

УДК: 581.151

**РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В
ГРАНИЦАХ ВОДОЗАБОРА КУРТАМЫШСКОГО ГОРИЗОНТА
НА ЛИЦЕНЗИОННОМ УЧАСТКЕ ТАЛЬНИКОВОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ (ТЕРРИТОРИЯ ПРИРОДНОГО
ПАРКА «КОНДИНСКИЕ ОЗЕРА»)**

© 2011 Т.Л. Беспалова¹, Н.Н. Коротких¹, Т.В. Попова²

¹ БУ ХМАО-Югры «Природный парк «Кондинские озера», г. Советский

² Тюменский государственный университет

Поступила в редакцию 03.05.2011

Показаны результаты геоботанического мониторинга, проводимого на территории природного парка в зоне влияния водозабора из куртамышского водоносного горизонта для целей поддержания пластового давления на объектах Тальникового лицензионного участка. Выявлены изменения структуры, видового состава и состояния растительных комплексов в результате изменения экологических условий под влиянием водозабора.

Ключевые слова: *нефтяное месторождение, водозабор, куртамышский горизонт, фитоценоз, видовое разнообразие*

Природный парк «Кондинские озера» образован на территории Советского района Ханты-Мансийского автономного округа-Югры 24 ноября 1998 г. Площадь его составляет 43,9 тыс. га. В соответствии с Федеральным Законом «Об особо охраняемых природных территориях» N 33-ФЗ от 14 марта 1995 г. земли природного парка не изъяты из хозяйственного использования. На территории природного парка проводятся работы по разведке, обустройству и освоению Тальникового нефтегазового месторождения. Его лицензионный участок частично совпадает с северо-восточным сектором территории природного парка. С октября 2000 г. начата опытно-промышленная эксплуатация месторождения. Разработаны и утверждены особые условия разведки и освоения Тальникового месторождения, предусматривающие применение экологически безопасных технологий, высокую экологическую культуру производства, проведение геологоразведочных и нефтедобывающих работ с учетом особенностей установленного природоохранного режима функциональных зон территории [9].

Беспалова Татьяна Леонидовна, заместитель директора по науке. E-mail: bespalovaTL@inbox.ru

Коротких Наталья Николаевна, старший научный сотрудник. E-mail: Korotkich@mail.ru

Попова Татьяна Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физической географии и экологии. E-mail: fizgeo@yandex.ru

Закачку воды в целях поддержания пластового давления (ППД) на Тальниковом месторождении начали проводить в 2001 г. Для этих целей использовалась вода апт-альб-сеноманского горизонта, что было определено лицензией ХМН 01303 ВЭ от 16.08.2000 г. Однако из-за неэффективной системы подготовки воды был выбран вариант с использованием куртамышского водоносного горизонта (лицензия ХМН 01530 ВЭ от 04.05.2001 г.) при условии организации мониторинга для контроля за влиянием водозабора на окружающую природную среду. Работы по использованию пресных вод куртамышского горизонта на Тальниковом месторождении начаты в сентябре 2004 г.

На основе анализа литературных источников и фондовых материалов было сделано предположение, что отбор значительных объемов воды куртамышского горизонта может привести к формированию воронки депрессии радиусом до 10 км, что вызовет падение уровня грунтовых вод на этом участке, осушение болот, исчезновение малых рек, изменение растительных комплексов, деградацию естественных ландшафтов. Для оценки влияния водозабора на лесорастительные условия сопредельных территорий в июне-сентябре 2005 г. был организован геоботанический мониторинг на участке предполагаемой воронки депрессии. Были заложены и описаны пять геоботанических постоянных пробных площадей (ГППП). В 2006 и 2007 гг. были выполнены повторные описания. В 2008 г. значи-

тельно расширена сеть пробных площадей для более полной характеристики вариантов фитоценозов и выявления расстояния, на котором проявляется влияние водозабора.

