трансформация лесных сообществ: сокращаются площади сосняков, их замещают березняки, увеличивается доля кедра и ели, заметным становится участие пихты. На пойменных болотах на смену осокам и пушице приходят сфагновые мхи. Верхние слои торфяной залежи содержат остатки древесины, что может указывать на падение уровня болотных вод и частичное облесение поймы. Стадия развития болота — переходная. Среднетаежная лесная формация начала формироваться в бассейне Большой Умытъя после 2500 л. н.

<sup>33</sup> См.: Там же.

<sup>34</sup> См.: Там же.

### Выводы

Результаты спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродного датирования с использованием сопряженных методов интерпретации палинологических данных позволили реконструировать динамику природных условий и лесной растительности Кондинского левобережья на временном отрезке 10180–2720 л. н. / 8460–980 л. до н. э.

Динамика растительности отражает несколько смен: в раннем голоцене переход от

лесотундры к лесным формациям северо-таежного типа; в среднем голоцене (термическом оптимуме) формирование южнотаежных лесов с темнохвойными и широколиственными древесными видами. Поздний голоцен отражает усиление континентальности климата, постепенное выпадение из состава древостоя теплолюбивой широколиственной древесной растительности, а затем и пихты, формирование среднетаежной подзоны. Пойменные болотные сообщества прошли развитие от эвтрофных до мезотрофных стадий.

#### **Tatiana G. Antipina**

Researcher, Botanical Garden, Ural Branch of the RAS (Russia, Ekaterinburg)

E-mail: [antanya1306@mail.ru](mailto:antanya1306@mail.ru)

#### **Sabina Reinhold**

PD Dr., German Archaeological Institute, Eurasian Department (Germany, Berlin)

E-mail: [sabine.reinhold@dainst.de](mailto:sabine.reinhold@dainst.de)

#### **Natalia M. Chairkina**

Doctor of Historical Sciences, Institute of History and Archaeology, Ural Branch of the RAS (Russia, Ekaterinburg)

E-mail: [chair\\_n@mail.ru](mailto:chair_n@mail.ru)

#### **Alesya A. Zorina**

Engineer, Botanical Garden, Ural Branch of the RAS (Russia, Ekaterinburg)

E-mail: [alesya.zorina44@gmail.com](mailto:alesya.zorina44@gmail.com)

### HOLOCENE OF THE MIDDLE TAIGA SUBZONE OF WESTERN SIBERIA ACCORDING TO PALYNOLOGICAL DATA OF THE SECTION IN THE VALLEY OF THE R. MULYMYA

The purpose of the research was a comprehensive palaeoecological study of peat deposits from a core in the floodplain of the Mulymya river, reconstruction of changes in climatic parameters and vegetation in the Holocene according to spore-pollen analysis (SPA) and radiocarbon dates. In the course of the study, new data were received from the SPA of the Mulymya core, provided with a series of AMS dates, which made it possible to record changes in climatic parameters and the transformation of forest formations of the Konda left-bank middle taiga province for the period 10180–2720 BP / 8463–977 BC. In the late glacial period (up to 10,000 BP / 8250 BC), the territory represented open spaces with widespread permafrost. In the Early Holocene, 9750–8200 BP / 7750–650 BC, the expansion of woody vegetation began: there was an expansion of forest areas from sparse forests to closed forests. From the beginning, woody vegetation grew in islands of open spruce forests with an admixture of larch and birch with a moss-shrub cover. Pine and birch dominated in the composition of forests by the Middle Holocene, spruce, larch, fir and Siberian cedar were found in admixtures. The instability of the climate is reflected in the variegated stratigraphy of the peat deposit: the alternation of sedge-cotton grass and woody peat with the participation of sphagnum mosses indicates to the hydrological regime fluctuations. The Late Holocene (from 4760–3670 BP / 2850–1650 BC) is characterized by relatively stable climatic conditions; spruce-cedar-pine forests grew in the territory under consideration. The floodplain communities were represented by sedge-cotton grass associations. From 3670 to 2900 BP / 1650–1100 BC, the floodplain was afforested, which is indicated by the remains of wood in the peat.

