

УДК 561:551.312.2(252.6)

Е.В. Шейфер

E.V. Sheyfer

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БОЛОТ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ПРИБАЙКАЛЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ (ПО ДАННЫМ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ)

PEAT TAXONOMIC COMPOSITION AND DYNAMICS OF VEGETATION WETLANDS IN SOME PARTS BAIKAL REGION DURING THE HOLOCENE (ACCORDING TO BIOSTRATIGRAPHIC STUDIES OF PEAT DEPOSITS)

Изучение таксономического состава и динамики болотной растительности в голоцене проведено путем биостратиграфического исследования торфяных кернов из двух районов Прибайкалья. Вследствие расположения этих районов в разных физико-географических и экологических условиях, состав растительности торфяных отложений имеет существенные различия. Однако такие факты, как приуроченность различных групп растений к одним и тем же экологическим условиям и схожие изменения обилия определенных таксономических групп растений в одно и то же время, отражают процессы изменения природных условий, характерные для всего Байкальского региона. В качестве дополнительного исследования проведен корреляционный анализ, показывающий влияние преобладающих групп растений на развитие других в разные биостратиграфические периоды. Результаты, полученные в ходе данной исследовательской работы, являются ценным научным материалом, позволяющим оценить характер изменений растительности и климата в прошлом и выявить тенденции их изменений в будущем.

Изучение таксономического состава и динамики растительного покрова болотных сообществ в голоцене является важной составляющей комплексных исследований изменений природных экосистем и климата. По данным, приводимым в научных трудах известных исследователей (Монин, Шишков, 1979; Дергачев, 1994; Клименко, 1997; Bezrukova et al., 2008), такие изменения происходили неоднократно на протяжении всего голоцена вплоть до настоящего времени. Болотные отложения являются ценным научным материалом для таких исследований, поскольку основным их компонентом является торф, накапливающийся непрерывно в течение длительного времени и слабо подверженный разложению, вследствие чего в нем хорошо сохраняются различные остатки растительного происхождения. В связи с этим торфяные отложения имеют ряд очевидных преимуществ по сравнению с донными осадками оз. Байкал (Bezrukova et al., 2008), что позволяет охватить периоды времени продолжительностью в несколько тысяч лет. По результатам определения таксономического состава и процентного содержания растительных остатков в полученных торфяных кернах можно реконструировать растительный покров в разных временных интервалах и смены растительности, отражающие климатические изменения в голоцене, а также влияние определенных групп растений на состав, тип и состояние болотных экосистем.

По данным, приведенным разными исследователями (Монин, Шишков, 1979; Алексеева и др., 2009; Walker M. et al., 2009), болотная растительность в Прибайкалье начала формироваться около 10 тыс. лет назад, т. е. в начале голоцена, представляющую собой современный межледниковый период. В течение всего голоцена растительность болот неоднократно подвергалась изменениям, связанным с динамикой температурных условий, атмосферного увлажнения и др. (Монин, Шишков, 1979; Вершинин, 2008; Bezrukova et al., 2008).

Цель исследования – проследить динамику растительного покрова болот в голоцене по результатам исследования таксономического состава растительных остатков и изменения их процентного содержания (относительного обилия) в торфяных отложениях на протяжении разных временных интервалов.

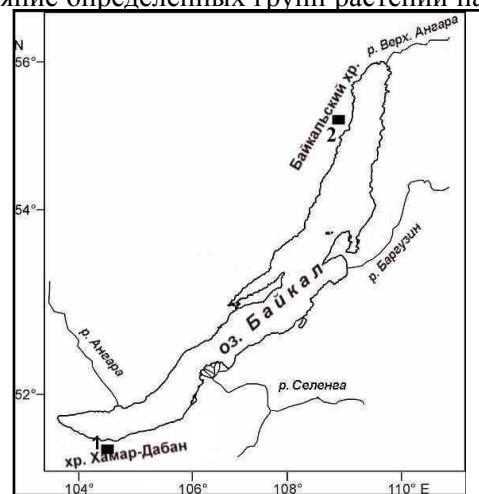


Рис. 1. Карта-схема местоположения районов исследований

Материалы и методы исследования

Для исследования таксономического состава растительных остатков были взяты торфяные пробы из двух районов: 1. болотный массив в районе Очковых озер (предгорье хр. Хамар-Дабан); 2. верховые р. Окунайка (высокогорная зона Байкальского хребта) (рис. 1).