Стационарные пробные площади заложены на участках, сопредельных с ДНС «Тальниковая» (место водозабора из куртамышского горизонта) согласно общепринятой методике на однородных участках растительности. Каждая ГППП обозначена маркированными столбиками, закартирована (рис. 1) [1]. Исследования включают мониторинг лесных сообществ и болот [8]. ГППП № 1-5 представляют экологический ряд по градиенту увлажнения (от наиболее сухих

условий произрастания к наиболее влажным), что определяется положением в рельефе (наиболее возвышенный участок террасовой поверхности → склон восточной экспозиции → понижение). ГППП № 6, 7, 9, 10 находятся в пределах того же болотного массива, но расположены выше и ниже по направлению внутриболотного стока. ГППП № 1, 2, 8 заложены в одном из наиболее распространенных на территории природного парка типов растительных сообществ – сосняке бруснично-зеленомошно-лишайниковом на различном удалении от места водозабора (соответственно – 50, 800 и 1700 м).

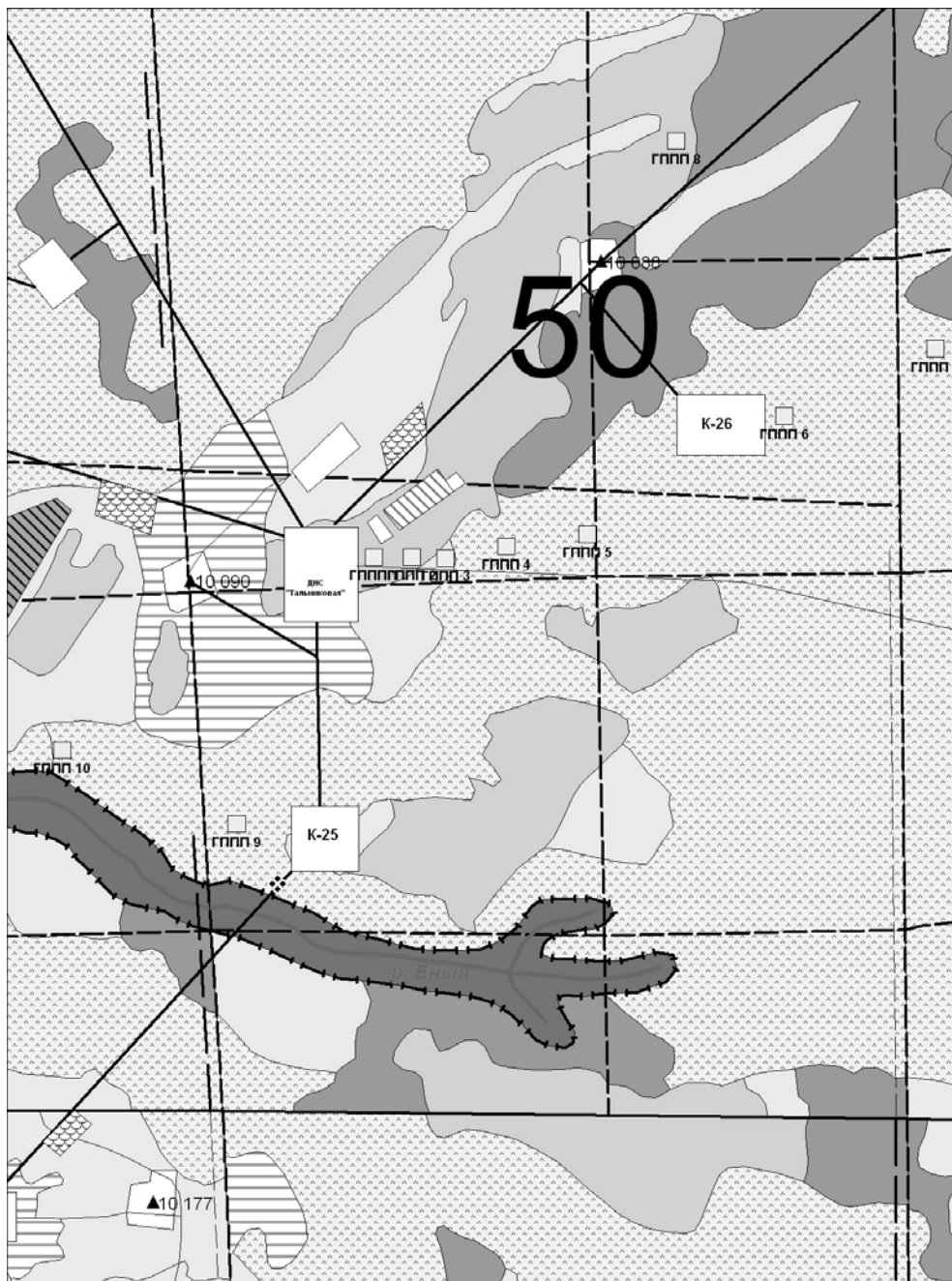


Рис. 1. Схема размещения геоботанических постоянных пробных площадей

По результатам наблюдений за четырех-летний период (2005-2008 гг.) на пробных площадях №№ 1, 2, 8 не выявлено изменений в структуре фитоценоза, состоянии и видовом составе древесного, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, поскольку в лесных экосистемах из-за длительного жизненного цикла деревьев обратные связи срабатывают не быстро и проявляется эффект запаздывания. В связи с этим было принято решение о проведении лесного мониторинга с периодичностью один раз в 3 года и в 2009-2010 гг. описание этих площадок не проводилось [3-6].

На всех болотных площадях (ГППП № 3-7, № 9, № 10) за период 2005-2010 гг. наблюдаются изменения видового богатства травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, что является показателем изменений экологических условий данных местообитаний.

