

## Проявления регрессивных процессов на болотах южной части природного парка «Нумто» (ХМАО-Югра)

Е.А. ШИШКОНАКОВА<sup>1</sup>, Н.А. АВЕТОВ<sup>2</sup>, Н.А. БЕРЕЗИНА<sup>3</sup>,  
Т.Ю. ТОЛПЫШЕВА<sup>3</sup>, Н.К. ШВЕДЧИКОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Почвенный институт им. В.В. Докучаева*  
*109017 Москва, Пыжевский пер., 7*  
[3005k@mail.ru](mailto:3005k@mail.ru)

<sup>2</sup>*Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова*

<sup>3</sup>*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова*  
*119991 Москва, Воробьевы горы*

### АННОТАЦИЯ

Развитие регрессивных явлений – одна из характерных черт болотообразовательного процесса в Западной Сибири. В пределах парка «Нумто» (ХМАО-Югра) полное или частичное прекращение торфонакопления отмечается на мерзлых буграх плоско- и крупнобугристых комплексов, в олиготрофных и мезотрофных болотах различной степени обводненности. Современные климатические события приводят к быстрой деградации мерзлых бугров, прекращение регрессивных явлений и вступлению болот в реверсионную (восстановительную) стадию. Выявлены растения-индикаторы (мхи, лишайники, сосудистые) регрессивных процессов в болотообразовании для различных типов болот. Регрессивные процессы в подзоне северной тайги имеют ряд особенностей по сравнению с более южными районами таежной зоны.

**Ключевые слова:** регрессивные явления на болотах, климат, болотообразование, термокарст, сукцессии, растения-индикаторы.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проявление регрессивных процессов является характерной чертой болотообразования в северных широтах, основным признаком которой служит локальное более или менее полное прекращение торфонакопления в связи с замещением растений-торфообразователей растениями, не образующими торф, в первую очередь, печёночниками и лишайниками. Впервые явление регресса было описано Х. Освальдом [Osvald, 1923] для болот Швеции, однако последующие исследования показали весьма широкую распространённость этого явления на болотах других регионов [Ниценко, 1967]. Это дало основание Е.М. Брадису [1972] выделить наряду с общепринятыми низинным, переходным и верховым типами также и регрессивный тип болот. В.Д. Лопатин [1986, 1997] связывал прекращение торфонакопления с наступлением заключительной в развитии болот дистрофной стадии, хотя вопрос о том, насколько регрессивные комплексы «беднее обычного верхового болота», поставленный А.А. Ниценко [1972], им так и не был разрешен. Специальные исследования регрессивных явлений на олиготрофных болотах Томской области, проведенные Л.И. Абрамовой с соавторами [1972], выявили несколько причин, препятствующих возобновлению торфонакопления на регрессивных участках болот, в том числе: разрушение гряд и бугров печеночниками, водорослями и лишайниками, отсутствие дренажа, обилие застойной влаги, а также накопление в торфяной залежи метана. Н.А. Константинова [1999], говоря о роли печеночников в деградации болот, обратила внимание на пересыхание болотной поверхности в засушливые годы как на фактор, благоприятствующий их развитию в растительном покрове. В почвенной классификации России регресс рассматривается несколько уже, чем при биогеоценологическом подходе: в рамках типа торфяных олиготрофных почв предусмотрено выделение подтипа деструктивных почв с «оземляющимся и разрушающимся торфяным горизонтом в результате отрыва от грунтовых вод», в то время как остальные профили, прекратившие рост вверх и утратившие,

следовательно, деятельный горизонт (очес), формально относится к подтипу «типичных» [Шишов и др., 2004].

По нашим наблюдениям, регрессивные явления не приводят к прекращению болотообразовательного процесса в целом, представляя собой определенные стадии циклических смен фитоценозов. Именно с таких позиций описаны механизмы проявления регрессии болот Среднего Приобья, входящих в подзону средней тайги и южную полосу подзоны северной тайги [Лисс, Березина, 1981; Лисс и др., 2001; Инишева, Березина, 2013]. Между тем весьма сложная структурная организация болот центральной части северотаежной подзоны, характеризующаяся присутствием наряду с северотаежными вариантами олиготрофных, мезотрофных и эвтрофных болот также и более характерных для лесотундр мерзлотных гетеротрофных (плоско- и крупнобугристых) комплексов, предполагает наличие здесь специфических особенностей проявлений регрессивных процессов. Актуальность изучения регрессивных явлений в болотообразовании в этой весьма широкой пограничной полосе взаимопроникновения лесотундровых и таежных типов болот на севере Западной Сибири подчеркивается также масштабными преобразованиями в болотных ландшафтах, протекающими под влиянием современных климатических изменений. К числу последних следует отнести, прежде всего, потепление климата в западносибирской Субарктике, особенно явно прослеживающееся с начала 80-х годов XX века [Кирпотин и др., 2007; Smith et al., 2005; Karlsson et al., 2012]. Интенсивное таяние мерзлоты в торфяных буграх плоскобугристых и крупнобугристых комплексов приводит к развитию местами катастрофически усилившегося термокарста, выражающегося в формировании просадок, в зависимости от их глубины либо сохраняющих дренированный характер, либо подверженных переобводнению.

