

БИОЛОГИЯ

УДК 581.526.3 + 551.583.7 (571.1)

Т.А. Бляхарчук

ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА ЗАПАДНОГО САЯНА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РАЗВИТИЕМ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР РЕГИОНА ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ГОЛОЦЕНА ПО ДАННЫМ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА БОЛОТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 05-0564266 и 06-05-65127).

На основании спорово-пыльцевого и радиоуглеродного анализов болотных отложений природного парка «Урочище Ергаки» реконструированы изменения растительности и климата Западного Саяна и Хакасии в период с 6 000 лет назад до современности и их взаимосвязь с развитием археологических культур на этой территории.

Ключевые слова: Западный Саян; спорово-пыльцевой анализ; растительность; палеореконструкции; археологические культуры.

Летом 2005 г. группой болотоведов под руководством Емельяна Ярушквича Мульдьярова проводились исследования болотных отложений в природном парке «Урочище Ергаки» в Западном Саяне. Торфяные отложения мощностью 330 см из болота Луговое (52° 51' 45" с.ш., 93° 21' 18" в.д., 1299 м над ур. м.) были исследованы спорово-пыльцевым методом для восстановления изменений растительности и климата гор Западного Саяна за период торфонакопления, начавшегося, согласно нижней радиоуглеродной дате, около 6 000 лет назад. Долинное горное болото Луговое находится в верховьях ручья Лугового, правого притока р. Верхняя Буйба, и расположено ниже моренной гряды, отделяющей его от оз. Светлого, лежащего выше по рельефу. Растительный покров болота Лугового представлен болотно-травно-зеленомошными растительными сообществами: вахтово-осоковыми, пухоносовыми, пушицево-осоковыми, осоково-хвощево-пушицевыми. По центру болота протекает ручей Луговой. Его направление прослеживается по осоково-разнотравно-кустарниковым растительным сообществам с зарослями ив, карликовой березки, чемерицы лобеля. Болото окружено широкой луговиной с субальпийским красочным разнотравьем, в котором много саранок, чемерицы, змееголовника, мытника, володушки золотистой, молочая, золотой розги, горца змеиноного, водосбора, борца и пиона. Выше по склонам вокруг болота и на морене растет пихтово-кедровый чернично-зеленомошный лес с зарослями рододендронов даурского и золотистого, карликовой березки, ольховника, жимолости и бадана.

В природном парке «Урочище Ергаки» леса с доминированием пихты (*Abies sibirica* Ledeb.) распространены в нижнем поясе гор ниже 1 200 м. Над ними на высотах от 1 200 до 1 600 м растут преимущественно кедровые (*Pinus sibirica* Du Tour) зеленомошные леса с небольшой примесью пихты и кустарничковым ярусом. Выше по склону (с высоты 1 600 м над ур. м.) распространены субальпийские ассоциации, представленные поясом разреженных кедров с густым кустарничковым ярусом из березки круглолистной (*Betula nana* L.), которая выше по склонам становится абсолютным доминантом, а кедр в этих местах приобретает «карликовую» – низкорослую форму. Более крутые склоны долин на этом уровне обычно покрыты сплошными за-

рослями ольховника (*Duschekia fruticosa*). Еще выше кустарничковый пояс сменяется субальпийским красочным разнотравьем, а на высотах выше 1 700 м распространены высокогорные альпийские растительные сообщества, чередующиеся со скальными обнажениями.

Применяемые методы

Из центральной части болота Лугового с помощью торфяного бура была отобрана торфяная колонка мощностью 330 см. Образцы для спорово-пыльцевого анализа отбирались через каждые 10 см, а для радиоуглеродного датирования – через 100 см. В Институте геологии СО РАН г. Новосибирска было получено 2 даты: 3465±150 (СОАН-6420) и 5325±120 (СОАН-6421) лет назад.

Подготовка торфяных образцов для спорово-пыльцевого анализа проводилась в ИМКЭС СО РАН г. Томска по методике [1] с использованием щелочной обработки и ацетолизного метода. Спорово-пыльцевой анализ выполнен автором статьи с помощью бинокулярного микроскопа при увеличении в 400 раз, с использованием определителей пыльцы российских и зарубежных авторов [2–5]. В каждом образце подсчитывалось около 300 форм пыльцы древесных видов и, сверх того, пыльца травянистых растений и споры. Спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 1) построена с помощью программ Tilia [6] и TGView [7]. На диаграмме обилие отдельных типов пыльцы выражено в процентах от суммы всей подсчитанной пыльцы и спор за вычетом пыльцы и спор аэрогидрофитов (рис. 1, Г). Для облегчения интерпретации данных палинологические кривые объединены по морфолого-экологическому принципу в следующие группы: древесные, кустарники, ксерофитные и мезофитные травы и аэрогидрофиты (рис. 1, А–Г).

Одновременно со спорово-пыльцевым анализом в каждом образце проводился подсчет микроугольков по методике [8] для оценки антропогенного влияния и распространенности естественных пожаров. График обилия микроугольков, также в процентах от суммы пыльцы и спор за вычетом аэрогидрофитов, представлен на спорово-пыльцевой диаграмме справа от пыльцевых кривых (см. рис. 2, Д).