Отбор торфяных колонок и их обработка (нарезка на образцы, пакетирование каждого образца и т. п.), а также радиоуглеродное датирование, деление на биостратиграфические зоны проводились д. б. н., Е.В. Безруковой и др. в рамках комплексной работы по исследованию динамики растительности и климата Прибайкалья, проводимой в ряде институтов СО РАН (Институт геохимии им. А.П. Виноградова, Институт географии им. В.Б. Сочавы, Институт земной коры). Исследование ботанического состава в лабораторных условиях проведено автором в лаборатории биоиндикации экосистем Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН. Материалы геоботанических описаний для характеристики современной растительности в исследуемых точках предоставлены руководителем группы «Гербарий» СИФИБР СО РАН С.Г. Казановским.

Для проведения анализа таксономического состава растительных остатков из каждого образца (выс. 1 см, площадь – 30 см²) отбиралось по 5 малых проб торфа объемом ок. 125 мм³, которые затем поочередно размачивались в большом количестве воды на предметном стекле и рассматривались под большим и средним увеличением с использованием бинокуляра МБС-10. Определение таксономической принадлежности до вида либо, при невозможности определить видовую принадлежность, до рода проводилось по атласам-определителям (Домбровская и др., 1959; Кац и др., 1977). Название видов сосудистых растений и мохообразных приведены по разным сводкам (Флора Сибири, 1987–1997; Игнатов и др., 2003; Игнатов и др., 2006). Низшие растения (грибы, лишайники, водоросли) из-за сложности их идентификации определены до названий семейств или более крупных таксонов. Эти растения во всех исследованных пробах встречены редко либо в очень незначительных количествах и не играют существенной роли в сложении растительности болот. Поэтому в тексте данной статьи их динамика не рассматривается.

Был произведен подсчет количества растительных остатков разных таксономических групп в каждой пробе, вычислено суммарное количество остатков, относящихся к самым крупным группировкам (деревья, кустарники, бриевые мхи и т. д.) и рассчитано процентное содержание остатков этих групп растений в общей сумме всех растительных остатков в пробе, принятой за 100 %. Результаты расчетов представлены на диаграммах.

Кроме того, проведен корреляционный анализ, показывающий взаимосвязь показателей процентного содержания остатков растений, доминирующих на протяжении длительных периодов времени, с аналогичными показателями, полученными для других групп высших растений, испытывающими воздействие доминирующих таксонов (деревья, кустарники, кустарнички, осоковые, злаковые, разнотравье) для тех же временных интервалов. Коэффициент корреляции (r) рассчитан в программе EXCEL для парных массивов данных согласно общей формуле линейной корреляции Пирсона (Янаева, Мурлин и др., 2012):

$$r_p = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}},$$

где x в контексте данной работы – значения процентного содержания остатков доминирующей группы растений, y – значения процентного содержания группы растений, испытывающей воздействие доминирующей группы), n – число пар данных.

Результаты и их обсуждение

Результаты, полученные при исследовании ботанического состава торфяных залежей в разных районах Прибайкалья, имеют существенные различия, связанные с физико-географическими условиями формирования растительного покрова в рассмотренные периоды эпохи голоцен и в настоящее время.

Район исследования 1 располагается в области предгорных ландшафтов, на которых в настоящее время развиты багульниково-осоково-сфагновые ассоциации с карликовой бересой (*Betula nana* subsp. *rotundifolia* (Spach) Malysch.). В растительном покрове преобладают сфагновые мхи (*Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr., *Sphagnum magellanicum* Brid., *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.) Из осок в наибольшей степени представлен олиготрофный вид *Carex pauciflora* Lightf., в меньшей степени распространен вид *Eriophorum vaginatum* L., изредка встречены *Carex cespitosa* L. и *C. limosa* L. В составе растительного покрова также

участвуют кустарники (*Ledum palustre* L.), кустарнички, характерные для олиготрофных и мезо-олиготрофных растительных сообществ (*Oxycoccus palustris* Pers., *O. microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Rubus chamaemorus* L.) и другие группы растений, отмеченные в меньших количествах (*Scheuchzeria palustris* L. и др.).