Усилению протаивания способствуют и экстремальные погодные явления, частота которых заметно возросла в регионе в последние годы. Так, по данным метеостанции Ханты-Мансийска, чрезвычайной засушливостью отличался

весенне-летний сезон 2012 года, в течение которого в мае выпало лишь 25% осадков от нормы, в июле - 62%, в августе - 60%, причем в июне при значениях осадков, близких к норме, наблюдалась рекордная за 120 лет жара с превышением нормы почти на 5°. В 2014 году, наоборот, середина вегетационного сезона оказалась экстремально влажной - в июле выпало рекордное за 120 лет количество осадков, составляющее 341% от нормы. Последнее обстоятельство, в частности, привело во многих случаях к поднятию уровней воды в ерсях выше торфяной поверхности, затоплению краевых частей мерзлых бугров с последующим их необратимым протаиванием и проседанием.

Таким образом, целью настоящей работы служит выявление разнообразных форм регрессивных явлений болотообразования, происходящих в северотаежной подзоне Западной Сибири в условиях потепления климата на фоне резких колебаний увлажнения в вегетационный сезон в течение последних лет.

## **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В качестве объекта исследования были выбраны болота южной половины парка «Нумто», занимающие пологие северные склоны Сибирских Увалов, постепенно переходящие в низменную заболоченную равнину. Болотам природного парка «Нумто» посвящен ряд работ [Валеева и др., 2008; Шалатонов, 2005; 2009, 2012; Шалатонов, Московченко, 2007], однако особенности современных процессов болотообразования, в т.ч. и регрессивных, на территории парка в них не рассматривались.

Регрессивными явлениями на обследованной территории охвачены как гетеротрофные мерзлотные бугристые биогеоценозы, так и олиготрофные и мезотрофные болота. Всего было описано 150 площадок размером 10 м×10 м по общепринятой в геоботанике методике. Для линейных контуров, имеющих ширину менее 10 м, в учетную площадку включался весь по своей ширине контур.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшие площади регрессивных участков болот парка «Нумто» приурочены к **мерзлым плоским и крупным буграм**. Доля площади бугров, на которых в настоящее время протекает торфонакопление под кустарничково-лишайниково-сфагновыми (реже – кустарничково-сфагновыми) сообществами, сравнительно невелика и значительно уступает площади регрессивных сообществ – кустарничково-лишайниковых, представляющих собой тундровый вариант болотной регрессии [Лисс и др., 2001]. Поверхность бугров регрессивных зон этих болот почти сплошь покрыта кустистыми лишайниками, среди которых доминируют виды р. *Cladonia* секции *Cladina*: *C. stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda, *C. rangiferina* (L.) F.H.Wigg., *C. stygia* (Fr.) Ruoss., *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. mitis* Sandst. На более олиготрофных участках встречаются представители семейства Parmeliaceae: *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *C. laevigata* Rassad., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & A. Thell., *F. nivalis* (L.) Kärnefelt & A. Thell., *Gowardia nigricans* (Ach.) Halonen et al., а также другие виды р. *Cladonia*, например, *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *C. uncialis* (L.) F.H. Wigg. Накипные лишайники (*Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr.) имеют ограниченное распространение. Кустарничковый ярус представлен *Betula nana* L., *Rubus chamaemorus* L., *Empetrum nigrum* L., *Ledum palustre* L., по склонам бугров иногда встречается *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. Стабильно пребывающие в мерзлом состоянии покрытые лишайниками бугры, по-видимому, представляли собой наиболее устойчивую во временном отношении регрессивную фазу в болотообразовании северотаежной подзоны, по крайней мере, до наступления потепления конца XX – начала XXI вв. Эта стадия рассматривалась А.П. Тыртиковым [1969], проводившим исследования в середине XX века, как заключительная в развитии болотной растительности.

Важно отметить, что таяние вечной мерзлоты приводит к разнонаправленным процессам в отношении изменения обводненности болотных ландшафтов. С одной стороны, происходит спуск крупных озер с последующим

началом болотообразования на днищах их котловин (хасыреев). По нашим наблюдениям, в крупных хасыреях парка «Нумто» процесс начального болотообразования протекает в направлении формирования верховых грядово-мочажинных комплексов [Шишконокова и др., 2013]. С другой стороны, протаивание на локальном уровне в системе мерзлый бугор – ерсея – термокарстовое озерко приводит к увеличению водности болот, прежде всего за счет сокращения площади бугров. Подобная гидрологическая «перестройка» болотных ландшафтов, происходящая катастрофическими темпами, существенным образом сказывается на соотношении элементов болотных комплексов, включая регрессные биогеоценозы. Следует при этом подчеркнуть, что неоднозначность тренда в изменении связанной с термокарстом обводненности ландшафтов Арктики и Субарктики проявляется в разночтениях у авторов, анализирующих число и площадь озер по данным космической съемки, полученным в последние десятилетия, начиная с 1970-х годов. Так, массовый спуск озер крупнее 40 га отмечался для западносибирской Субарктики североамериканскими авторами [Smith et al., 2005], в то время как шведские исследователи обнаружили увеличение обводненности (рост общего числа озер и их площади) для отдельных районов Западной Сибири, включая бассейн Надыма [Karlsson et al., 2012]. Рассматривая влияние термокарста на обводненность ландшафтов во всей Арктике и Субарктике в целом, Д. Уайт с соавторами [White et al., 2007] пришли к выводу о возможности, как ее роста, так и уменьшения в зависимости от локально-региональных условий.