Keywords: *Holocene, spore-pollen analysis, climatic parameters, biomes, forest formations, palaeoecological reconstruction, archaeological sites*

#### REFERENCES

- Antipina T. G., Panova N. K. [Botanical and Palynological Characteristics of the Peat Bog near the Bolshaya Umytya 69 Settlement]. *Khanty-Mansiyskiy avtonomnyy okrug v zerkale proshlogo* [Khanty-Mansiisk Autonomous Okrug in the Mirror of the Past]. Tomsk; Khanty-Mansiisk: Izd-vo Tomskogo un-ta Publ., 2009, iss. 7, pp. 190–197. (in Russ.).

- Besprozvanny E. M., Pogodin A. A. [On the Issue of Cult Representations of the Mesolithic Population of the Konda River Basin]. *Voprosy arkheologii Urala* [Questions of Archaeology of the Urals]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta Publ., 1998, iss. 23, pp. 48–62. (in Russ.).
- Blyakharchuk T. A., Kuryina I. V., Pologova N. N. [Late-Holocene Dynamics of Vegetation Cover and Humidity of Climate in the Southeastern Sector of the West Siberian Plain According to the Data of Palynological and Rhizopod Research of Peat Deposits]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya* [Tomsk State University Journal of Biology], 2019, no. 45, pp. 164–189. DOI: 10.17223/19988591/45/9 (in Russ.).
- Borzenkova I. I., Borisova O. K., Zhiltsova E. L., Sapelko T. V. [Cold Period in the Northern Europe in the Past (About 8200 Years Ago): Analysis of Empirical Data and Possible Causes]. *Led i sneg* [Ice and Snow], 2017, vol. 57, no. 1, pp. 117–132. DOI: 10.15356/2076-6734-2017-1-117-132 (in Russ.).
- Bronzov A. Ya. [Baraba Sphagnum Bogs]. *Pochvovedenie* [Eurasian Soil Science], 1936, no. 2, pp. 224–245. (in Russ.).
- Bronzov A. Ya. *Verkhovyye bolota Narymskogo kraja (basseyn r. Vasyugana)* [Raised Bogs of the Narym Region (Basin of the Vasyugan River)]. Moscow: Nauch. issl. torfyanoy inst. Publ., 1930. (Proceedings of the Scientific Research Peat Institute / Instorf; iss. 3). (in Russ.).
- Chairkina N. M. [Some Results and Prospects of the Study of Peat-Sapropel Deposits of the Upper Reaches of the Konda River]. *Khanty-Mansiyskiy avtonomnyy okrug v zerkale proshlogo* [Khanty-Mansiisk Autonomous Okrug in the Mirror of the Past]. Tomsk; Khanty-Mansiisk: Izd-vo Tomskogo un-ta Publ., 2009, iss. 7, pp. 179–189. (in Russ.).
- Chuveleva N. N. [Natural Features and Resources of the Khanty-Mansiisk Autonomous Okrug — Yugra]. *Spravochnik ot avtor24* [Directory from the author24]. Available at: [https://spravochnick.ru/geografiya/prirodnye\\_osobennosti\\_i\\_resursy\\_rossii/prirodnye\\_osobennosti\\_i\\_resursy\\_hanty-mansiyskogo\\_ao\\_-yugra/#klimaticheskie-usloviya-i-pochvy](https://spravochnick.ru/geografiya/prirodnye_osobennosti_i_resursy_rossii/prirodnye_osobennosti_i_resursy_hanty-mansiyskogo_ao_-yugra/#klimaticheskie-usloviya-i-pochvy) (accessed: 25.05.2023). (in Russ.).