Район исследования 2 расположен в высокогорье (см. рис. 1), вследствие чего здесь преимущественно представлены другие роды и виды растений, чем в предгорном районе 1. В современном растительном покрове болот преобладают осоковые (преимущественно *Carex dioica* L. и *C. pauciflora*, реже *C. diandra* Schrank). В значительно меньшей степени представлены злаки (*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. и др.), кустарнички (*Chamaedaphne calyculata*, виды р. *Vaccinium* L., *Empetrum nigrum* L.). Среди кустарников отмечены *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar и несколько высокогорных видов ив (род *Salix* L.). В флоре разнотравье, составляющем, по полученным данным около 9,52 % от общего состава растительных остатков, преобладает *Iris laevigata* Fisch. et Mey. Приблизительно такую же долю составляет флора бриевых мхов, в которой наиболее распространен вид *Dicranum bonjeanii* De Not, а также *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., являющийся видом нарушенных местообитаний, а также пионерным видом мхов при восстановлении участков территории, нарушенных пожарами либо любыми другими факторами, вызвавшими деградацию растительных сообществ. Остатки хвойных и лиственных деревьев в верхнем слое торфа отсутствуют.

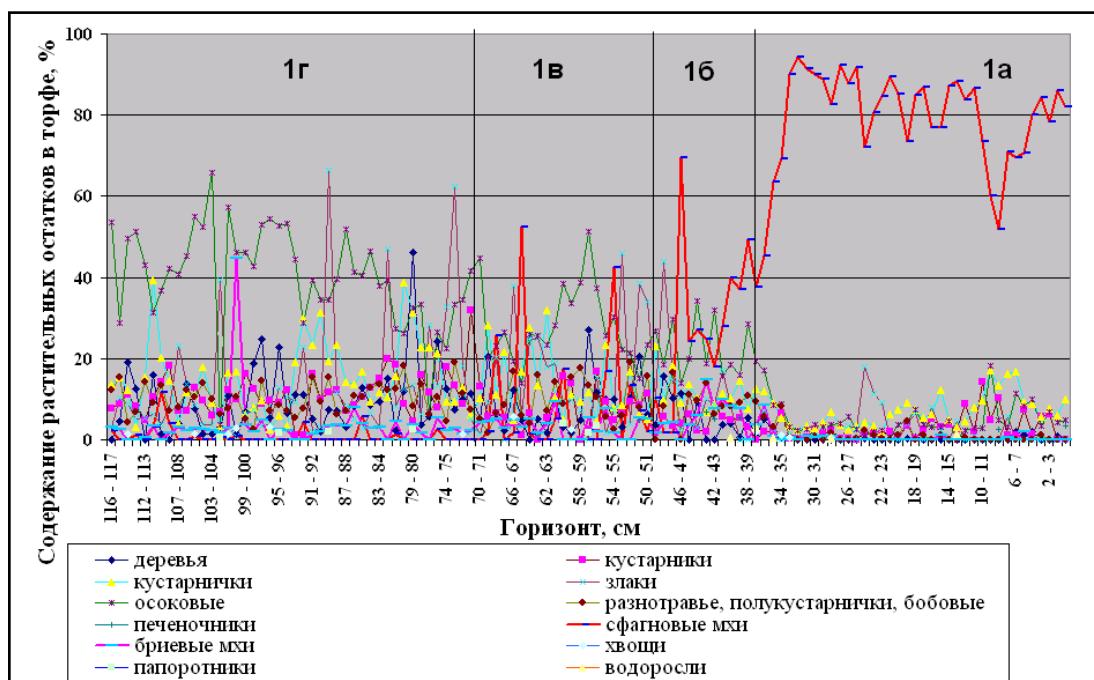


Рис. 2. Процентное содержание растительных остатков основных таксономических групп в торфяной колонке из района Очковых озер

Детальное исследование состава ботанических групп в торфяных разрезах из двух районов Прибайкалья показывает его значительную неоднородность на протяжении разных временных интервалов, обозначенных на рисунках 2 и 3 как биостратиграфические зоны. Временной период, охваченный биостратиграфическим исследованием для участка 1, составляет, по данным радиоуглеродной датировки, 5560 ± 125 лет (калиброванное значение возраста – 6363 ± 129 лет), для участка 2 – около 9500 ± 110 лет (по данным, указанным на диаграммах процентного содержания различных групп растений, рис. 2, 3).