На ГППП № 3, расположенной на расстоянии около 1000 м от водозабора в пределах сосново-кустарничково-сфагнового болота отмечено повышение жизненности деревьев, значительное увеличение числа всходов и подроста *Pinus sylvestris* (в 2,5 раза). В травяно-кустарничковом ярусе повышается обилие олиготрофных кустарничков: *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*. Повышение обилия интенсивнее идет в мочажинах. Одновременно с этим увеличивается суммарное проективное покрытие олигомезотрофных видов: *Oxycoccus palustris*, *Oxycoccus microcarpus*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Carex globularis*, *Chamaedaphne calyculata*, что свидетельствует о постепенном изменении минерального питания на пробной площади.

За период наблюдений было отмечено снижение общего проективного покрытия мохово-лишайникового покрова за счет увеличения площади сухих сфагновых мхов (на отдельных учетных площадках до 70 % ОПП) (рис. 2). На грядах постепенно повышается встречаемость и проективное покрытие лишайников (рис. 3). Соотношение мохового и лишайникового покрова стало практически равным. На ГППП № 4 (расстоянии 1050 м от водозабора) на участке верхового кассандрово-ерниково-сфагнового болота с угнетенной *Betula pubescens*, за период наблюдений зарегистрировано увеличение размеров и снижение высоты гряд, уменьшение размеров и глубины мочажин. С 2008 г. открытая водная поверхность, отмечавшаяся ранее в мочажинах, отсутствует. Отмечено значительное увеличение количества всходов *Betula pubescens* на грядах. В кустарничковом ярусе доминирование *Salix myrtilloides* (редкий вид для территории природного парка) сменилось доминированием *Betula nana* при общем повышении их обилия, как на грядах, так и в мочажинах (рис. 4).