Наибольшее влияние на ход болотообразования оказывают термокарстовые просадки плоских бугров – краевые, фрагментированные (относительно дренированные внутрибугристые микрозападины) или имеющие форму воронок. Начальные стадии этого процесса проявляются в виде небольших оголенных трещин, отмечающихся на поверхности лишайникового покрова, расширяющихся под действием различных экзогенных факторов. Появление разрастающихся трещин-просадок чаще всего приурочено к склонам южной экспозиции, а также к

участкам, примыкающим к крупным ложбинам стока. Нижние части бугров, обычно оседают и погружаются в обводненные ерsei. Одновременно в пределах контуров отдельных плоских бугров отмечается фрагментация, проявляющаяся в возникновении своеобразных микроформ рельефа – кочек и микробугров, под которыми сохраняются многолетнемерзлые породы, перемежающихся с постепенно обводняющимися термокарстовыми микропонижениями. В результате вымокания вся кустарничково-лишайниковая растительность погибает и сравнительно быстро замещается гидрофильными мхами и печеночниками *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske, *Cladopodiella fluitans* (Nees) H. Buch, *Mylia anomala* (Hook.) S.Gray, *Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr., среди которых иногда встречается лишайник *Cetrariella delisei* (Bory ex Schaer.) Kärnefelt et A.Thell. Эту стадию зарастания мы рассматриваем как реверсивную, в течение которой восстанавливается растительность и торфонакопление. На относительно дренированных протаявших участках поселяются *Dicranum elongatum* Schleich. ex Schwägr., *D. undulatum* Schrad. ex Brid., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. Обнажающиеся пятна торфа активно затягивают вегетативно подвижные виды *Eriophorum angustifolium* Honck., *E. russeolum* Fries., *Rubus chamaemorus*, *Carex rotundata* Wahl., в меньшей степени – *Carex paurecula* Michx., *Eriophorum vaginatum* L. С течением времени глубоко протаявшие склоны бугров, несколько возвышающиеся над поверхностью прилегающих ерсей, распознаются по развитому травяно-кустарничковому ярусу с доминирующими *Chamaedaphne calyculata*, *Rubus chamaemorus*, к которым примешиваются *Andromeda polyfolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Ledum palustre*, *Betula nana*. Верхние части таких микроград занимает *Sphagnum fuscum* (Schimp.) H. Klinggr., склоны и микропонижения – *S. magellanicum* Brid., *S. balticum* (Russ.) C.E.O. Jensen, на гребнях обнаруживаются отдельные экземпляры *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и лишайников преимущественно из рода *Cladonia*.

Наблюдаемые нами участки полностью протаявших бугров, практически погруженных в ерсеи, отличает присутствие как мочажинных видов, так и видов, характерных для зарастающих термокарстовых провалов. Только на отдельных микроповышениях сохраняются лишайники, в том числе виды р. *Cladonia* секции *Cladina* (*C. coccifera* (L.) Willd., *C. sulphurina* (Michx.) Fr., *C. deformis* (L.) Hoffm., *C. ectocyna* Leight., *C. gracilis* (L.) Willd., *C. crispata* (Ach.) Flot., *C. maxima* (Asahina) Ahti, *C. pleurota* (Flörke) Schaer.), единичные экземпляры *Betula nana*, *Chamaedaphne calyculata*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*. Моховой покров здесь формирует *Polytrichastrum longisetum* var. *anomalum* (Milde) Ignatov & G.L. Merr., к которому примешивается *Bryum* cf. *pseudotriquetrum* (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb. Наиболее протаявшие сегменты бугров занимают *Sphagnum squarrosum* Crome, *S. obtusum* Warnst., *Warnstorfia fluitans*. Периферия бывших бугров четко выделяется по бордюру из *Eriophorum russeolum*, активизация роста которой, по-видимому, приурочена к годам с повышенной обводненностью, причем со стороны ерсеи на погружающийся бугор постепенно наплывает *Sphagnum jensenii* H. Lindb. Например, обследованные нами в 2013 году остатки бугра в районе истоков р. Танаётайеган за влажное лето 2014 года полностью погрузились в ерсею, лишайники выпали, а контуры ранее существовавшего бугра выделяются среди окружающей его растительности ерсеи лишь по более мощной наросшей дернине из *Eriophorum russeolum*. Глубокие (более 1,5 м) термокарстовые обводненные воронки, расположенные внутри крупных бугров, зарастают с краев сплавинами сфагновых мхов – *Sphagnum riparium* Ångstr., *S. fimbriatum* Wils., *S. squarrosum*, *Warnstorfia fluitans*, а также *Eriophorum russeolum*. Очевидно, что сукцессии краевых просадок протекают в направлении конвергенции с растительностью ерсей через стадию формирования травяно-кустарничково-мохового яруса с преобладанием видов олиготрофной флоры. В то же время растительность изолированных обводненных термокарстовых воронок, а также крупных протаявших бугров долгое время сохраняет в своем составе (в первую очередь в моховом ярусе) гигро-гидрофитные мезо-эвтрофные элементы.



Таким образом, регрессивные участки мерзлых бугров, подверженные термокарстовому проседанию и последующей гидроморфизации, сравнительно быстро заселяются растениями-торфообразователями, выходя из стадии регрессии лесотундрового варианта и вступая в реверсионную (восстановительную) стадию.

