

**ЛАНДШАФТНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ И
ЛАНДШАФТНО-ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ
ОСУШЕНИЯ БОЛОТ ЕВРОПЕЙСКОЙ ТАЙГИ**

Ключевые слова: осушенный торфяник, динамика и эволюция ландшафтов, местоположение, многолетнее состояние ландшафта

Освоение ландшафтов таежной зоны предполагает сосуществование и взаимодействие человека с болотами, в некотором смысле – жизнь среди болот и даже на самих болотах. Крайний случай такого взаимодействия – феномен Санкт-Петербурга, воздвигнутого, по пушкинскому выражению, на «топи блат». Болото в культуре – тема, ставшая предметом небезынтересных дискуссий, собирающих специалистов гуманитарного и естественного профиля. Представления о болотных ландшафтах и их восприятие различными социальными группами на протяжении столетий варьировали в широких пределах: от сугубо негативных образов до «экологически продвинутых» убеждений в чрезвычайной ценности и необходимости сохранения каждого сохранившегося болота.

При всех различиях в оценках (нередко весьма эмоциональных), осушение болот (торфяников) и заболоченных земель – неизбежное антропогенное воздействие на ландшафты таежной зоны, где избыток атмосферного увлажнения создает условия для постоянного накопления влаги и образования торфа.

История осушительных работ в тайге Европейской России только по документальным свидетельствам насчитывает не менее 500 лет и восходит к периоду Новгородской Руси. О масштабах средневековой «крестьянской мелиорации» можно сегодня судить только косвенно, поскольку часть торфяников, осушенных многие столетия назад, была окультурена и использовалась под сельскохозяйственные угодья вплоть до полной сработки торфа. Значительно больше данных имеется о научно обоснованных проектах мелиорации, первые из которых связаны с основанием и строительством Санкт-Петербурга в начале XVIII в. Цели осушения в разные исторические периоды изменялись, в том числе не без влияния господствующих взглядов на роль болот в природе и для человека: создание новых сельскохозяйственных угодий, повышение продуктивности древостоев, «оздоровление климата», изменение гидрографической сети, добыча торфа, получение площадей под застройку и т. д.

В XIX-XX в. осушение болот и заболоченных земель Европейской России имело свои «пики» и «спады», связанные не только с изменением социально-экономических условий и политической ситуации в стране, но и периодической переоценкой научных взглядов на гидрологическую роль

болот. Например, осушительные работы стали сворачиваться по всей России в конце XIX в. вследствие заключений гидрологов и гидрогеологов об исключительной роли болот в меженном питании рек. Новое широкомасштабное «наступление» на торфяники тайги началось в 1920-е – 1930-е гг., когда торф был признан основным энергоресурсом Северо-западного экономического района СССР.

Последний по времени «всплеск» осушения болот (торфяников) и заболоченных лесов относится к 1970-м – 1980-м гг., когда основные осушительные проекты осуществлялись организациями Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР – одного из наиболее могущественных ведомств страны. После распада СССР широкомасштабные осушительные работы в тайге европейской России практически прекратились.

Последствия многовекового осушения болот и заболоченных земель для таежных ландшафтов ЕТР трудно переоценить как в количественном, так и в качественном отношении: речь идет о площади в десятки тысяч кв. км, где в той или иной степени преобразованы не только растительный покров, но и часть торфяной залежи, микрорельеф, система стока, микро- и мезоклимат. Здесь мы имеем дело с различными вариантами динамики и эволюции болотных ландшафтов: в первом случае происходящие процессы полностью или частично обратимы (так называемое вторичное заболачивание), во втором – торфяники полностью трансформируются в другие типы геокомплексов.

Для изучения ландшафтных последствий осушения болот в нашем распоряжении имеется база данных, включающая около 200 описаний пробных площадей на олиготрофных (верховых), мезоолиготрофных и мезотрофных (переходных), мезоевтрофных и евтрофных (низинных) торфяниках, подвергавшихся осушению во второй половине XIX – XX вв., на территории Ленинградской и Псковской областей, Республики Карелия и Санкт-Петербурга. Для каждой пробной площади описывалось около 30 различных показателей. Под торфяником здесь понимается ландшафтное местоположение, где мощность торфа в естественном залегании составляет не менее 0.5 м; местоположения с меньшей по мощности торфяной залежью (обычно покрытые лесом) рассматриваются как заболоченные равнины.

Воздействие осушения на ландшафты торфяников можно рассматривать аналитически и синтетически. В первом случае анализируются изменения основных характеристик осушенных торфяников в связи с исходным растительным покровом, длительностью и технологией осушения, характером использования и другими факторами. Во втором случае процесс осушения рассматривается как смена *многолетних (длительновременных) состояний* геокомплексов торфяников.

Кратко рассмотрим основные характеристики болотных ландшафтов, которые изменяются в ходе осушения. Исходные растительные сообщества (многолетние состояния) осушаемых болот европейской тайги обычно представлены: на верховых торфяниках – сосново-кустарничково-

сфагновыми, сосново-пушицево-сфагновыми и кустарничково-пушицево-сфагновыми безлесными болотами; на переходных торфяниках – травяно-осоково-сфагновыми и осоково-сфагновыми болотами, нередко с сосной и березой; на низинных торфяниках – травяно-осоковыми болотами с ивой и черной ольхой.

Основной процесс, радикально изменяющий состав и структуру растительности болотных ландшафтов – **появление деревьев или резкая активизация их роста** за счет полного или частичного устранения негативного воздействия избытка влаги при понижении уровня болотных вод. Этот процесс лежит в основе всех лесомелиоративных проектов, основная цель которых – увеличение производительности древостоев; влиянию осушения на прирост деревьев посвящена довольно обширная литература. На верховых болотах, как правило, формируются древостои с абсолютным преобладанием сосны; при осушении переходных болот вырастают леса с разным соотношением березы, ели и сосны; на осушенных низинных торфяниках – древостои с преобладанием черной ольхи и березы, при возрастающей роли ели.