- Dombrovskaya A. V., Koreneva M. M., Tyuremnov S. N. *Atlas rastitel'nykh ostatkov, vstrechayemykh v torfe* [Atlas of Plant Remains Found in Peat]. Moscow: Gosenergoizdat Publ., 1959. (in Russ.).
- Gladkova A. N., Grichuk V. P., Stelmak N. K. *Pyl'tsevoy analiz* [Pollen Analysis]. Moscow: Izd-vo geolog. liter. Publ., 1950. (in Russ.).
- Glushkov I. G., Sobolnikova T. N. [Pottery Traditions of the Lower Konda in the Neolithic]. *Problemy neolita — eneolita yuga Zapadnoy Sibiri* [Problems of the Neolithic — Eneolithic in the South of Western Siberia]. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat Publ., 1999, pp. 109–122. (in Russ.).
- Grichuk V. P., Zaklinskaya E. D. *Analiz iskopayemykh pyl'tsy i spor i yego primeneniye v paleogeografii* [Analysis of Fossil Pollen and Spores and Its Application in Paleogeography]. Moscow: OGIZ Geografiz Publ., 1948. (in Russ.).
- Grimm E. C. TILIA and TILIA. GRAPH: PC Spreadsheet and Graphics Program. *8<sup>th</sup> International Palynological Congress. Program and Abstracts*. Aix-en-Provence, France: S. n., 1992, p. 56. (in English).
- Grimm E. C. TILIA and TILIA. GRAPH: PC Spreadsheet and Graphics Software for Pollen Data. *INQUA Commission for the Study of the Holocene. Working Group on Data-Handling Methods*, 1990, Newsletter 4: July, pp. 5–7. (in English).
- Kats N. Ya., Kats S. V. [To the History of Flora and Vegetation of the North of Western Siberia in the Post-Glacial and Late Glacial Period]. *Botanicheskii zhurnal* [Botanical Journal], 1958, vol. 43, no. 7, pp. 998–1015. (in Russ.).
- Khotinsky N. A. *Golotsen Severnoy Evrazii* [Holocene of Northern Eurasia]. Moscow: Nauka Publ., 1977. (in Russ.).
- Kind N. V. *Geokhronologiya pozdnego antropogena po izotopnym dannym* [Geochronology of the Late Anthropogen Based on Isotopic Data]. Moscow: Nauka Publ., 1974. (in Russ.).
- Klementyeva T. Yu., Pogodin A. A. [Burial Practices of the Population from the Konda River Basin in the Mesolithic and Neolithic Periods]. *Samarskiy nauchnyy vestnik* [Samara Journal of Science], 2020, vol. 9, no. 1 (30), pp. 131–141. DOI: 10.24411/2309-4370-2020-11202 (in Russ.).
- Klimanov V. A. *Primeneniye informatsionnogo analiza k issledovaniyu pyl'tsevykh spektrov* [Application of Information Analysis to the Study of Pollen Spectra]. Moscow: S. n., 1974. (in Russ.).
- Komarek J., Jankovska V. *Review of the Green Algae Genus Pediastrum; Implication for Pollen-Analytical Research*. Berlin; Stuttgart: J. Cramer Verlag, 2001. (in English).