Окраины массивов **крупнобугристых болот**, окруженных сильно обводненными ерсеями, переходящими в транзитные ложбины стока, отличаются особо интенсивными проявлениями термокарстовых процессов. Здесь встречаются термокарстовые просадки различных размеров и стадий формирования, проявления склоновых оползневых процессов, связанных с деградацией мерзлоты. Характерной чертой таких деградирующих бугров является развитие на них популяций *Betula alba* L., включающих обильный подрост. В свое время Б.Н. Городков [1916] и В.В. Говорухин [1947] (цит. по А.П. Тыртикову [1969]) выделяли подобные участки в особый тип крупнобугристых болот, а А.П. Тыртиков [1969] считал поселение *Betula alba* на буграх предпосылкой к развитию деструктивных процессов, связанных с протаиванием мерзлоты. По нашим наблюдениям, участки бугров, подверженные прогрессирующим оползням, хорошо распознаются по «пьяному лесу» из *Betula alba*. В ерсеях у подножий бугров можно обнаружить ранее сползшие оползневые тела, маркируемые этими деревьями, а также остатки ранее растаявших бугров, покрытые *Chamaedaphne calyculata*, *Betula nana*, притом что кустарничковый ярус сохранившихся бугров представлен главным образом *Ledum palustre*. Оголенный торф трещин на обследованных нами участках зарастает лишайниками, имеющими обычно трубчатые и шиловидные подстилки (например *C. coccifera*, *C. deformis*, *C. ectocyna*, *C. pleurota*) а также мхами *Dicranella cerviculata*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum* Hedw. На склонах бугров, обращенных к транзитным ложбинам стока, поселяются *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., подрост *Betula alba*. Очевидно, что эти микрогруппировки могут рассматриваться в качестве своеобразных трансформированных вариантов

регрессивных бугристых болот, поскольку в их составе в большинстве случаев отсутствуют активные торфообразователи.

На вершинах крупных бугров в условиях недостатка влаги процесс зарастания денудированных просадок (площадь их различна и нередко увеличение размеров коррелирует с глубиной оседания дневной поверхности) проходит через формирование по периферии оголенных пятен пионерных мохово-лишайниковых группировок. Молодые денудированные просадки или склоны термокарстовых провалов практически лишены сосудистых растений. Произраставшие ранее кустарнички на таких местах выпадают, зато появляются единичные экземпляры *Rubus chamaemorus*, по периферии наиболее глубоких просадок внедряется *Eriophorum russeolum*. Из лишайников в контурах денудированных пятен иногда сохраняются отдельные талломы *Cladonia rangiferina*, *C. stellaris*, которые постепенно разрастаются. Здесь же поселяются политриховые мхи (в основном *Polytrichum strictum* Brid.), постепенно «затягивающие» оголенный торф, а также лишайники *Cladonia chlorophaea*, *C. coccifera*, *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. crispata* (Ach.) Flot., *C. deformis*, *C. macilenta* Hoffm., *C. pleurota*, реже *Icmadophyla ericetorum*.

В зарастании дренированных верхних уровней бортов термокарстовых воронок участвуют, кроме того, *Betula alba*, *B. nana*, *Rubus chamaemorus*, *Pleurozium schreberi*, политриховые мхи. В то же время преобладающая роль лишайников р. *Cladonia* в восстановлении растительности, несомненно, указывает на сохраняющийся регрессивный характер рассматриваемых участков бугров, несмотря на изменения в микрорельефе их поверхности.

За пределами мерзлых бугров регрессивные явления получили распространение в широком спектре сообществ. Дренированные варианты болот или их сегментов (олиготрофные сосново-кустарничково-сфагновые (рямы), гряды комплексных олиготрофных, олиго-мезотрофных болот) в природном парке «Нумто» имеют меньшее распространение, чем в более южных частях таежной зоны. Рямы, как правило, занимают небольшие площади в долинах рек

или по окраинам крупных минеральных островов, покрытых таежной растительностью. Площадь грядово-мочажинных комплексных болот различной этиологии (олиготрофных, олиго-мезотрофных и мезотрофных, в том числе аапа) несколько выше, они приурочены преимущественно к долинам рек, а на северном склоне Сибирских Увалов - к крупным межувалистым ложбинам.

На **рямах** чаще всего отмечаются небольшие очаги регрессивных процессов, локализующиеся у подножий кочек и в межкочечных понижениях, где среди покрова из *Sphagnum fuscum* разрастаются стебли *Mylia anomala*. Нередко к таким сегментам приурочены вкрапления единичных талломов лишайников: *C. cenotea*, *Cladonia chlorophaea*, *C. cornuta*, *C. coniocraea*, *C. crispata*, *C. deformis*, *C. gracilis*, *C. fimbriata*, *C. mitis*, *C. ochrochlora*, *C. pleurota*, *C. polydactyla*, *C. pyxidata*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *C. subulata*, *C. sulphurina*. В долине Казыма (в меридиональном его течении) на рямах распространены регрессивные явления со значительным участием *Mylia anomala* и лишайников в напочвенном покрове, индицирующих прекращение торфонакопления. На участках комплексных болот (как талых грядово-мочажинных, так и мерзлых плоскобугристых), покрытых *Sphagnum fuscum*, поселение *Mylia anomala* также обычное явление, предваряющее деградацию сфагнового покрова и внедрение лишайников. Очень часто данный печеночник отмечается у оснований гряд и бугров. При этом развитие печеночников в этих местообитаниях, в отличие от деградирующих обводненных сегментов мерзлых бугров, не сопровождается гибелью лишайникового покрова.