Для разделения спорово-пыльцевой диаграммы на пыльцевые зоны использован математический метод кластерного анализа, встроенный в программу TGVView [7]. Кластерному анализу были подвергнуты данные по абсолютному числу подсчитанных форм пыльцы и спор без группы аэрогидрофитов. Результаты кластер-

ного анализа представлены на пыльцевой диаграмме графически справа (рис. 1, E). На графике выделяется 3 основных кластера, соответствующих спорово-пыльцевым зонам (СПЗ-1, 2 и 3). Подкластеры более низкого ранга, соответствующие пыльцевым подзонам (а и б), выделены нами визуально.

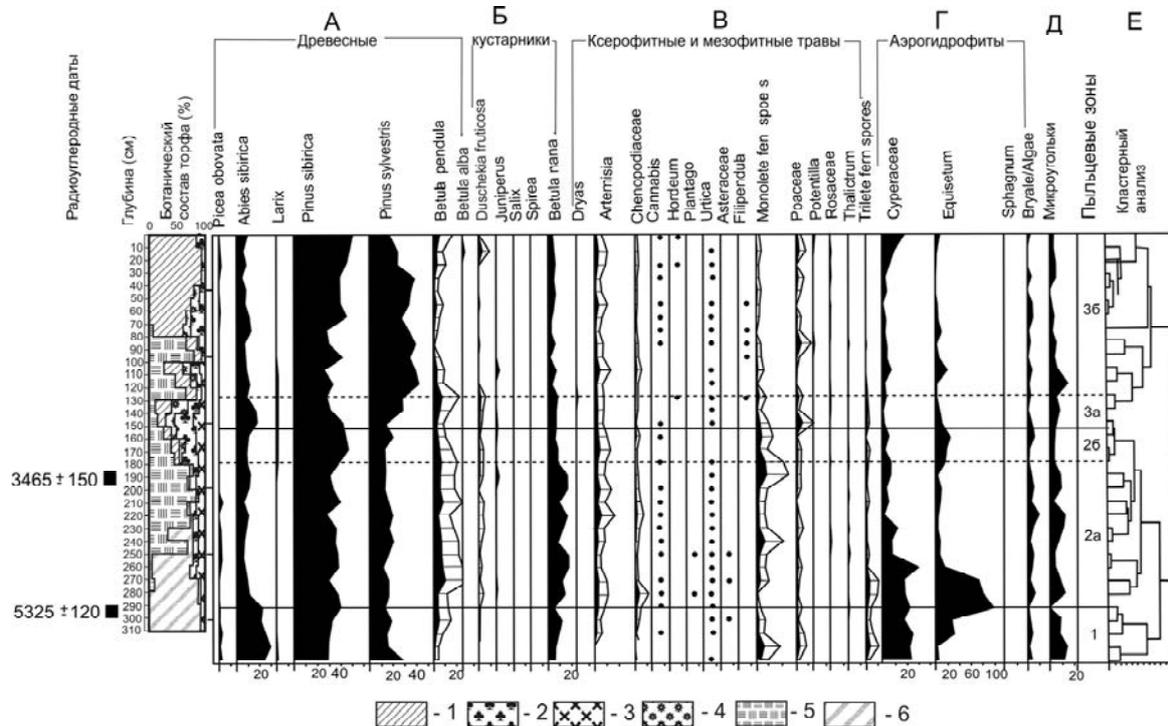


Рис. 1. Спорво-пыльцевая диаграмма болота Лугового из урочища Ергаки Западного Саяна: 1 – осики; 2 – гипновые мхи; 3 – пухонос (*Vaeothryon cespitosum*); 4 – вахта; 5 – хвощ (спорво-пыльцевой анализ выполнен Т.А. Бляхарчук, ботанический анализ выполнен Е.Я. Мульдьяровым). Радиуглеродные даты некалиброванные