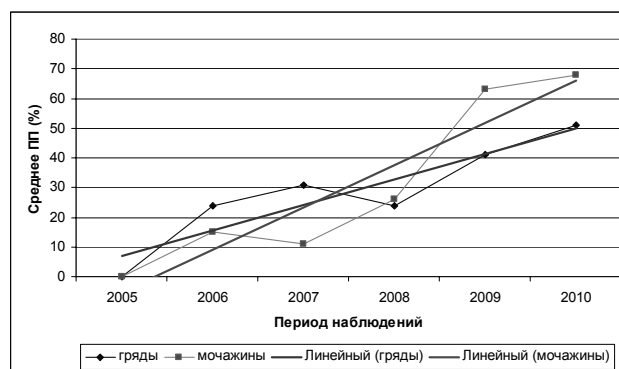


Рис. 2. Динамика среднего проективного покрытия сухих сфагновых мхов на ГППП №3

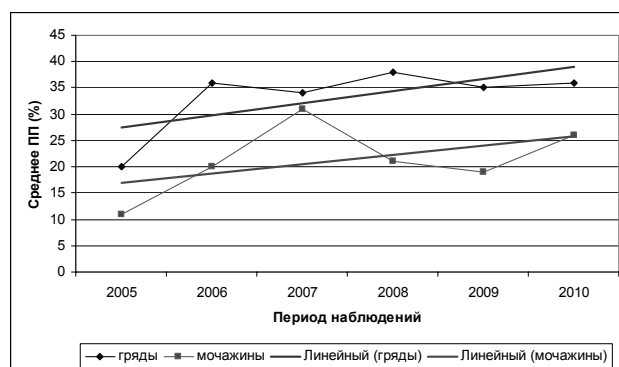


Рис. 3. Динамика среднего проективного покрытия лишайников на ГППП № 3

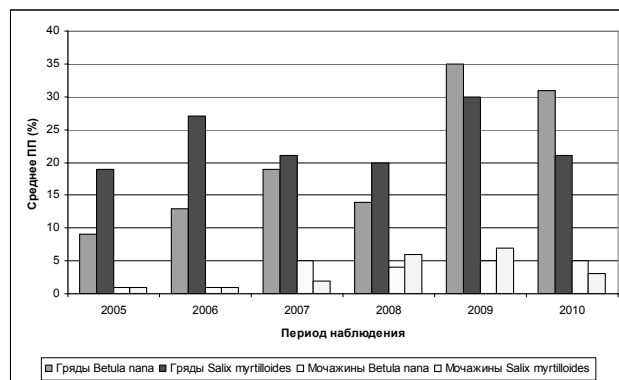


Рис. 4. Динамика проективного покрытия *Betula nana* и *Salix myrtilloides* на ГППП №4

В связи со значительным снижением уровня болотных вод отмечено уменьшение обилия *Eriophorum vaginatum* и тяготеющих к условиям значительного переувлажнения *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata* и *Carex chordorrhiza* (рис. 5). Увеличилась мозаичность структуры мохового покрова за счет повышения постоянства встречаемости видов-содоминантов. Еще более заметно снижение уровня болотных вод на ГППП № 5, расположенной на расстоянии 1250 м от водозабора в пределах переходного пушицево-очеретниково-осоково-сфагнового болота с участием *Betula nana*.

Вытянутые перпендикулярно направлению внутриболотного стока слабо повышенные участки с осоково-пушицевой растительностью (веретьи) деградируют, распадаясь на серии небольших отдельных гряд, и при картировании пробной площади выявлена мозаичная структура болотного комплекса, сложенная мелкими невысокими кочками и широкими плоскими выровненными мочажинами. Сокращается площадь участков открытой водной поверхности с 15-70% в 2005 г. до 0% в 2010 г. Уменьшение участков открытой водной поверхности привело к гибели видов рода *Utricularia*, лишь на 50% учетных площадей были зафиксированы живые экземпляры.

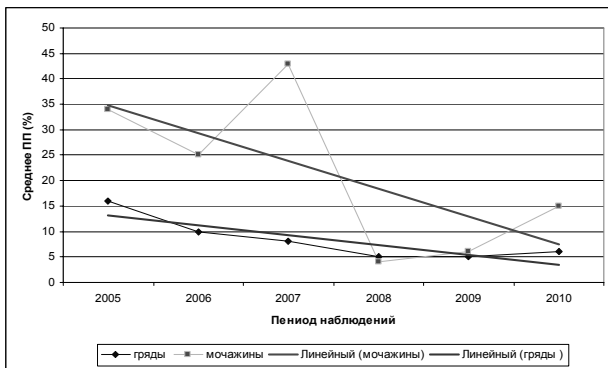


Рис. 5. Динамика среднего суммарного проективного покрытия гелофитных видов (*Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex chordorrhiza*) на ГППП № 4

Видовое богатство травяно-кустарничкового яруса за период наблюдений повысилось на 3 стабильно фиксирующихся вида. На грядах отмечаются редкие для территории виды: *Baeothryon alpinum* и *B. cespitosum*. Обилие и встречаемость *Baeothryon alpinum* за период наблюдений снизились: на грядах встречаемость упала с 50 до 25%, в мочажинах – с 50 до 0%. Показателем снижения уровня обводненности болотного комплекса является уменьшение суммарного обилия видов экологической группы гелофитов, наиболее требовательных к наличию высокого уровня болотных вод – *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex chordorrhiza*, *Menyanthes trifoliata*.