Весьма невелика доля на участках дренированных талых болот регрессивных процессов «мочажинного» типа. Так, на рямах с вкраплением мочажин в микромочажинах развивается моховой покров из *Sphagnum balticum*, *S. fallax* (Klinggr.) Klinggr., *S. lindbergii* Schimp. ex Lindb. с формирующимися денудированными пятнами, покрытыми *Cladopodiella fluitans* с небольшой примесью *Mylia anomala*, *Warnstorfia fluitans*, реже – *Gymnocolea inflata* (Huds.) Dumort.

Регрессивные явления «мочажинного» типа широко распространены в длительно обводненных участках ложбин стока, в наиболее обводненных частях мочажин грядово-мочажинных комплексных болот, ерсеях, в том числе проточных, расположенных в массивах мерзлых гетеротрофных комплексов. Устойчивое переувлажнение, таким образом, служит общей чертой перечисленных ландшафтов.

В качестве модельного объекта, демонстрирующего особенности развития регрессивных участков «мочажинного» типа, может быть рассмотрен крупный массив **аапа-болота**, наследующий рельеф вогнутой ложбины стока в долине реки Интимяхи (Соромказыма) – левого притока реки Казым. Микрорельеф болота грядово-мочажинный с возрастанием ширины и высоты гряд по мере приближения к окраинным частям массива и к пойме (согре) реки. В наиболее удаленных от поймы частях массив представлен олиготрофными сообществами с участием лишайников на грядах. В мочажинах общее проективное покрытие травяного яруса, образованного *Carex limosa* L. и *Scheuchzeria palustris* L., составляет 12-15%, мохового – 60%. Моховой покров по периферии представлен *Sphagnum jensenii*, в более обводненных сегментах – *S. majus* (Russow) C.E.O. Jensen. Мочажина наследует мезорельеф вытянутой ложбины с понижением в центральной части, где и локализованы регрессивные явления, выраженные в виде многочисленных пятен торфа без сфагнового очеса преимущественно округлой, в меньшей степени вытянутой формы площадью от 0,05 до 1м<sup>2</sup>, в пределах которых отмечено разрастание *Warnstorfia fluitans* и *Cladopodiella fluitans*. Изредка на таких пятнах встречается лишайник *Cetrariella delisei*.

Несколько ниже по стоку мочажина в верхней и средней частях аапа-массива приобретают мезо-олиготрофный характер, образуя при этом форму «разогнутой подковы». В них формируются ассоциации *Eriophorum russeolum* + *Carex rotundata* – *Sphagnum majus* + *S. balticum* (на периферии) + *S. angustifolium* (C. Jensen ex Russow) C. Jensen (вкрапления которого приурочены к относительно дренированным участкам). Проявления регресса в таких мочажинах отмечены у

гряд, лежащих ниже по стоку, по краям «подков», где застаивается вода, что проявляется в резком снижении покрытия мхов, доминирующая роль среди которых переходит к *Sphagnum fallax* – виду, характерному как для т.н. дистрофных [Аболинь, 1968], так и мезотрофных участков высокой влажности [Лисс и др., 2001], – с примесью *Cladopodiella fluitans*.

В нижней части ложбины на границе с поймой (согрой) реки в формирующихся крупных мочажинах регрессивные явления распространены на значительных площадях аапа-болота. Такие участки отличают невысокие показатели ОПП травяного (10-15%) и мохового ярусов (до 10%), наличие обширных (занимающих до 60-70% площади мочажин) денудированных сегментов в длительно обводненных их частях (озерках). В травяном ярусе этих сегментов наряду с доминирующим *Scheuchzeria palustris*, к которому примешиваются *Carex limosa*, *Eriophorum angustifolium*, *E. russeolum*, виды рода *Drosera*, появляется *Carex aquatilis* Wahlenb. Сфагновые мхи (*Sphagnum majus*, *S. jensenii*) преимущественно приурочены к микроповышениям, примыкающим к грядам. В пятнах с регрессивными проявлениями местами развит разреженный моховой покров из *Sphagnum fallax*, *Warnstorfia fluitans*, *Cladopodiella fluitans*, причем присутствие двух первых видов, возможно, указывает на постепенное вступление болота в реверсионную (восстановительную) фазу. Торфонакопление происходит также в озерках с разреженным покрытием из отмеченных выше осоковых и *Menyanthes trifoliata* L.

Обследование участков других **комплексных грядово-мочажинных болот**, в том числе олиго-мезотрофных и мезотрофных, подтверждает отмеченную выше тенденцию развития регрессивных проявлений в местах скопления болотных вод перед грядами с поселением в таких местообитаниях видов, характерных для регрессивных явлений, хотя участки с полным прекращением торфонакопления здесь не представлены. Примером может служить комплексное сильно обводненное олиго-мезотрофное болото в ложбине стока, расположенной в водосборном бассейне системы оз. Менкаварынглор