По результатам проведенного исследования, в районе предгорий Хамар-Дабана (рис. 1) в период времени около 5500–6000 лет (биостратигр. зона 1г, рис. 2) развивались болотные сообщества с устойчивым преобладанием осок (*Carex middendorffii* Fr. Schmidt, *C. dioica*, *C. pauciflora* и др.). В отдельные отрезки времени наблюдалось резкое увеличение процентной доли злаков (гл. обр. *Calamagrostis langsdorffii*, *C. neglecta* L.), кустарничков (*Empetrum nigrum*, виды р. *Vaccinium* L., *Chamaedaphne calyculata* и др.) и бриевых мхов (*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske, *Polytrichum strictum* Brid., *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce и др.). Доля деревьев (*Pinus sibirica* Ledeb., *Picea* A. Dietr. sp.) подвергалась

значительным изменениям. Более стабильным в данный период являлось относительное обилие кустарников (*Betula exilis* Sukaczev (*B. nana* L.), *Ledum palustre* L., *Spiraea salicifolia* L., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Salix* spp.) и разнотравья (*Rhynchospora alba* (L.) Vahl., *Iris laevigata* и др.) Это позволяет утверждать, что их участие в составе растительного покрова могло быть устойчивым.

В начале временного периода, соответствующего биостратиграфической зоне 1в, произошло резкое возрастание участия деревьев (*Pinus sibirica* и др.) и кустарничков (преимущественно р. *Vaccinium*), которому предшествовало снижение обилия осок. После этого доля деревьев резко снизилась, и стали развиваться сообщества с доминированием злаков (*Calamagrostis neglecta*, *C. langsdorffii*, значительно реже – *Turpha angustifolia* L.), резкое возрастание обилия которых также является кратковременным. Примерно в середине рассматриваемого временного промежутка (горизонты 60–57) доминируют осоки, вновь сменяясь злаковыми, доля которых подвергается резким колебаниям (горизонты 53–48). В целом, исследуемый отрезок времени является периодом скачкообразных изменений состава растительного покрова, связанных с колебаниями температур, увлажнения. В этот период также наблюдаются пики резкого возрастания обилия сфагновых мхов олиготрофной группы (*Sphagnum magellanicum*, *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm.), отсутствующих в предыдущем отрезке времени.

В течение следующего периода, соответствующего зоне 1б, отмечается более значительное развитие растительного покрова с количественным преобладанием сфагновых мхов (*Sphagnum cuspidatum*, *S. magellanicum*). Одновременно уменьшается процентное содержание злаков, кустарников, кустарничков и деревьев (рис. 2).

Приблизительно 700–600 лет назад (зона 1а) на данном участке территории произошло очередное резкое возрастание доли сфагновых мхов (гл. обр. *Sphagnum cuspidatum*, *S. capillifolium* (Ehrhart) Hedwig и *S. fuscum*) с одновременным значительным уменьшением участия (до полного исчезновения) всех остальных групп растений. Пик развития сфагнового мохового покрова наблюдается приблизительно 600–550 лет назад (горизонт 33–32), после чего тренд постепенно снижается вплоть до настоящего времени, а доля остальных групп растений постепенно повышается. Резкий скачок снижения доли остатков сфагновых мхов с почти одновременным увеличением процента осоковых свидетельствует о кратковременном изменении климатических условий в сторону потепления, вызвавшего временное повышение трофности болота.