Живой моховой покров на грядах составляет от 20 до 100%. На 50% учетных площадок гряд в 2010 г. впервые были зафиксированы сухие экземпляры мхов. Усыхание составило 80%. Доминантом яруса является *Sphagnum papillosum*. Заметно снизилось обилие *Sphagnum angustifolium* и *Sphagnum magellanicum*, увеличилось обилие *Aulacomnium palustre* и встречаемость *Polytrichum strictum*. В мочажинах сильно разрежен покров трав и кустарничков, моховой покров отсутствует.

На ГППП № 6 за период наблюдений сократилось среднее проективное покрытие и

постоянство встречаемости *Betula nana* в мочажинах, изменилось соотношение видов травяно-кустарничкового яруса. Уменьшаются площади открытой водной поверхности (вымочки). Особенно заметен этот процесс в микропонижениях, которые в первый год наблюдений практически полностью были затоплены водой. В 2010 г. площадь вымочек составила 54%. Из-за уменьшения площадей открытой водной поверхности снижается проективное покрытие и постоянство встречаемости пузырчаток (рис. 6). Отмечено незначительное снижение суммарного обилия гелофитов *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex chordorrhiza*, *Menyanthes trifoliata* на грядах и резкое уменьшение участия в проективном покрытии мочажин редкого нуждающегося в особой охране евтрофного вида *Juncus stygius*. Это может свидетельствовать об уменьшении трофности почв участка в связи со снижением интенсивности внутриболотного стока и понижением уровня болотных вод. В мочажинах этот вид с 2008 г. не встречается (в 2007 г. имел постоянство встречаемости 88%). С 2009 года не зарегистрирован на площадке редкий вид *Hammarbya paludosa*. За период наблюдений произошло уменьшение проективного покрытия мохового яруса за счет появления обсохших вымочек, отмечено снижение участия видов, которые в период закладки пробной площади играли доминирующую роль в моховом покрове. За период наблюдений видовое богатство травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов мочажин уменьшилось на 3 вида.

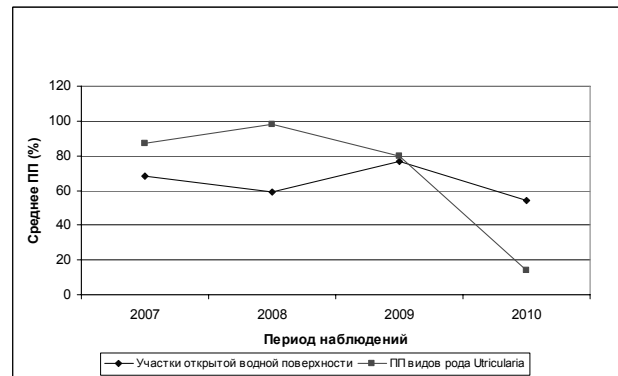


Рис. 6. Динамика среднего проективного покрытия участков открытой водной поверхности и видов рода *Utricularia* на ГППП № 6

ГППП № 7 расположена на расстоянии 2100 м от места водозабора на сниженном участке террасовой поверхности в пределах переходного болота (вахтово-очеретниково-осоково-сфагнового) с участием *Betula nana*. На пробной площади в течение периода наблюдений отмечается постепенное увеличение общего обилия разреженного кустарничкового яруса. За период наблюдений произошли изменения морфологической структуры болотного массива: некоторые

гряды разрушились в результате снижения уровня обводненности и распались на отдельные мелкие кочки, веретья распадаются на отдельные гряды. Из-за снижения уровня болотных вод постепенно уменьшается проективное покрытие участков с открытой водной поверхностью, что приводит к снижению проективного покрытия видов рода *Utricularia* в мочажинах. Видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса на грядах за период наблюдений сократилось на 4 вида. Снизилось суммарное обилие гелофитных видов *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex chordorrhiza*, *Menyanthes trifoliata*.