(Нанклор) – р. Холынглемынгтыйлор (Ай – Нанкьюган). Фоновый моховой покров мочажины образован *Sphagnum balticum*, *S. jensenii*, *S. papillosum* Lindb. Перед грядой, в наиболее обводненных участках мочажины (с ОПП 7-10%), наблюдаются сообщества с *Eriophorum russeolum*, *Menyanthes trifoliata*, *Scheuchzeria palustris* и крайне незначительной примесью *Carex rostrata* Stokes, *C. lasiocarpa* Ehrh., *Trichophorum cespitosum* (L.) C. Hartm., *Drosera anglica* Huds., *D. × obovata* Mert. et Koch. Моховой ярус образован пятнами из *Warnstorfia fluitans*, *S. compactum* DC. in Lam. et DC., *S. majus*. Обнаружение в микропонижениях в ковре сфагновых мхов *Cladopodiella fluitans*, а на верхушках кочек – *Odontoschisma elongatum* (Lindb.) A. Evans. свидетельствует о потенциальной возможности развития регресса даже в тех частях мочажин, где он в настоящее время не выражен. Важно отметить, что для ряда участков болот парка, характеризующихся активизацией регрессивных процессов, нами отмечена тенденция к замещению *Sphagnum majus* на *S. compactum*, что подтверждается наблюдениями О.Л. Лисс с соавторами [2001] в Среднем Приобье для сильно обводненных шейхцериево-сфагновых мочажин с признаками деградации. Вместе с тем, среди сосудистых растений-индикаторов регрессивных процессов на территории парка «Нумто» полностью отсутствует *Rhynchospora alba* (L.) Vahl – вид весьма распространенный на регрессивных участках болот Томской области [Абрамова и др., 1972].

К одним из самых значительных по масштабности проявлений регрессивных процессов из обследованных нами относятся **крупные заболоченные ложбины стока** на северном склоне Сибирских увалов. Они расположены между гребнями, покрытыми таежной растительностью, и заняты болотами, преимущественно комплексными грядово-мочажинными, в верхних частях обычно носящими олиготрофный характер, а по мере приближения к долинам рек постепенно трансформирующимся в мезотрофные. Весьма разреженный травяно-кустарничковый ярус регрессивных сегментов ложбин сформирован немногочисленными *Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum russeolum*,

*Trichophorum cespitosum*, *Andromeda polyfolia*. Сфагновые мхи (*Sphagnum balticum*, *S. lindbergii*, *S. russowii* Warnst.) локализуются на отдельных микроповышениях, к пониженным денудированным местообитаниям приурочены мхи *Warnstorfia exannulata* (Bruch et al.) Loeske, *Straminergon stramineum* (Dicks. ex Brid.) Hedenäs, *Cladopodiella fluitans*, лишайник *Cetrariella delisei*.

Мохово-лишайниковый покров денудированных пятен небольших проточных ложбин в пределах парка, занятых олиго-мезотрофной растительностью может включать единичные вкрапления отмирающих лишайников, а также мхи – *Sphagnum compactum*, *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G. L. Sm., которые сосредоточены на верхушках редких микроповышений.

**Ерсеи в массивах плоскобугристых болот** на регрессивных участках отличаются несколько иным составом, чем описанные выше сообщества. Так, существенно снижается роль *Scheuchzeria palustris*, остающейся преимущественно по периферии массивов плоскобугристых болот, видов рода *Drosera*, *Cladopodiella fluitans*, с другой стороны, резко повышается участие *Carex rotundata*. Некоторые ерсеи могут отличаться повышенной трофностью. Например, в районе распространения крупнобугристых болот в истоках р. Танаётайеган нами описаны ценозы с эвтрофными видами. На участках таких ерсей выражен мелкокочковатый микрорельеф (высотой 10-15 см), к верхушкам кочек приурочен невысокий подрост *Betula alba*, травяно-кустарничковый ярус разрежен, состоит из *Eriophorum russeolum* и *Carex rostrata* с примесью *Andromeda polyfolia*, *Betula nana*, *Carex paupercula*, *C. chordorchiza* Ehrh., видов рода *Drosera*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Oxycoccus palustris*. Регрессивные явления в виде отдельных пятен сосредоточены в обводненных межкочьях, моховой покров которых разрежен, его образуют *Sphagnum jensenii*, *Warnstorfia fluitans*, *Cladopodiella fluitans*, у подножий кочек - *Mylia anomala*.

Обращает на себя внимание широкое распространение мхов рода *Warnstorfia* на участках с регрессивной фазой развития. Вероятно, эти мхи,

относящиеся к экологической группе мезоэвтрофов, служат показателями перехода к реверсивной фазе болотообразования. Поселяясь на субстрате, обогащенном азотом вследствие деятельности азотфиксирующих цианобактерий, *Warnstorfia* обуславливает дальнейшее успешное течение восстановительных сукцессий (Лисс и др., 2001).

Резюмируя рассмотрение регресса обводненных участков болот, следует обратить внимание, что регрессивные явления «мочажинного» типа в парке «Нумто» получили гораздо большее распространение на мезотрофных болотах по сравнению со Средним Приобьем, на территории которого регресс присущ главным образом олиготрофным болотным системам. Вообще говоря, отождествление регрессивной и т.н. дистрофной (т.е. еще более «обедненной» по отношению к олиготрофной) фаз болотообразования, по-видимому, не оправданно, особенно в свете полученных данных по относительно высокой трофности биогеоценозов, испытывающих регресс. Регрессивные процессы обусловлены всей совокупностью почвенных, климатических и биологических причин, а не только режимом питания. Кроме того, вышеотмеченное толкование термина «дистрофные» вступает в противоречие с международными почвенными классификациями FAO-UNESCO и WRB, в которых «*dystric histols*», т.е. «дистриковые» или «дистрофные» торфяные почвы, по смыслу больше всего соответствуют олиготрофным торфяным почвам в понимании российской классификации [Аветов, Шишконокова, 2013].