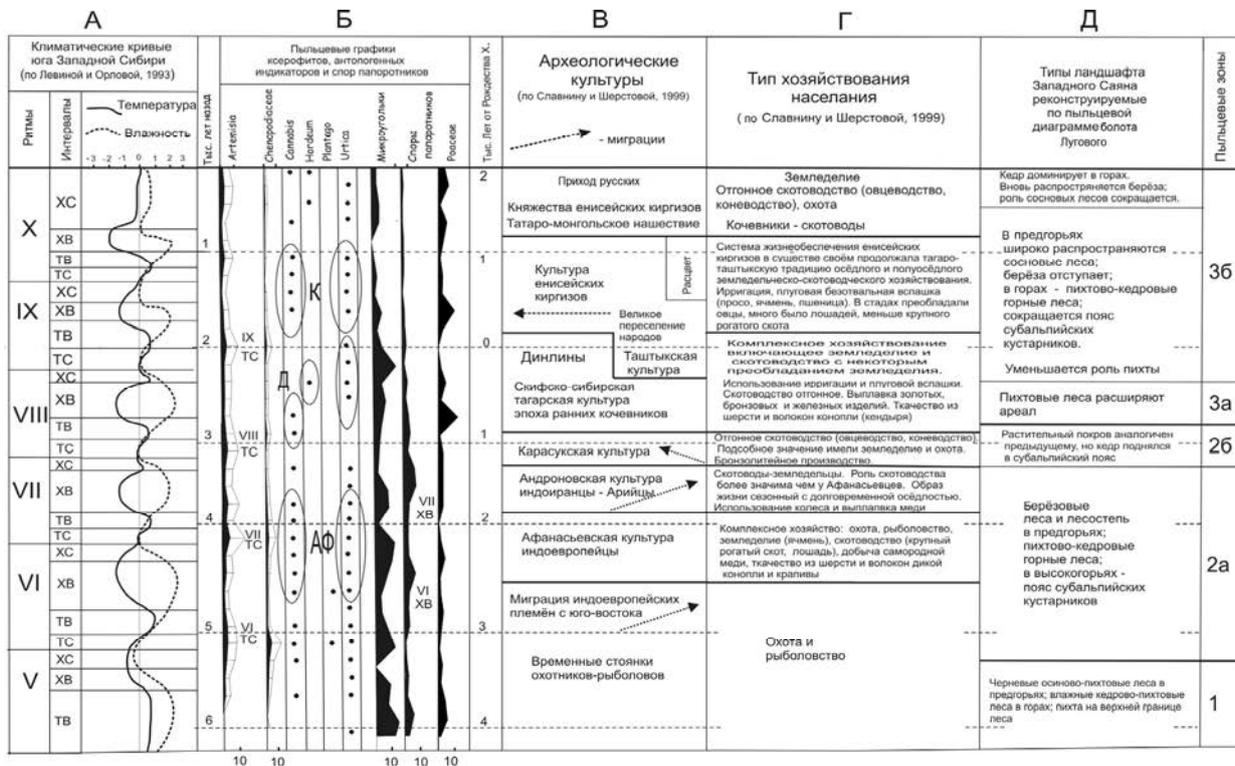


Рис. 2. Корреляция палеопалинологических данных болота Лугового с палеоклиматическими реконструкциями для юга Западной Сибири [9] и с развитием археологических культур на территории Хакасии [10]. Возраст некалиброванный

Согласно полученным радиоуглеродным датам торфонакопление на исследуемом участке болота Лугового началось около 6 000 лет назад, в атлантическом периоде. Построение глубинно-возрастной модели по имеющимся радиоуглеродным датам (графический метод линейной интерполяции радиоуглеродного возраста) позволило определить возраст каждого образца диаграммы и вычислить глубины тысячелетних рубежей для корреляции пыльцевых данных болота Лугового с палеоклиматическими кривыми Т.П. Левиной и Л.А. Орловой [9], а также с археологическими реконструкциями В.Д. Славнина и Л.И. Шерстовой [10] (см. рис. 2). Для корреляции мы использовали кривые пыльцы ксерофитов и антропогенных индикаторов (рис. 2, Б) и обобщенные палеорекострукции типов ландшафта по всем показателям пыльцевой диаграммы (рис. 2, Д).

Пыльцевая стратиграфия и палеорекострукции

По выделенным спорово-пыльцевым зонам (СПЗ) реконструирована следующая картина изменения растительности Западного Саяна начиная с 6 000 лет назад и до современности (см. рис. 1):

СПЗ-1 *Abies sibirica-Pinus sibirica*, или «стадия пихтовых лесов» (290–330 см), датирована с 6 000 до 5 139 лет назад, конец атлантического периода.

В пыльцевых спектрах этой зоны доминирует пыльца пихты (*Abies sibirica*) и кедра (*Pinus sibirica*). Пыльца сосны лесной (*Pinus sylvestris*) представлена в количествах, характерных для дальнего заноса (20%), как и пыльца древовидной березы (*Betula pendula*) (2–5%). Несколько более обильно, чем древовидной березы, представлена пыльца карликовой березы (*Betula nana*). Пыльца ксерофитных растений (пыльцевые типы *Artemisia* и *Chenopodiaceae*) отсутствует в начале СПЗ-1 и появляется в небольшом количестве в конце зоны (см. рис. 1, Б). Напротив, в начале зоны отмечены максимумы пыльцы злаков (*Poaceae*), однолучевых (*Monolete fern spores*) и трехлучевых спор папоротников (*Trilete fern spores*) (рис. 1, В). Среди локальных компонентов пыльцевого спектра, представленных в группе аэрогидрофитов (см. рис. 1, Г), доминирует пыльца осоки (*Cyperaceae*), появляются и распространяются споры хвоща (*Equisetum*). СПЗ-1 отражает период широкого распространения мезофильных кедрово-пихтовых горных лесов с травяно-папоротниковым напочвенным покровом. К концу периода, однако, влажность климата снижается. Роль папоротников в лесах уменьшается. Вероятно, начинают расширяться прилегающие к горам степи. На болоте среди гипново-осоковых растительных сообществ распространяются хвощи.