Происходит уменьшение обилия требовательных к условиям почвенного питания гигрофитов *Juncus stygius* и *Baeothryon cespitosum*. В 2010 г. *Juncus stygius* не был зафиксирован на грядах, а *Baeothryon cespitosum* вообще не зарегистрирован на пробной площади. Несколько снизилось среднее проективное покрытие мохового покрова на грядах, увеличились площади участков с высохшим сфагнумом (рис. 7).

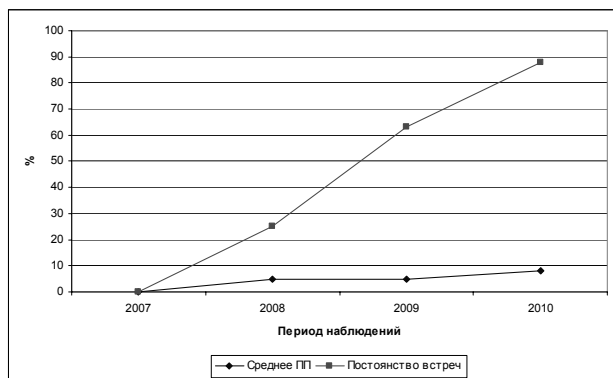


Рис. 7. Динамика постоянства встречаемости и среднего проективного покрытия сухих сфагновых мхов на ГППП № 7

На ГППП № 9 за период наблюдений отмечается увеличение общего количества всходов и подрост *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris* и повышение жизненности возобновления. С 2009 г. всходы и подрост *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Populus tremula* начинают отмечаться и в мочажинах. Идет мощный прирост древостоя. Ежегодный полный перечень кустарников показывает увеличение обилия *Betula nana*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают гигрофиты и гигромезофиты – 11 видов (48%), 4 вида относятся к экологической группе гелофитов (17%), 5 (22%) – психрофитные олигомезотрофные виды. За период наблюдений на грядах произошло увеличение обилия психрофитных видов – *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus microcarpus*, *Oxycoccus palustris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*. Сокращается обилие гелофитов *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex chordorrhiza*, *Menyanthes trifoliata*. И в мочажинах и на грядах уменьшается встречаемость редких, нуждающегося в особой охране гидрофитных видов: *Juncus stygius* и *Baeothryon alpinum* (рис. 8).

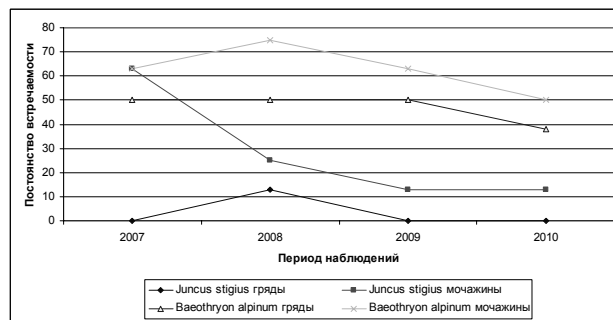


Рис. 8. Динамика постоянства встречаемости редких гидрофитных видов *Juncus stygius* и *Baeothryon alpinum* на ГППП №9

С 2008 г. на грядах фиксируются участки сухих сфагновых мхов. В 2010 г. их постоянство встречаемости составило 100%, как на грядах, так и в мочажинах. В 2010 г. в мочажинах ГППП № 9 не зарегистрированы участки открытой водной поверхности, в мочажинах сформировались обсохшие вымочки. Наблюдения показывают снижение проективного покрытия мохового покрова. На грядах, начиная с 2009 г., появились лишайники родов *Cladina* и *Cladonia*, что может быть результатом изменяющихся условий увлажнения. В мочажинах возрастает роль зеленых мхов: *Pleurozium schreberi*, *Calliergon stramineum*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum* (рис. 9).