Kupriyanova L. A. Aleshina L. A. [Pollen and Spores of Plants of the Flora of the European Part of the USSR]. *Rukovodstvo v 3 tomakh* [Handbook in 3 vols.]. Leningrad: Nauka, Leningr. otd-niye Publ., 1972, vol. 1. (in Russ.).

Levkovskaya G. M. [Paleogeographic Boundaries of the Arctic Holocene]. *Palinologiya v SSSR* [Palynology in the USSR]. Moscow: Nauka Publ., 1976, pp. 170–174. (in Russ.).

Liss O. L., Abramova L. I., Avetov N. A. et al. *Bolotnyye sistemy Zapadnoy Sibiri i ikh prirodookhrannoye znacheniye* [Bog Systems of Western Siberia and Their Environmental Significance]. Tula: Izd-vo Grif i K° Publ., 2001. (in Russ.).

Moore P. D., Webb J. A., Collins M. E. *Pollen Analysis. Second edition*. United Kingdom: Blackwell Science, 1991. (in English).

Neishtadt M. I. *Istoriya lesov i paleogeografiya SSSR v golotsene* [The History of Forests and Paleogeography of the USSR in the Holocene]. Moscow: Izd-vo AN SSSR Publ., 1957. (in Russ.).

Orlov V. I. [The Course of Development of the Nature of the Forest-Bog Zone of Western Siberia]. *Trudy Zapadno-Sibirskogo nauchno-issledovatel'skogo geologorazvedochnogo neftyanogo instituta (ZapSibNIGNI)* [Proceedings of the West Siberian Research Geological Prospecting Oil Institute (ZapSibNIGNI)]. Leningrad: "Nedra" (Len. otd.) Publ., 1968, iss. 10, pp. 157–171. (in Russ.).

Pogodin A. A., Trufanov A. Ya. [Rescue Work at the Ancient Settlement of Neushya 2.1]. *Arkheologicheskiye otkrytiya 2016 goda* [Archaeological Discoveries of 2016]. Moscow: IA RAN Publ., 2018, pp. 372–374. (in Russ.).

Prentice C., Guiot J., Huntley B., Jolly D., Chendadi R. Reconstructing Biomes from Palaeoecological Data: A General Method and Application to European Pollen Data at 0 and 6 ka. *Climate Dynamics*, 1996, vol. 12, iss. 3, pp. 185–194. (in English).

Rasmussen S. O., Bigler M., Blockley S. P., et al. A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes During the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-Core Records: Refining and Extending the Intimate Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 2014, vol. 106, pp. 14–28. DOI: 10.1016/j.quascirev.2014.09.007 (in English).

Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk Ramsey C., Talamo S. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 2020, vol. 62, iss. 4, pp. 725–757. DOI: 10.1017/RDC.2020.41 (in English).

Rudaya N. A. *Izmeneniya klimata, rastitel'nosti i fitoraznoobraziya Altayskoy gornoy strany v kontse MIS2 i golotsene: dokt. diss.* [Changes in Climate, Vegetation and Phytodiversity of the Altai Mountainous Country at the End of MIS2 and the Holocene: Diss. Doc.]. Moscow, 2022. (in Russ.).

Sladkova L. N. [Chertova Gora — A Neolithic Site in the Konda River Basin]. *Voprosy arkheologii Urala* [Questions of Archaeology of the Urals]. Ekaterinburg; Surgut: Magellan Publ., 2008, iss. 25, pp. 147–158. (in Russ.).

Smolonogov E. P., Vegerin A. M. *Kompleksnoye rayonirovaniye lesov Tyumenskoy oblasti (Metodicheskiye rekomendatsii)* [Complex Zoning of Forests in the Tyumen Region (Methodological Recommendations)]. Sverdlovsk: Izd-vo UNTs AN SSSR Publ., 1980. (in Russ.).

Sukachev V. N. [On the Issue of Climate and Vegetation Change in the North of Siberia in the Post-Tertiary Period]. *Meteorologicheskiy vestnik* [Meteorological Bulletin], 1922, vol. 32, no. 1–4, pp. 25–43. (in Russ.).

Walker M., Head M. J., Lowe J. et al. Subdividing the Holocene Series/Epoch: Formalization of Stages/Ages and Subseries/Subepochs, and Designation of GSSPs and Auxiliary Stratotypes. *Journal of Quaternary Science*, 2019, vol. 34, iss. 3, pp. 173–186. DOI: 10.1002/jqs.3097 (in English).

*Для цитирования:* Антипина Т. Г., Райнхольд С., Чаиркина Н. М., Зорина А. А. Голоцен среднетаежной подзоны Западной Сибири по палинологическим данным разреза в долине р. Мулымья // Уральский исторический вестник. 2023. № 3 (80). С. 93–104. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-93-104.

*For citation:* Antipina T. G., Reinhold S., Chairkina N. M., Zorina A. A. Holocene of the Middle Taiga Subzone of Western Siberia According to Palynological Data of the Section in the Valley of the R. Mulymya // Ural Historical Journal, 2023, no. 3 (80), pp. 93–104. DOI: 10.30759/1728-9718-2023-3(80)-93-104.