СПЗ-2 *Pinus subibirica-Betula pendula-Pinus sylvestris*, или «стадия березовых лесов» (120–290 см), датирована с 5 139 до 2 684 лет назад, отражает суббореальный период.

В пыльцевых спектрах сокращается обилие пыльцы пихты. Среди древесной пыльцы абсолютно доминирует пыльца кедра, достигая 30–40%. Заметно и стабильно возрастает обилие пыльцы березы древовидной (до 10%) и карликовой березки (до 18%). Постоянно при-

сутствует пыльца ольховника (*Duschekia fruticosa*) и ивы (*Salix*). Характерно постоянное и несколько повышенное содержание пыльцы ксерофитных растений *Artemisia* и *Chenopodiaceae* (до 5%). В середине этой зоны и в ее конце отмечены максимумы спор однолучевых папоротников. Примечательно, что максимумы пыльцы ксерофитных растений по времени чередуются с максимумами спор папоротников. Зона СПЗ-2 разбивается на 2 подзоны: 2а и 2б. Подзона 2а отличается увеличенным обилием пыльцы березы, а подзона 2б – увеличенным обилием пыльцы пихты. В начале подзоны 2а и в подзоне 2б отмечены максимумы обилия спор хвоща.

Растительный покров СПЗ-2 отражает период максимального распространения березовых лесов на территории Западного Саяна. Возможно, березовые леса продвигались с более низких относительных высот местности в предгорья Саян, вытесняя оттуда «черновые» пихтовые леса. Как и в настоящее время, пихтовые леса концентрировались в нижнем поясе горных лесов и в межгорных долинах. Кедр занял доминирующее положение в горных лесах Западного Саяна выше по склонам. Над поясом кедровых лесов распространились субальпийские кустарниковые заросли из карликовой березки и ольховника. В период времени с 3 120 по 2 680 лет назад распространение кедра было максимальным и равным современному. По сравнению с предыдущим периодом (СПЗ-1) климат СПЗ-2 был более сухим и континентальным, что способствовало сокращению площадей влажных пихтовых лесов, отступлению пихты с высокогорий и формированию там обширного пояса субальпийских кустарников. Березовые леса, а возможно, и березовая лесостепь, продвигались в предгорья Западного Саяна. Однако необходимо отметить, что на общем фоне более сухого и континентального климата выделялись сухие и влажные интервалы меньшей длительности, наложившие отпечаток на состав травяного покрова лесов, где увеличивалось или уменьшалось обилие папоротников, но не менялся породный состав лесов. Более влажно было 4 209 и 3 290 лет назад, а более сухо – 4 953 и 3 838 лет назад.

СПЗ-3 *Pinus sibirica-Pinus sylvestris*, или «стадия сосновых лесов» (0–120 см), датирована с 2 680 лет назад до современности, включает субатлантический период.

Характерным признаком этой зоны является максимальное обилие пыльцы сосны лесной, достигающее 40%. Обилие пыльцы березы, как древовидной, так и карликовой, заметно снижается. СПЗ-3 разбивается на 2 подзоны: СПЗ-3а – с максимумом пыльцы пихты и прогрессивным нарастанием обилия пыльцы сосны лесной, и СПЗ-3б – с доминированием пыльцы сосны лесной и кедра. Подзона СПЗ-3а (2 680–2 250 лет назад) охватывает около 430 лет и является переходной от СПЗ-2 к СПЗ-3 по обилию пыльцы сосны лесной. В подзоне СПЗ-3б доминирует пыльца сосны лесной, которая лишь в конце зоны уступает позиции кедру. После 2 680 лет назад в предгорьях Западного Саяна начинают прогрессивно распространяться сосновые леса. Увеличение роли пихты (синхронное СПЗ-3а) в горных лесах может быть следствием увеличения увлажненности климата.

Среди особенностей данного периода можно отметить повышенное содержание пыльцы злаков (Poaceae), которые образуют два максимума: 1 530 и 2 600 лет назад. Эти максимумы сопровождаются постоянным присутствием пыльцы антропогенных индикаторов – конопли (*Cannabis*) и крапивы (*Urtica*). График обилия микроугольков, также представленный на пыльцевой диаграмме справа от всех пыльцевых кривых (рис. 1, Д), может отражать два фактора – распространенность естественных пожаров и степень антропогенной нагрузки на ландшафт.