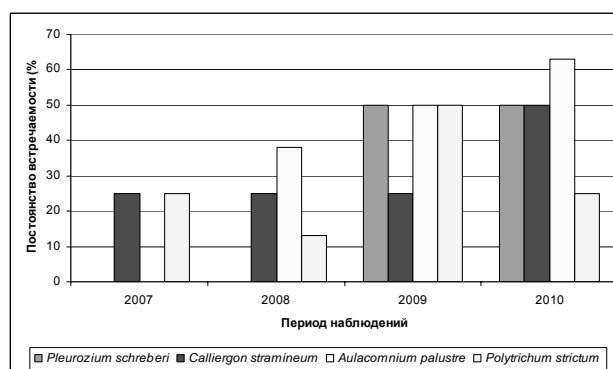


Рис. 9. Динамика постоянства встречаемости зеленых мхов в мочажинах на ГППП № 9

За период наблюдений на ГППП № 10 отмечается резкое увеличение количества всходов *Pinus sylvestris* (болотная форма), *Betula pubescens* и *Pinus sibirica*. Повышается видовое богатство травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, поскольку формируются более разнообразные экологические условия произрастания. Увеличивается постоянство встречаемости *Betula nana*. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают гигрофиты и гигромезофиты – 10 видов (43%), 5 видов относится к экологической группе гелофитов (22%), 7 (30%) – психрофитные олигомезотрофные виды. Постепенно увеличивается суммарное проективное покрытие видов, относящихся к экологической группе олиготрофных или олигомезотрофных:

Andromeda polifolia, *Oxycoccus palustris*, *Oxycoccus microcarpus*, *Chamaedaphne calyculata*. Вместе с тем, уменьшаются встречаемость и среднее проективное покрытие гелофитных видов. На пробной площади уменьшается проективное покрытие мохово-лишайникового яруса, увеличивается количество усыхающих мхов. В 2010 г. на пробной площади не были зафиксированы участки открытой водной поверхности, тогда как в 2007 г. они отмечались с постоянством 31% и площадь их составляла на отдельных учетных площадках до 55% [7].

Выводы: острее всего на понижение уровня грунтовых вод реагируют переходные участки на границе лес-болото – ГППП № 3 (расположена на расстоянии 1000 м от водозабора) и ГППП № 4 (расположена на расстоянии 1050 м от водозабора). Несмотря на то, что годы наблюдений отличались различным уровнем выпавших атмосферных осадков, на указанных пробных площадях наблюдается ярко выраженное обсыхание. Гряды «разрастаются», сливаются, а мочажины, напротив, становятся менее выраженными, уменьшается их обводненность. Происходит изменение соотношения роли в формировании яруса видов различных экологических групп, уходят влаголюбивые виды, наиболее чувствительные к снижению уровня почвенного увлажнения, их сменяют виды с более широкой экологической амплитудой и виды, тяготеющие к более мезо- и ксерофитным условиям.

Значительные изменения за период наблюдений отмечены в состоянии участка болотного комплекса, на котором заложена ГППП № 5 (расположена на расстоянии 1250 м от водозабора). Из-за снижения уровня обводненности болотного массива происходит процесс разрушения веретьево-топяного комплекса: веретья распадаются на серии отдельных небольших кочек и формируется мелко мозаичная структура участка.

Сильно выраженные изменения произошли в состоянии фитоценоза на ГППП № 9 (расположена на расстоянии 800 м от водозабора), что может быть связано с проявляющимся явлением наложения взаимно дополняющего однонаправленного влияния водозабора и проходящей в 15 м от ГППП внутрипромысловой автодороги, перекрывающей линии внутриболотного стока и создающей эффект «дамбы».

Изменения, произошедшие на ГППП №№ 6, 7, 10 (расстояние от места водозабора 1600 м, 2100 м и 1000 м соответственно) имеют тот же характер, что и на пробных площадях № 5 и № 9, но степень трансформации болотных сообществ на этих мониторинговых площадях меньше, что может быть обусловлено их большей удаленностью от места водозабора.