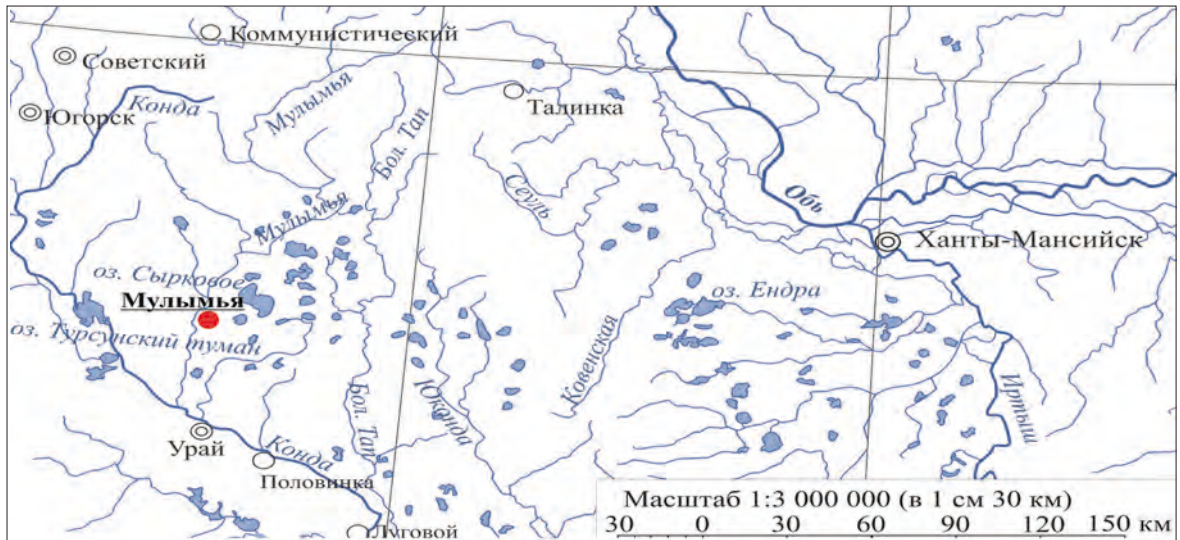


Рис. 1. Карта Кондинского левобережья с разрезом Мулымья



Рис. 2. Долина р. Мулымья, место разреза

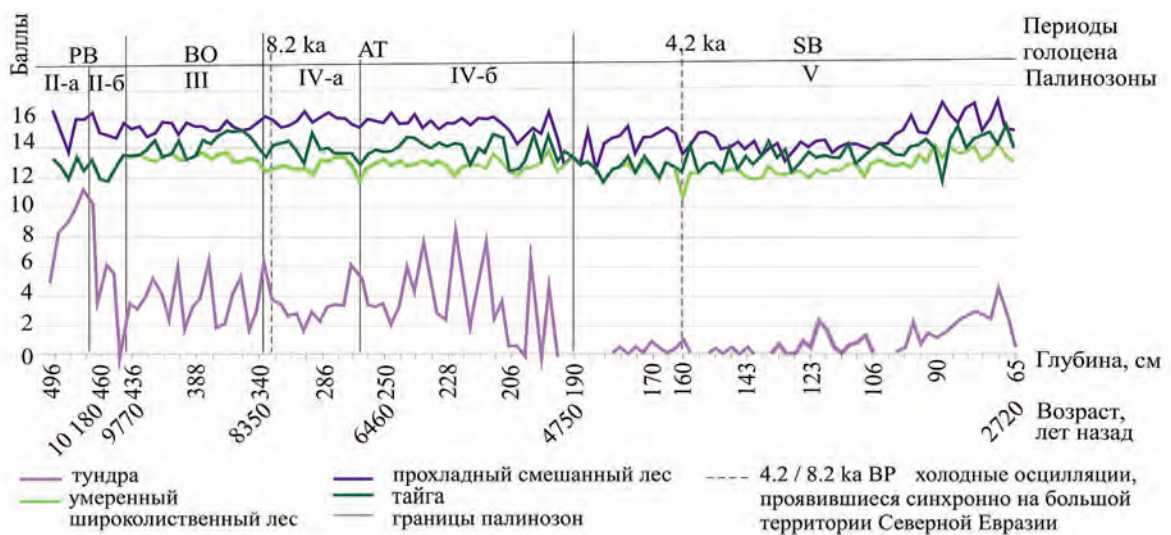


Рис. 3. Реконструкция биомов разреза Мулымья по палинологическим данным