Корреляция пыльцевой диаграммы болота Луговое с соседними диаграммами

Из опубликованных диаграмм ближайшей к болоту Луговому является спорово-пыльцевая диаграмма торфяных отложений оз. Ойского [11], расположенная в 15 км к северо-западу. Среди общих черт двух диаграмм можно отметить примерно одинаковый возраст торфяных отложений; наличие 3 максимумов пыльцы пихты; возрастание обилия пыльцы кедра вверх по разрезу при одновременном снижении обилия пыльцы карликовой березки и ольховника. Еще дальше, примерно в 30 км к северо-западу от болота Лугового, в подтаежном поясе предгорий Западного Саяна находится разрез торфяных отложений террасы р. Большой Кебезь [12]. По сравнению с диаграммой болота Лугового на спорово-пыльцевой диаграмме Большого Кебежа отмечено более позднее начало березовой стадии (3 200 лет назад) и более позднее завершение этой стадии (900 лет назад). В течение всего периода торфонакопления (около 5 000 лет) в диаграмме болота Большого Кебежа доминирует пыльца сосны лесной. Тем не менее на палинологической кривой пыльцы пихты Большого Кебежа прослеживаются 3 сходных с болотом Луговым максимумов. Различия объясняются расположением диаграммы Большого Кебежа в предгорьях Западного Саяна, покрытых березово-сосновыми лесами. Диаграмма из озера Перово расположена в районе Шушенского бора [13] в Южно-Минусинской степи к северу от Западного Саяна. В этой диаграмме также отмечается березовая стадия, продолжавшаяся с 5 000 до 2 000 лет назад. Сходен с болотом Луговым и ход кривой пыльцы пихты. На диаграмме оз. Кутужеково [14], расположенного в степи Южно-Минусинской котловины в 35 км к юго-востоку от г. Абакана, хорошо выражена березовая стадия заканчивается 2 500 лет назад при общем возрасте пыльцевого разреза 5 500 лет.

Для более дальней корреляции мы сравнили пыльцевую диаграмму болота Лугового с палеоклиматическими кривыми, реконструированными по пыльцевым данным лесостепной зоны юга Западной Сибири [9]. Для такой корреляции мы использовали, прежде всего, региональные компоненты пыльцевой диаграммы болота Лугового – *Artemisia* и *Chenopodiaceae* (см. рис. 2, Б). Пыльца представителей этой ксерофитной группы в горно-таежном поясе является исключительно дальнезаносной и, следовательно, отражает региональную картину распространения степей в Южной Сибири. Удивительным оказалось то, что небольшие, но синхронные максимумы пыльцы *Artemisia* и *Chenopodi-*

aceae (рис. 2, А, Б) диаграммы болота Лугового очень хорошо совпадают с тепло-сухими интервалами тысячелетних ритмов колебания климата климатических кривых [9]. На диаграмме болота Лугового нашли отражение тепло-сухие интервалы ритмов VI, VII, VIII и IX. Более того, холодно-влажные интервалы ритмов VI и VII проявились в диаграмме болота Лугового в виде максимумов обилия однолучевых спор папоротников (*Monolete fern spores*). Следует отметить, что холодный и влажный интервал VIII ритма по времени синхронен периоду снижения температур и увеличения влажности климата, выявленным Е.В. Безруковой в дельте Селенги в 840 км к востоку от болота Лугового [15], как и влажный интервал V ритма. Хорошо коррелируют выявленные ритмы с данными по болоту Ново-Успенка в пойме р. Оби (южно-таежная зона Западной Сибири) в 675 км к северо-западу от болота Лугового, где во время холодного и влажного интервала ритма VIII на болоте были распространены топяные растительные сообщества, а во время сухого интервала ритма VIII и сухих интервалов на границе IX и X ритмов болото зарастало лесом [16].

Таким образом, корреляция пыльцевой диаграммы болота Лугового с ближними и дальними спорово-пыльцевыми диаграммами показала, что региональные компоненты пыльцевой диаграммы болота Лугового (*Artemisia* и *Chenopodiaceae*) хорошо коррелируют как со степными пыльцевыми разрезами, так и с палинологическими данными по лесостепной зоне юга Западной Сибири. Субрегиональные и сублокальные компоненты спорово-пыльцевого спектра, такие как *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*, хорошо коррелируют с пыльцевыми диаграммами Западного Саяна. Аналогично полученным ранее данным [12] на пыльцевой диаграмме болота Лугового хорошо выделяются 3 максимума пыльцы пихты. Обилие пыльцы сосны лесной *Pinus sylvestris* сильно варьирует в зависимости от присутствия этой породы в окружающей растительности и для региональной корреляции не может быть использовано. В то же время обилие спор папоротников является отражением колебаний состава локального лесного травостоя, который отчетливо реагирует на увеличение влажности климата.

Взаимоотношение человека и ландшафтов

Хребты Западного Саяна обрамляют с юга равнинные территории Хакасии и Красноярского края. Согласно мнению В.Д. Славнина и Л.И. Шерстовой [10], территория Хакасии начиная со второй половины голоцена была «котлом этногенеза, где в долговременных взаимодействиях контактировали разнокультурные и разноэтнические группы человеческих популяций» [10. С. 12]. Саянские хребты, именовавшиеся в древнекитайских летописях «Поясом Земли» [10], неоднократно преодолевались волнами кочевых племен, мигрировавших на территорию современной Хакасии с юго-востока и юго-запада. Причины этих миграций, по мнению археологов и историков, были различными. Мы попытались выявить с помощью находок пыльцы антропогенных индикаторов (*Cannabis*, *Hordeum*, *Urtica* и частично *Poaceae*) следы тех или иных древних

этносов, связываемых с определенными археологическими культурами, существовавшими на территории Хакасии, а также реконструировать ландшафты, в которых жили эти этносы. Для этого была проведена возрастная корреляция пыльцевых графиков ксерофитов и антропогенных индикаторов, а также типов ландшафтов, реконструированных по пыльцевым данным болота Лугового (см. рис. 2, Б, Д) со схемой смен археологических культур, предложенной в работе [10]. Возраст образцов пыльцевой диаграммы определялся методом линейной интерполяции радиоуглеродных дат с помощью глубинно-возрастной модели. Результаты корреляции представлены на рис. 2.