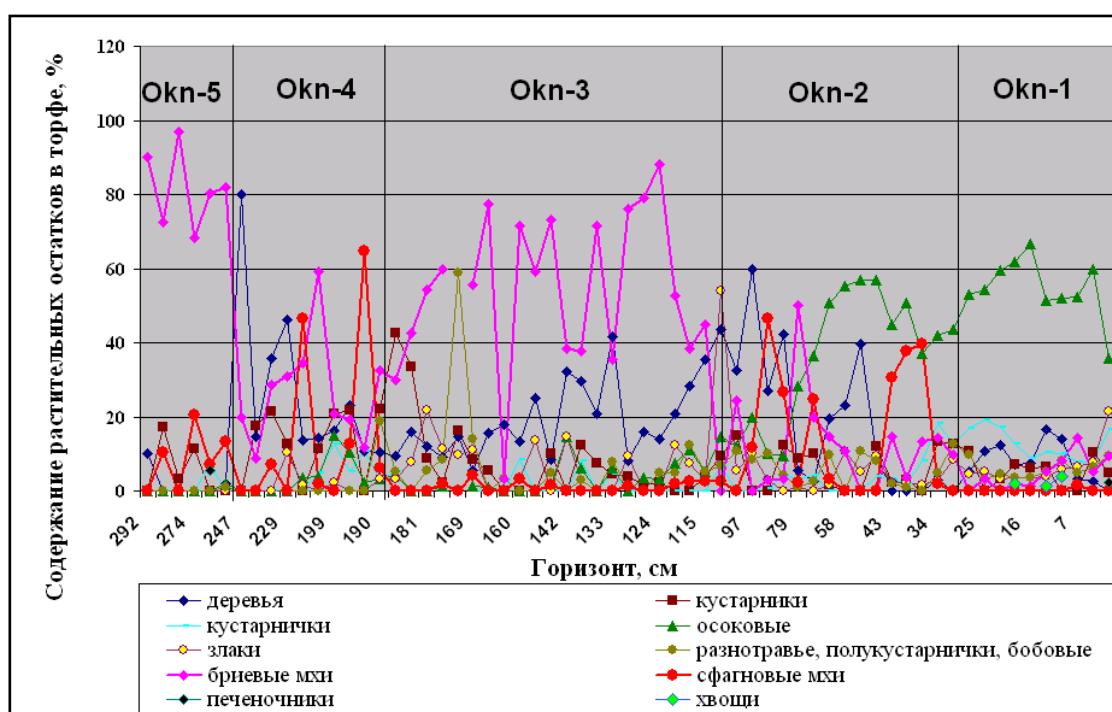


Рис. 3. Процентное содержание растительных остатков основных таксономических групп в торфяной колонке из района верховья р. Окунайка

Состав и структура растительного покрова болот из торфяного разреза 2 (верх. р. Окунайка, рис. 1, 3)

значительно отличаются от таковых в районе предгорий Хамар-Дабана, что связано с особенностями формирования растительности и сложностью влияния разнообразных факторов в условиях высокогорья. В начале исследованного временного интервала (биостратигр. зона Okn-5, рис. 3) доминирующей группой являются бриевые мхи (*Ditrichum flexicaule* (Schwagr.) Hampe, *Leptodictium riparium* (Hedw.) Warnst., *Dicranum spadiceum* Zett. и др.) Значительно меньшую процентную долю составляют сфагновые мхи (*Sphagnum subsecundum* (Nees ex Sturm), кустарники (*Duscheckia fruticosa*, *Spiraea salicifolia* L. и др.), печеночные мхи и древесная растительность, в которой преобладает *Abies sibirica* Ledeb.

В течение следующего периода (зона Okn-4) вследствие существенных климатических изменений (Bezrukova et al., 2008) происходит довольно быстрое и резкое возрастание доли древесных растений (преимущественно *Abies sibirica*, позднее добавляется *Pinus sibirica*). Доля бриевых мхов и всех остальных групп высших растений при этом сильно уменьшается (см. рис. 3). В дальнейшем на протяжении всего временного интервала Okn-4 происходят резкие и значительные колебания относительного обилия различных растений (в особенности сфагновых мхов, бриевых, хвойных деревьев и кустарников), которые отражают неоднократные изменения климатических факторов, а также биотические взаимодействия между компонентами экосистемы и воздействие экстремальных факторов среды (пожаров и др.) Видовое разнообразие местной флоры при этом значительно повышается по сравнению с предыдущим биостратиграфическим периодом.

Таблица 1
Результаты корреляционного анализа для участка болотного массива в районе Очковых озер

Группы растений (таксоны)	Биостратиграфические зоны			
	1а	1б	1в	1г
	Значения коэффициента корреляции (r)			
Сфагновые мхи - деревья	-0,5322	0,196533	-0,09509	-0,10928
Сфагновые мхи - кустарники	-0,27807	-0,176	-0,19833	0,002831
Сфагновые мхи - кустарнички	-0,72332	-0,50532	-0,05214	0,237984
Сфагновые мхи - осоковые	-0,76063	-0,48977	-0,2376	-0,10984
Сфагновые мхи - злаки	-0,15824	-0,65001	-0,31484	-0,14182
Сфагновые мхи - разнотравье	-0,62455	-0,7537	-0,38706	0,069942
Сфагновые мхи – бриевые мхи	-0,5922	-0,45157	-0,03119	-0,02143
Бриевые мхи - деревья	0,766064	-0,56363	0,401039	-0,09662
Бриевые мхи - кустарники	-0,08789	0,025361	-0,06225	-0,02178
Бриевые мхи - кустарнички	0,285754	-0,16207	0,176245	0,012506
Бриевые мхи - осоковые	0,576432	-0,17407	-0,20443	0,094414
Бриевые мхи - злаки	0,142762	0,425398	0,133632	-0,14394
Бриевые мхи - разнотравье	0,526187	0,338132	-0,18768	0,036383
Осоковые - деревья	0,611744	0,196533	0,111094	-0,04592
Осоковые - кустарники	-0,0268	-0,02233	0,157521	-0,05154
Осоковые - кустарнички	0,616592	0,016798	-0,20813	-0,373
Осоковые - злаки	-0,12457	-0,07763	-0,48993	-0,47085
Осоковые - разнотравье	0,530757	0,347419	0,272314	-0,06169