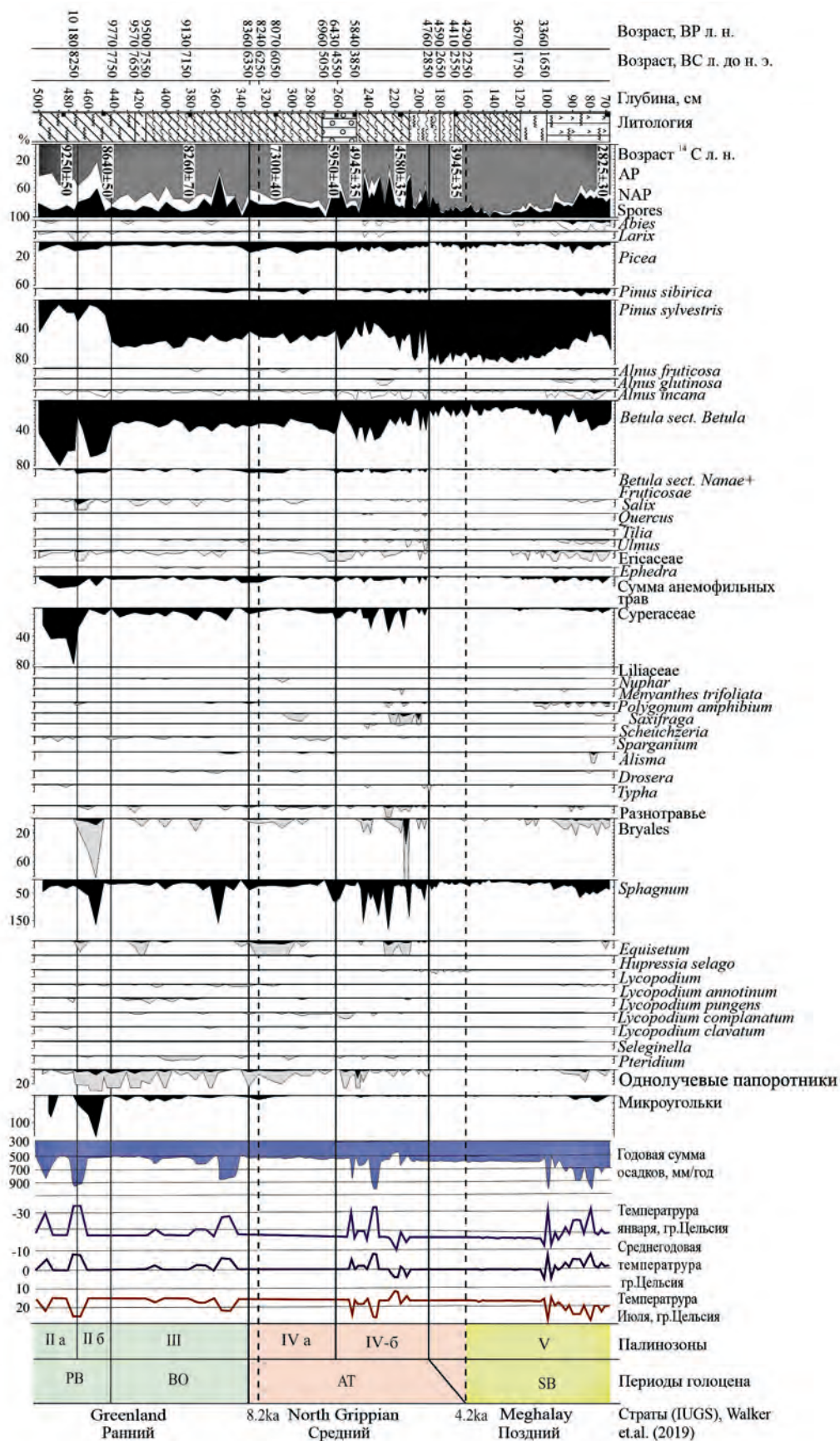


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Мулымя с климатическими параметрами (по: Климанов В. А. Применение информационного анализа к исследованию пыльцевых спектров. М., 1974)