Археологические свидетельства указывают на то, что в неолитическое время равнинные территории Хакасии не были заселены вплоть до 4 500 лет назад [10, 14]. Лишь редкие находки следов временных стоянок охотников-рыболовов указывают на сезонное посещение этой территории людьми. Пыльцевая диаграмма болота Лугового свидетельствует о том, что в неолите в горах Западного Саяна были широко распространены влажные кедрово-пихтовые леса, а площадь степей была значительно меньше современной – «стадия пихтовых лесов». В спорово-пыльцевых спектрах этого времени периодически встречается пыльца антропогенных индикаторов: конопли (*Cannabis*) и крапивы (*Urtica*), которые, скорее всего, участвовали в сложении травяного покрова горных лесов. Постепенное иссушение климата к концу четвертого тысячелетия до нашей эры вызвало сокращение площадей темнохвойной пихтовой тайги. Черневые пихтовые леса в предгорьях сменились березовыми лесами и березовой лесостепью. Отступила пихта и с верхней границы леса, где сформировался пояс субальпийских кустарников.

Аридизация климата, вероятно, была глобальной и в конце концов вынудила племена индоевропейцев мигрировать из более засушливых юго-западных областей Евразии на восток и северо-восток, вплоть до Енисея [10]. Так, в эпоху энеолита в середине «березовой стадии» в Хакасии обосновались племена афанасьевской археологической культуры (см. рис. 2, В, Г). Эта миграция происходила медленно, и ко времени прихода племен в Хакаские степи сухой климатический интервал сменился влажным (рис. 2, А).

Афанасьевцы вели комплексное хозяйство, в котором, наряду с охотой и рыболовством, существенную роль занимали земледелие и скотоводство [Там же]. Основной возделываемой культурой был ячмень, а домашними животными – собака, крупный рогатый скот, лошадь. Афанасьевцы умели ткать холсты из шерсти и волокон дикой конопли и крапивы. Кроме того, они добывали самородную медь. В пыльцевой диаграмме синхронно этому периоду постоянно встречается пыльца конопли и крапивы (см. рис. 2, Б) и наблюдается синхронный максимум микроугольков. Афанасьевцы пришли в Хакасию и Западную Туву с Алтая через перевалы Абаканского хребта и Бийскую гряду [Там же] во время влажного климатического интервала VI ритма [9] (рис. 2, А). О более влажном климате в этот период свидетельствует возрастание роли папоротников в горных лесах Западного Саяна (см. рис. 2, Б). Обосновавшись в богатых разнотравных степях, где

можно было в равной степени заниматься и скотоводством и земледелием, постепенно к концу третьего тысячелетия до нашей эры афанасьевцы столкнулись с проблемой иссушения климата.

На диаграмме болота Лугового сухой период, синхронный сухим интервалам VI и VII ритмов климатических кривых [9], проявился в самом конце третьего тысячелетия до нашей эры и, возможно, стал одной из причин смены афанасьевской культуры андроновской, которая привела в движение живущие южнее народы. Андроновская археологическая культура ранней бронзы [10], пришедшая на смену афанасьевской, на пыльцевой диаграмме синхронна перерыву в графике пыльцы конопли (см. рис. 2). Ей соответствует новый максимум микроугольков. Согласно [10] эта археологическая культура была сформирована воинственными племенами индоиранцев (арийцев), пришедшими на эту территорию с юго-запада и запада. Расцвет их культуры также приходится на «березовую стадию» в развитии растительности Западного Саяна. Хозяйственная система этой культуры была скотоводческо-земледельческой с использованием охоты и рыболовства, но с большей долей скотоводства. Особенно развито было коневодство. Использовались колесо и колесница, особенно в новой отрасли жизнеобеспечения – войне. Возделывались ячмень, просо, крупноколосная пшеница. Образ жизни был сезонный с долговременной оседлостью [10].

Следующая по времени существования карасукская археологическая культура развитого бронзового времени была сформирована кочевниками-овцеводами, мигрировавшими в Хакасию с юго-востока из Ордоса (Китай) на рубеже II и I тыс. до н. э. [10]. Карасукская культура получила развитие в период длительного иссушения климата на границе VII и VIII ритмов климатической кривой [9]. Во время существования карасукской культуры в Хакасии верхняя граница леса в Западных Саянах поднялась за счет продвижения кедра в пояс субальпийских кустарников. Вероятно, этому способствовало потепление климата. Предгорья же были, как и раньше, заняты березовыми лесами и березовой лесостепью. Похоже, что «Пояс Земли» Саянских гор был разомкнут в этот период, что позволило ордосским племенам с отарами овец пройти через него на север по остепненным межгорным лугам и высокогорьям, где исчез труднопроходимый пояс высокогорных кустарников, сформированный зарослями ольховника и карликовой березки (см. рис. 1, Б; рис. 2, В, Г).