В начале следующего периода (зона Okn-3) наблюдается развитие мощного покрова из бриевых мхов, в котором преобладают бореально-таежные виды, мало характерные для болотных сообществ (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, виды из сем. *Ditrichaceae*, *Dicranaceae*, *Brachytheciaceae* и др.) Повышается видовое разнообразие осок, злаков, кустарничков, разнотравья, тогда как доля сфагновых очень невелика. В целом, это свидетельствует о наступлении ксеротермического периода и о произошедших крупных пожарах, которые привели к формированию стабильных березовых лесных формаций с невысокой степенью заболачивания.

Дальнейшие преобразования растительного покрова (зона Okn-2) заключались в постепенном восстановлении хвойных лесов с преобладанием *Larix sibirica* Ledeb., однако доля древесной растительности на протяжении данного периода подвергалась значительным изменениям. Кроме того, в этот период наблюдаются (также как в биостратигр. зоне Okn-4) резкие колебания обилия сфагновых мхов, бриевых мхов

и осок. К концу данного периода произошло резкое увеличение доли осок (*Carex dioica*, *Carex buxbaumii* Wahlenb. и др.), которые заняли доминирующее положение в растительных формациях следующего временного периода.

Таблица 2

Результаты корреляционного анализа для участка болотного массива в верховье р. Окунайка

Группы растений (таксоны)	Биостратиграфические зоны				
	Okn-1	Okn-2	Okn-3	Okn-4	Okn-5
	Значения коэффициента корреляции (r)				
Сфагновые мхи - деревья	-0,33558	-0,11543	-0,0656	-0,31747	-0,48007
Сфагновые мхи - кустарники	-0,42669	-0,41056	-0,18748	-0,55892	0,484403
Сфагновые мхи - кустарнички	-0,36997	-0,19725	0,233001	0,251882	-0,09038
Сфагновые мхи - осоковые	-0,10274	-0,37195	0,159943	-0,06242	0,29746
Сфагновые мхи - злаки	-0,02958	-0,51733	0,283345	-0,23826	-
Сфагновые мхи - разнотравье	-0,12183	-0,41085	0,020181	-0,175	0,289746
Сфагновые мхи - бриевые мхи	-	-0,16497	0,007052	-0,20642	-0,88402
Бриевые мхи - деревья	-0,4179	-0,32065	-0,50967	-0,12439	0,395442
Бриевые мхи - кустарники	-0,38125	0,234571	-0,2333	0,051519	-0,6749
Бриевые мхи - кустарнички	-0,33194	-0,05849	-0,2157	-0,14632	-
Бриевые мхи - осоковые	-0,63543	-0,20798	-0,51414	-0,03991	-
Бриевые мхи - злаки	0,490191	-0,36584	-0,46255	0,157434	-
Бриевые мхи - разнотравье	0,510801	-0,35341	-0,50249	0,16881	-
Осоковые - деревья	0,241675	-0,47259	0,731856	-0,36164	-0,01153
Осоковые - кустарники	0,289617	-0,16559	-0,1883	0,287894	-0,35362
Осоковые - кустарнички	-0,33498	0,220778	0,237423	0,740335	-0,2
Осоковые - злаки	-0,83192	0,268107	0,49793	-0,10129	-
Осоковые - разнотравье	-0,74228	-0,08128	0,26005	-0,13624	-