В дополнение к вышеперечисленным вариантам необходимо упомянуть о наличии регресса также в пределах еще одного своеобразного типа болот – **талых мелкобугорковатых**, не занимающих больших площадей и спорадически распространенных по периферии гетеротрофных плоскобугристых массивов. Высота бугорков-кочек обычно до 30-40 см. Формирующийся на них растительный покров преимущественно кустарничково-лишайниковый, иногда сосново-кустарничково-лишайниковый, из растений кустарничкового яруса доминируют *Ledum palustre* и *Andromeda polyfolia*. Лишайники, среди которых



преобладают виды сем. Cladoniaceae, покрывают до 70% площади бугорков. Наряду с ними встречаются представители сем. Parmeliaceae. Лишайники занимают обычно вершины и склоны микроповышений. Доля мхов в напочвенном покрове мала (на дренированных частых склонах отмечены пятна *Sphagnum fuscum*, вкрапления *Pleurozium schreberi*, в основаниях склонов – *Sphagnum angustifolium*, *S. capillifolium* (Erhr.) Hedw., *S. russowii*, в межкочьях – *Sphagnum balticum*, *S. lindbergii*). Регрессивные явления, помимо бугорков, локализуются и в систематически подтопляемых понижениях между бугорками и сопровождаются отмиранием лишайников. Пятна оголяющегося торфа могут уменьшаться или увеличиваться в размерах с течением времени и по мере колебания поверхностных вод. На таких участках отмечаются своеобразные флуктуации мохово-лишайникового покрова. Оголенные пятна постепенно затягиваются растительностью, причем состав видов, участвующих в зарастании отдельных сегментов, может существенно варьировать: в процессе участвуют как растения-торфообразователи, так и виды стадии регресса. Обычно более влажные местообитания покрываются водорослями, латками *Cladopodiella fluitans*, *Mylia anomala*, *Warstorfia exannulata*, *W. fluitans*, небольшую примесь могут составлять *Cephalozia bicuspidate* (L.) Dumort., *C. loitlesbergeri* Schiffner, на относительно дренированных сегментах оголившегося торфа поселяется *Polytrichum strictum*, по периферии, а затем и внутри отдельных пятен разрастаются лишайники, имеющие трубчатые подеции – *Cladonia coccifera*, *C. deformis*, *C. ochrochlora*, *C. pleurota*, *C. sulphurina*, из накипных – *Icmadophila ericetorum*. Единственным представителем лишайников, способным выдерживать условия вымокания, является *Cetrariella delisei*. На болотах этот вид тяготеет к более мезотрофным местообитаниям, чем другие виды лишайников.

## ВЫВОДЫ

1. Регрессивные явления на болотах южной части парка «Нумто» отличаются значительным разнообразием, обусловленным как многообразием

типов болот, так и прогрессирующим термокарстом, происходящим на мерзлотных торфяных буграх в связи с потеплением климата Западно-Сибирской Субарктики.

2. Роль печеночников в инициации регрессивной стадии заболачивания представляется универсальной как в отношении болот средней, так и северной тайги. *Mylia anomala* выступает основным индикатором вступления в регрессивную стадию сосново-кустарничково-сфагновых болот, кочек и микроповышений болотных комплексов, в то время как *Cladopodiella fluitans* играет аналогичную роль в обводненных мочажинах.

3. Регрессивные явления в мочажинах комплексных болот проявляются в основном в обводненных частях болот, характеризуются определенным набором видов-индикаторов и в целом обнаруживают тенденции, свойственные болотам среднетаежной подзоны Западной Сибири, при этом, однако, по сравнению с ними, несколько шире представлены в мезотрофных биогеоценозах.

4. Регрессивные явления на покрытых лишайниками мерзлых буграх очень быстро сменяются восстановительной фазой болотообразования при погружении протаявших поверхностей в обводненные мочажины (ерсеи) или вследствие интенсивного зарастания обводненных термокарстовых воронок внутри бугров. Вместе с тем, на просадках, в том числе и оползневых телах, не испытывающих обводнения, при сохранении регрессивной стадии происходит перекомбинация видов мохово-лишайникового яруса с возможным дальнейшим постепенным наступлением реверсивной фазы.

5. Варианты регрессивных явлений, отмеченные на территории парка «Нумто» – это не заключительные стадии развития болот, а стадии развития, поддерживающие состояние болот. После вступления болот в регрессивную стадию, перерыва в торфонакоплении, поселения печеночников и лишайников, наступает восстановление болотной растительности, а за ним и процесс торфообразования. В обводненных мочажинах одним из главных индикаторов наступления реверсивной стадии выступают мхи рода *Warnstorfia*.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы статьи выражают благодарность сотруднику Гербария МГУ им. М.В. Ломоносова Игнатовой Елене Анатольевне за помощь в определении мохообразных.

## ЛИТЕРАТУРА

Аболинь А.А. Листостебельные мхи Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 1968. 329 с.

Абрамова Л.И., Березина Н.А., Куликова Г.Г., Лисс О.Л., Тюремнов С.Н. Регрессивные явления на болотах Томской области // Природные условия Западной Сибири. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1972. . Вып. 2. С. 51-60.