О снижении роли земледелия в период расцвета карасукской культуры может свидетельствовать нерегулярность находок пыльцы антропогенных индикаторов в этот период. По данным [10] карасукцы практиковали отгонное скотоводство. Летом скот держали в долинах, зимой – на склонах гор и на холмах. Жилищами были временные шатры и шалаши. Впервые кони стали использоваться для верховой езды. Земледелие имело подсобный характер.

I тыс. до н. э. и первые века нашей эры в Хакасии ознаменовались расцветом скифско-сибирской тагарской археологической культуры динлинов. Эпоха расцвета культуры динлинов началась с потепления и увлажнения климата, особенно ярко проявившимися в

горах, где пихта вышла на верхнюю границу леса, вытеснив кедр, согласно пыльцевой диаграмме болота Луговое (рис. 1, А). Наиболее влажным климат был в середине I тыс. до н. э., но к концу этого тысячелетия пихта вновь сократила свой ареал, а березовые леса предгорий постепенно стали сменяться березово-сосновыми и сосновыми лесами. Таким образом, расцвету хозяйственной системы тагарцев способствовал более влажный климат VIII ритма климатической кривой [9]. По данным [10] тагарцы вели комплексное хозяйство и отличались склонностью к оседлости. Оба производственных направления – скотоводство и земледелие – были органично включены в комплексную экономику тагарцев с некоторым преобладанием земледелия. Практиковалось ирригационное земледелие. Выращивались ячмень, просо, пшеница, суходольный рис. Возможно, отражением земледельческой направленности хозяйства тагарцев являются постоянные находки пыльцы антропогенных индикаторов – ячменя (*Hordeum*), крапивы (*Urtica*), а также максимум пыльцы злаков (*Poaceae*) (см. рис. 2, Б). Впервые в Сибири стала применяться вспашка земли с помощью легкого плуга с железным сошником. Скотоводство было отгонным и в ряде случаев – полукочевым [10].

Культура енисейских киргизов начала формироваться во второй половине I тыс. до н. э. с таштыкской культуры и в дальнейшем сменила тагарскую культуру, достигнув расцвета в последние века перед татаро-монгольским нашествием [Там же]. Этой археологической культуре синхронны постоянные находки пыльцы антропогенных индикаторов – конопли и крапивы (рис. 2, Б). Проникновение новых мигрирующих народов на территорию живших там динлинов началось с началом периода длительных засух на рубеже VIII и IX ритмов климатических кривых (см. рис. 2, А). В работе [10] говорится о том, что мирное в начале проникновение киргизов на территорию тагарцев-динлинов в определенный момент вылилось в жестокое военное столкновение, в результате которого большая часть населения динлинов была уничтожена, а оставшиеся в живых женщины и дети попали в зависимость к киргизам. Возможно, эта великая битва сопровождалась поджогами селений динлинов. Отражением массовых пожаров может являться максимум микроугольков на глубине 120 см (рис. 2, Б). По [10. С. 159] «система жизнеобеспечения енисейских киргизов в существе своем продолжала тагаро-таштыкскую традицию, адекватную южно-сибирским ландшафтно-климатическим условиям». Это было оседлое и полuosедлое земледельческо-скотоводческое хозяйство. Сеяли просо, ячмень, пшеницу, гималайский ячмень. Использовали ирригацию и вспашку безотвальным плугом. Практиковали овцеводство и коневодство, в меньшей степени разводили крупный рогатый скот [10].

Среди особенностей пыльцевого спектра, возможно связанных с хозяйственной деятельностью человека, можно отметить увеличение обилия пыльцы злаков (*Poaceae*) начиная с I тыс. до н. э. (рис. 2, Б). Эти максимумы появились с некоторым отставанием после того, как первые стада овец прибыли в Хакасию с племенами Карасукской культуры. Овцы, в отличие от крупного рогатого скота, выедают степные травы очень

низко, почти под корень. В такой ситуации преимущество в растительном покрове получают мелкодерновинные злаки. Для масштабной смены в растительном покрове под воздействием овцеводства потребовалось около столетия, поэтому максимумы пыльцы злаков отстают по времени от начала распространения овцеводства. В слое торфа, синхронном времени татаро-монгольского нашествия, практически отсутствует пыльца антропогенных индикаторов и микроугольки. Все эти индикаторы, включая пыльцу ячменя, появляются вновь позднее.