Таким образом, проведенные исследования выявили реакцию различных типов болотных растительных сообществ на изменение условий произрастания (изменения режима почвенного

увлажнения), как следствия формирования воронки депрессии в результате водозабора из куртамышского горизонта. По состоянию на 2010 г. отмеченные изменения носят ярко выраженный, но не катастрофический характер и при снятии техногенного влияния возможен возврат экосистем к стабильному естественному состоянию. Однако при нарастании изменения режима уровня болотных вод возможна деградация болотного комплекса, отличающегося уникальным строением и являющегося местом произрастания большого количества редких видов растений. Кроме того, продолжение снижения уровня грунтовых вод приведет к изменениям и в лесных растительных сообществах.

Результаты работы будут использованы при принятии решений об экологической безопасности реконструкции системы ППД Тальникового лицензионного участка, а также при дальнейшем выполнении работ по экологическому мониторингу на территории природного парка «Кондинские озера».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Методика полевых геоботанических исследований. – М.-Л.: АН СССР, 1938. С. 116-142.
2. Отчет о научно исследовательской работе «Геоботанический мониторинг влияния использования пресных вод куртамышского горизонта для целей ППД на экосистему прилегающих территорий (территория природного парка «Кондинские озера», лицензионный участок Тальникового месторождения нефти)». – Советский, 2005. 87 с.
3. Отчет о научно исследовательской работе «Выполнение геоботанических описаний на постоянных пробных площадях по программе мониторинга влияния использования пресных вод куртамышского горизонта для целей ППД (территория природного парка «Кондинские озера», лицензионный участок Тальникового месторождения нефти)». – Советский, 2006. 94 с.
4. Отчет о научно исследовательской работе «Выполнение геоботанических описаний на постоянных пробных площадях по программе мониторинга влияния использования пресных вод куртамышского горизонта для целей ППД (территория природного парка «Кондинские озера», лицензионный участок Тальникового месторождения нефти)». – Советский, 2007. 107 с.
5. Отчет о научно исследовательской работе «Ведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды и оценка влияния на природный комплекс водозабора вод куртамышского горизонта в пределах лицензионного участка Тальникового месторождения нефти (по программе геоботанического мониторинга)». – Советский, 2008. 189 с.
6. Отчет о научно исследовательской работе «Ведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды и оценка влияния на природный комплекс водозабора вод куртамышского горизонта в пределах лицензионного участка Тальникового месторождения нефти (по программе геоботанического мониторинга)». – Советский, 2009. 155 с.

7. Отчет о научно исследовательской работе «Ведение мониторинга состояния компонентов окружающей среды и оценка влияния на природный комплекс водозабора вод куртамьшского горизонта в пределах лицензионного участка Тальникового месторождения нефти (по программе геоботанического мониторинга)». – Советский, 2010. 143 с.
8. Полевая геоботаника. Под ред. *Е.М. Лавренко и А.А. Корчагина*. Том 4. – Л.: Наука, 1972. 336 с.
9. Положение о природном парке окружного значения «Кондинские озера». – Ханты-Мансийск, 1999. 7 с.

**RESULTS OF GEOBOTANICAL MONITORING IN BORDERS OF
WATER INTAKE FROM KURTAMYSHSKY HORIZON ON LICENSE
LEASE OF TALNIKOVOE OIL FIELD (TERRITORY OF NATURAL
PARK «KONDINSKIE LAKES»)**

© 2011 T.L. Bepalova¹, N.N. Korotkih¹, T.V. Popova²

¹ Natural park «Kondinsky lakes », Sovetskiy
² Tyumen State University

Results of geobotanical monitoring, spent in territory of natural park in zone of influence of water intake from kurtamyskiy water-bearing horizon for maintenance of sheeted pressure on objects of Talnikovoe license lease are shown. Changes of structure, species composition and condition of vegetative complexes as a result of change the ecological conditions under the influence of water intake are revealed.

Key words: *oil deposit, water intake, kurtamyskiy horizon, phytocoenosis, species diversity*

Tatiana Bepalova, Deputy Director on Scientific Work.

E-mail: bepalovaTL@inbox.ru

Nataliya Korotkih, Senior Research Fellow. E-mail:

Korotkich@mail.ru

Tatiana Popova, Candidate of Biology, Associate Professor

at the Department of Physical Geography and. E-mail:

fizgeo@yandex.ru