Аветов Н.А., Шишконокова Е.А. Понятие трофности в связи с антропогенной эвтрофикацией верховых болот Ханты-Мансийского Приобья // Бюллетень Почвенного ин-та. 2013. Вып. 71. С. 36-51.

Брадис Е.М. Растительный покров болот как показатель их типа по условиям питания // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л.: Наука, 1972. С. 29-38.

Валеева Э.И., Московченко Д.В., Арефьев С.П. Природный комплекс парка «Нумто». Новосибирск: Наука, 2008. 280 с.

Инишева Л.И., Березина Н.А. Возникновение и развитие процесса заболачивания на Западно-Сибирской равнине // Вестник Томского гос. ун-та. 2013. № 366. С. 172-179.

Кирпотин С.Н., Полищук Ю.М., Брыксина Н.А., Днепровская В.П. Динамика площадей термокарстовых озер как индикатор климатических изменений (по данным наземного и космического мониторинга) // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее. Мат-лы II Международного полевого симпозиума. Томск, 2007. С. 29-32.

Константинова Н.А. Печеночники болот Мурманской области (северо-запад России) // Ботанический журнал. 1999. Т. 84. №8. С.60-68.

Лисс О.Л., Абрамова Л.И., Аветов Н.А. и др. Болотные системы Западной

Сибири и их природоохранное значение. Тула: Гриф и К, 2001. 584 с.

Лисс О.Л., Березина Н.А. Болота Западной Сибири. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 204 с.

Лопатин В.Д. О новой трактовке определения болот // Экология. 1986. № 1. С.70-72.

Лопатин В.Д. О наиболее существенных экологических особенностях болот // Экология. 1997. № 6. С.419-422.

Ниценко А.А. Краткий курс болотоведения. М.: Высшая школа, 1967. 148 с.

Ниценко А.А. О понятиях верхового, низинного и переходного в современном болотоведении // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л.: Наука, 1972. С. 17-22.

Тыртиков А.П. Влияние растительного покрова на промерзание и протаивание грунтов. М.: Изд-во Московского ун-та, 1969. 192 с.

Шалатонов Е.Н. Кустарничково-мохово-лишайниковые болота природного парка «Нумто» // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Изд-во Ин-та проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень, 2005. №5. С. 144-147.

Шалатонов Е.Н. Особенности болот юго-западной части природного парка «Нумто» // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Изд-во Ин-та проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень, 2009. №9. С. 191-194.

Шалатонов Е.Н. Пространственная организация растительного покрова в районе озера Нумто (Ханты-Мансийский автономный округ - Югра) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Изд-во Ин-та проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень, 2012. №12. С. 77-80.

Шалатонов Е.Н., Московченко Д.В. Типология и динамика болотных экосистем северной тайги Западной Сибири в условиях воздействия нефтегазового комплекса (на примере природного парка «Нумто») // Сибирский экологический журнал. 2007. Т.14, № 6. С. 933-943.

Шишконокова Е.А., Абрамова Л.И., Аветов Н.А., Толпышева Т.Ю., Шведчикова Н.К. Болота котловины хасырея Ай-Надымтыйлор (природный парк

«Нумто», Ханты-Мансийский автономный округ-Югра) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2013. Т. 118, № 2. С. 48-56.

Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Karlsson J.M., Lyon S.W., Destouni G. Thermokarst lake, hydrological flow and water balance indicators of permafrost change in Western Siberia // Journal of Hydrology. 2012. V.464-465. P. 459-466.

Osvald H. Die Vegetation des Hochmoores Komosse // Svenska Växtsociologiska Sällskapets Handl. 1923. Bd.1. S. 35-40.

Smith L.C., Sheng Y., MacDonald G.M., Hinzman L.D. Disappearing Arctic Lakes // Science. 2005. V.308. P. 1429.

White D., Hinzman L., Alessa L. et al. The arctic freshwater system: Changes and impacts // Journal of Geophysical Research. 2007. V.112. G04S54. P. 1-21.

**Manifestation of regressive processes in mires of south part of Numto Nature Park (KhMAO-Yugra)**

SHISHKONAKOVA E.A.<sup>1</sup>, AVETOV N.A.<sup>2</sup>, BEREZINA N.A.<sup>3</sup>,  
TOLPYSHEVA T.YU.<sup>3</sup>, SHVEDCHIKOVA N.K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Dokuchaev Soil Science Institute,  
109017 Moscow, Pyzhevkiy per., 7  
3005k@mail.ru*

<sup>2</sup>*Lomonosov Moscow State University, Soil Science Faculty,  
119991 Moscow, Vorobyovy gory.*

<sup>3</sup>*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology  
119991 Moscow, Vorobyovy gory.*

The performance of regressive phenomena is one of characteristic features of mire formation process in West Siberia. In the Numto Nature Park, total or partial cessation of peat accumulation occurs on the permafrost (flat and large) hills of complex mires, in the bogs and fens of different moisture level. The present-day climatic events cause a quick degradation of permafrost hills, cessation of regressive phenomena and subsequently mires' entering upon reversible phase. The indicator plants (vascular plants, mosses and lichens) of regressive processes for various types of mires were revealed. Regressive processes in the north taiga subzone have a number of specific features as compared with ones in the south part of taiga zone.

**Key words:** regressive phenomena in mires, climate, mire formation, thermokarst, successions, plant indicators.