Выводы. Спорово-пыльцевой анализ торфяных отложений болота Лугового из природного парка «Урочище Ергаки» на Западном Саяне выявил 3 основные стадии, проявившиеся в развитии растительности за последние 6 тыс. лет. В течение первой стадии (6–5,1 тыс. лет назад) влажные пихтовые леса имели максимальное распространение в горах Западного Саяна. Вторая стадия «березовая» (5,1–2,7 тыс. лет назад) отличалась широким распространением березы в предгорьях Западного Саяна, где березовые леса и березовая лесостепь существовали на месте современного пояса черневых лесов. Во время третьей стадии (с 2,7 тыс. лет назад до современности) сосновые леса стали доминировать над березовыми. Максимумы обилия пыльцы ксерофитных растений *Artemisia* и *Chenopodiaceae* в спорово-пыльцевой диаграмме болота Лугового хорошо совпадают с сухими интервалами тысячелетних ритмов, выявленными для территории лесостепной зоны юга Западной Сибири по палинологическим данным [9], что свидетельствует о региональном проявлении этих ритмов. Проникновение на территорию Хакасии первых людских коллективов и расцвет сначала земледельческо-скотоводческих, а затем преимущественно скотоводческих археологических культур энеолита и бронзового века имело место в стадию «березовых лесов». В дальнейшем, в I тыс. до н. э. климат стал более влажным, и это совпало с началом эпохи раннего железа (тагарская культура динлинов). Расцвет культуры енисейских киргизов происходил на фоне нового иссушения климата, а в ландшафте широко распространились сосновые леса. В спорово-пыльцевой диаграмме болота Лугового пыльца антропогенных индикаторов *Cannabis*, *Urtica* и *Hordeum* встречается постоянно в периоды расцвета земледельческих культур и отсутствует (или встречается спорадически) в периоды, когда в хозяйстве населения доминировало скотоводство. С распространением овцеводства в травяном покрове степей Хакасии большую роль стали играть дерновинные злаки, что проявилось в виде нескольких максимумов пыльцы злаков. Максимумы микроугольков в отложениях болота Лугового довольно хорошо маркируют расцвет той или иной археологической культуры.

Автор выражает благодарность и глубокую признательность Емельяну Ярушковичу Мульдьярову (безвременно ушедшему в 2008 г.) и Павлу Анатольевичу Бляхарчуку за поддержку и бескорыстную помощь при проведении полевых работ и ботанического анализа торфа в данном исследовании, а также Витольду Донатовичу Славнину за рецензирование археологических сведений, цитируемых в статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гричук В.П., Заклинская Е.Д. 1948: Анализ ископаемой пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М. : Географгиз, 1948. 224 с.
2. Куприянова Л.А., Алёшина Л.А. Пыльца и споры флоры Европейской части СССР. Л. : Наука, 1972. Т. 1. 171 с.
3. Куприянова Л.А., Алёшина Л.А. Пыльца двудольных растений европейской части СССР. Л. : Наука, 1978. 184 с.
4. Куприянова Л.А. Палинология сережкоцветных. Л. : Наука, 1965. 215 с.
5. Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E. Pollen Analysis. Oxford : Blackwell Science Ltd., 1997. 216 p.
6. Grimm E. Tilia 1.12, Tilia*Graph 1.18. Illinois State Museum, Research and Collections Center, Springfield, Illinois. 1991.
7. Grimm E. TGView version 2.0.2. Illinois State Museum, Research and Collections Center, Springfield, Illinois. 2004.
8. Trautmann W. Zur Unterscheidung fossiler Spaltöffnungen der mitteleuropäischen Coniferen // Flora. 1953. № 140. P. 523–533.
9. Левина Т.П., Орлова Л.А. Климатические ритмы голоцена юга Западной Сибири // Геология и геофизика. 1993. Т. 34, № 3. С. 38–55.
10. Славнин В.Д., Шерстова Л.И. Археолого-этнографический очерк Северной Хакасии в районе геологического полигона сибирских вузов. Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 1999. 250 с.
11. Ямских Г.Ю., Гренадёрва А.В., Борисова И.В. Реконструкция растительности в окрестностях озера Ойское (по данным спорово-пыльцевого анализа) в голоцене (территория природного парка «Ергаки») // «Ергаки» история и будущее : Материалы краевой науч.-практ. конф. Красноярск : Изд-во ИПК СФУ, 2008. С. 26–30.
12. Савина Л.Н. Новейшая история темнохвойных лесов Западного Саяна // Новейшая история лесов Западного Саяна. Новосибирск : Наука, 1976. С. 129–144.
13. Савина Л.Н. Таежные леса Северной Азии в голоцене. Новосибирск : Наука, 1986. 192 с.
14. B. van Geel, Bokovenko N.A., Burova N.D. et al. Climate change and the expansion of the Scythian culture after 850 BC: a hypothesis // Journal Archaeological Science. 2004. № 31. P. 1735–1742.
15. Bezrukova E.V., Abzarva A.A., Letunova P.P. et al. Post-glacial history of Siberian spruce (*Picea obovata*) in the Lake Baikal area and the significance of this species as a paleo-environmental indicator // Quaternary International. 2005. № 136. P. 47–57.
16. Blyakharchuk T.A. Four new pollen sections tracing the Holocene vegetational development of the southern part of the West Siberian Lowland // The Holocene. 2003. № 13,5. P. 715–731.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 27 мая 2011 г.