В течение двух с половиной тысяч лет (зона Okn-1) в растительном покрове исследуемого участка территории стабильно преобладают различные виды осок (*Carex dioica*, *C. diandra* и др.) Доля остальных групп растений невысока (за исключением сфагновых мхов, резкое увеличение численности которых наблюдается около 2250–2000 лет назад вследствие крупных климатических изменений, которые привели к олиготрофизации болот). Древесная растительность представлена березами (*Betula pendula* Roth) и лиственицей сибирской, при этом роль деревьев в сложении растительного покрова невысока. Из кустарников распространены в основном представители родов *Rhododendron* L. и *Salix*, а также виды *Duschekia fruticosa* и *Betula nana*, из кустарничков – *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus*, *Chamaedaphne calyculata*. Бриофлора развита слабо. Из сфагновых мхов отмечены *Sphagnum cuspidatum*, *S. magellanicum*, свойственные для олиготрофных болот, в некоторых точках – виды мхов, характерные для мезотрофных болот (*Sphagnum girgensohnii* Russ., *S. russowii* Warnst.), из бриевых – представители сем. Dicranaceae, Ditrichaceae, Mniaceae, виды *Leptodyctium riparium*, *Cratoneuron filicinum* и др. В некоторых горизонтах преобладают *Tomentypnum nitens* и *Aulacomnium palustre*, характерные для заболоченных территорий.

К концу рассматриваемого периода наблюдается значительное снижение процентной доли осок и увеличение содержания злаков, что, наиболее вероятно, связано с очередными климатическими изменениями в XIX и XX столетиях (Монин, Шишков, 1979; Клименко, 1997; Подрезов, 2009).

Результаты дополнительно проведенного корреляционного анализа, в целом, соответствуют данным, отраженным на диаграммах (см. рис. 2 и 3) и представлены в таблицах 1 и 2. По результатам этого анализа, значимые показатели корреляции (r) отмечены для периодов сильно выраженного доминирования той или иной группы растений. Так, на участке 1 сфагновые мхи в период своего наибольшего развития оказывают выраженное отрицательное влияние на развитие кустарничков, осок, деревьев, бриевых мхов, злаков и разнотравья. На участке 2 влияние сфагновых мхов не столь значительно (коэффициент корреляции имеет значимую величину только для отдельных групп растений в периоды наибольшего развития мохового покрова (см. табл. 2). Высокий значимый показатель отрицательной корреляции сфагновых мхов с бриевыми в интервале времени Okn-5, наоборот, отображает значительное подавление развития покрова из сфагновых

мхов мощным покровом из бриевых.

На участке 1 бриевые мхи составляют незначительную долю в процентном содержании растительных остатков, в особенности в последний период времени, соответствующий биостратиграфической зоне 1а (см. рис. 2). Проведенный анализ показывает положительное влияние древесной растительности, осоковых и разнотравья на развитие бриофлоры и покрова из Bryidae.

Значительное развитие покрова из бриевых мхов на участке 2 в зоне Okn-3 оказывает заметное отрицательное влияние на рост деревьев, осоковых и разнотравья (затрудняет прорастание семян, укоренение проростков и т. п.). Во временном интервале Okn-5 бриевые мхи затрудняют рост кустарников и сфагновых мхов. Коэффициенты корреляции, отражающие влияние бриевых мхов на развитие флоры осок, кустарничков, злаков и разнотравья в течение временного отрезка Okn-5, не рассчитывались (см. табл. 2), поскольку эти группы растений в данном временном интервале малочисленны.

Представители сем. Cyperaceae на участке 1, как показали результаты исследования, также не оказывают существенного влияния на рост и развитие остальных групп растений. Однако в периоды доминирования сфагновых или бриевых мхов наблюдается положительная корреляция роста осок с другими растительными таксонами (главным образом, деревьями и кустарничками). Это может быть связано с комплексными биотическими взаимодействиями между разными группами растений.

На участке 2 осоки в период своего наибольшего развития (зона Okn-1) оказывают выраженное отрицательное влияние на развитие злаковых и других групп травянистых растений (разнотравья). В другие периоды (Okn-3, Okn-4) отмечена положительная корреляция развития осоковых с деревьями и кустарничками, по которой, согласно данным, отображенными на рисунке 3, можно сделать вывод о положительном влиянии древесной растительности на развитие флоры Cyperaceae (поскольку доля деревьев в данный период времени значительно превышает долю осок).

Заключение

Проведенное исследование таксономического состава растительности торфяных кернов наглядно показывает многократные смены растительного покрова болот в голоцене, которые, в свою очередь, отражают вызвавшие их климатические изменения на территории Прибайкалья. Растительный покров двух изученных районов Прибайкалья, формировавшийся в разных физико-географических и экологических условиях, имеет существенные различия. Однако преобладание в течение одних и тех же временных периодов растений, произрастающих в сходных условиях увлажнения, минерального питания и др. (например, олиготрофных видов осок и сфагновых мхов), отражает схожие процессы изменения природных условий, характерные для всего Байкальского региона.

Выявлены некоторые важные закономерности, характерные для обоих районов исследования, одной из которых является значительное обеднение растительного покрова около 2500–2700 лет назад, сопровождавшееся резким увеличением относительного обилия представителей какой-либо одной группы растений (сфагновых мхов в предгорных районах и представителей сем. Cyperaceae – в высокогорье) и уменьшения содержания остальных групп растений в исследованных образцах торфа. Это связано с процессом значительного похолодания и увлажнения климата (Дергачев, 1994; Клименко, 1997) и обеднения почв. С этим же, в свою очередь, связано широкое распространение олиготрофных и мезо-олиготрофных видов – *Sphagnum magellanicum*, *S. fuscum*, *Carex pauciflora* и др. Немаловажную роль также играет влияние доминирующих групп растений (сфагновых мхов, бриевых мхов и сем. осоковых) на развитие других растительных таксонов, на что указывают данные корреляционного анализа.

В последние столетия, согласно результатам исследования, наблюдается незначительное снижение доли доминирующих групп растений (осок и сфагновых мхов) с одновременным повышением обилия некоторых других (злаков, кустарничков), что связано с начавшимся в XIX потеплением климата (Монин, Шишков, 1979; Подрезов, 2009). В целом, полученные данные отражают динамику растительного покрова болот и связанных с этим климатических изменений в прошлом и могут быть использованы для составления моделей, показывающих тенденции дальнейшего изменения растительности и климата Байкальского региона.

Автор благодарен в. н. с. Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, д. г. н. Е.В. Безруковой за предоставление материала для исследований, датированного ^{14}C методом, а также руководителю группы «Гербарий» СИФИБР СО РАН С.Г. Казановскому за предоставление материалов геоботанических описаний.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 12-05-00476а.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева Н.В., Ербаева М.А., Хензыхенова Ф.Э.** Палеогеография и биота Байкальского региона в позднем кайнозое // Байкал. Природа и люди. Под ред. А.К. Тулохонова. – Улан-Удэ: ЭКОС, Изд-во БНЦ СО РАН, 2009.
- Бабешина Л.Г., Дмитрук В.Н., Дмитрук С.Е.** Экологические группы сфагновых мхов Томской области // Доклады ТУСУРа, 2004 г. – С. 61–63.
- Дергачев В.А.** Радиоуглеродный хронометр // Природа, 1994. – № 1. – С. 1–15.
- Домбровская А.В., Коренева М.М., Тюремнов С.Н.** Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе. – М.-Л., 1959. – 137 с.
- Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А.** и др. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии // Arctoa, 2006. – Т. 15. – С. 1–128.
- Игнатов, М.С., Игнатова Е.А.** Флора мхов средней части Европейской России. – М.: КМК, 2003. – Т. 1. – С. 37–83.
- Кац Н.Я., Кац С.В., Скобеева Н.И.** Атлас растительных остатков в торфах. – М., 1977. – 376 с.
- Клименко В.В.** О главных климатических ритмах голоцен // Доклады РАН. – 1997. – Т. 357, № 3. – С. 399–402.
- Монин А.С., Шишков Ю.А.** История климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 406 с.
- Подрезов О.А.** Изменение современного климата // Вестник КРСУ, 2009. – Т. 9. – С. 123–138.
- Флора Сибири – Новосибирск, 1987–1997. – Тт. 13.
- Bezrukova E.V., Belov A.V., Letunova P.P., Abzaeva A.A., Kulagina N.V., Fisher E. E., Orlova L. A., Sheifer E. V., Voronin V. I.** Peat biostratigraphy and Holocene climate in the northwestern mountain periphery of Lake Baikal // Russian Geology and Geophysics, 49. – 2008. – P. 413–421.

SUMMARY

The studying of taxonomic composition and dynamics of wetland vegetation during Holocene is provided by biostratigraphic analysis of peat cores from two parts of Baikal region. Because of the location of these sites in different physic-geographical and environmental conditions, the peat composition of vegetation have significant differences. However, such facts as the confinement of the various plant taxa groups to same environmental conditions and same changes of relative abundance of the plant taxa during same times indicate the processes of environmental changes, typical for the whole Baikal region. In addition the correlation analysis, demonstrating the impact of dominating plant taxa to development of others in different biostratigrafic times, was conducted. The results obtained in the course of this research, are valuable scientific materials, allowing to evaluate the character of vegetation changes the peculiarities of plant and climatic shifts in the past and to identify the changes of it in future.