Степень воздействия осушения можно оценить по **величине среднегодового увеличения запаса стволовой древесины за период осушения**. По нашим данным, на осушаемых верховых болотах этот показатель составляет 1-4 м³/га/год, на осушаемых переходных и низинных торфяниках – 2.5-6 м³/га/год. На наиболее глубоко дренируемых переходных торфяниках с сосновыми и еловыми лесами среднегодовой прирост запаса за последние 5-10 лет составил 8-10 м³/га/год. За период осушения 70-80 лет при нормально функционирующей дренажной сети общий запас древостоя хвойных лесов может достигать 500 м³/га, а бонитет – III и II классов. При заплывании дренажной сети среднегодовой прирост запаса постепенно снижается вплоть до отрицательных значений, когда происходит выпадение спелых деревьев.

При активизации роста сосны в возрасте до 30 лет на осушаемых верховых и переходных торфяниках экспресс-оценка интенсивности осушения может быть сделана по **среднегодовому вертикальному приросту сосны**: этот показатель нередко достигает 10-20 см/год. Под воздействием осушения изменяется также **форма роста сосны**: стволы имеют вертикальную ориентацию, в отличие от наклонной и даже субгоризонтальной у болотных сосен; вновь отрастающие ветви – прямые, ориентированы субвертикально, при дальнейшем отрастании – субгоризонтально. У наиболее старых сосен, произраставших еще до осушения, хорошо виден на стволе переход от болотной формы роста к лесной в виде своеобразного «выпрямления» ствола; этот же переход отражается на величине ежегодного радиального прироста ствола. Доля деревьев сосны, имеющей «лесную» форму роста (с прямым стволом), может служить одним из индикаторов степени интенсивности осушения торфяника.

Осушение воздействует на напочвенный покров болотных сообществ. На верховых торфяниках в первые десятилетия функционирования дренажной сети разрастаются олиготрофные кустарнички (*Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris* и др.), иногда достигая не свойственной им на болотах высоты 0.7-1.0 м. Наряду с типичными болотными кустарничками появляются бореальные лесные виды: *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea*.

На осушаемых переходных торфяниках видовое разнообразие напочвенного покрова значительно больше, чем на верховых, и представлено в основном экологическими группами болотных гигрофитов (виды *Carex*, *Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile* и др.) и лесных бореальных трав и кустарничков (*Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Dryopteris carthusiana*, *Vaccinium myrtillus* и др.). На осушаемых низинных болотах формируется обычно травяной покров с обилием мезогигрофитов (*Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* и др.) и нитрофильных видов (*Urtica dioica*, *Rubus idaeus*).

Моховой покров испытывает наиболее сильные изменения на верховых и переходных болотах, где до осушения развит почти сплошной ковер сфагновых и политриховых мхов. **Деграция сфагнов** в ходе осушения сопровождается (особенно на олиготрофных болотах) их частичной заменой зелеными олиготрофными (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum sp.*) и политриховыми мхами; на осушенных переходных торфяниках нередко появляются мезоевтрофные мхи (*Climacium dendroides*, *Mnium sp.*, *Calliergon sp.* и др.).

При глубоком осушении за период не менее 50 лет доля типичных болотных видов в травяно-кустарничковом и мохово-лишайниковом ярусе, а также показатели их суммарной мощности (проективного покрытия) падают до минимума, вплоть до полного исчезновения из напочвенного покрова. В этом случае на осушенном торфе различной мощности формируются леса, видовой состав и структура которых практически не отличимы от таковых на хорошо дренированных местоположениях с минеральными почвами: на бывших верховых болотах – сосняки кустарничково-зеленомошные, на переходных – еловые, елово-березовые, сосново-березовые травяно-кисличные, травяно-черничные и травяные леса.

Воздействие осушения сказывается на свойствах торфяной залежи и формируемого ею микрорельефа. Характерный признак осушаемых и глубоко осушенных торфяников – **неравномерное оседание торфа и формирование пристволовых повышений** (бугров), высота которых достигает 0.5-1 м, а диаметр 1.5-3 м. Повышения, как правило, заселяются бореальными лесными травами и кустарничками и зелеными олиготрофными мхами, в то время как в понижениях (в том числе периодически обводняемых) сохраняется господство болотных гигрофитов и сфагновых мхов. Формирование характерного микрорельефа усиливает мозаичность напочвенного покрова осушенных торфяников.

Один из признаков длительности и интенсивности осушения – **мощность горизонта минерализованного торфа**, которая варьирует в диапазоне 5-50 см. При наиболее высокой степени разложения торфа и его минерализации соответствующий горизонт приобретает глыбистую структуру. На осушенных мезотрофных и евтрофных торфяниках под травяным покровом нередко формируется темный перегнойный горизонт (мощностью до 15 см) с мелкодисперсными растительными остатками, в котором характерные признаки исходного торфяного горизонта почти не выражены.

Многолетние состояния ландшафтов осушаемых и осушенных торфяников выделяются по древесным породам-эдификаторам (либо эдификаторам мохового покрова в случае отсутствия древесной растительности), этапам развития древостоя (активизация прироста, относительная стабилизация, разрушение структуры), тенденции смены породы, соотношению основных экологических групп видов в напочвенном покрове. Пример типичного состояния осушаемого верхового торфяника, продолжительностью до 50 лет и более: сосняк кустарничково-сфагново-зеленомошный в стадии относительной стабилизации, с возобновлением ели.

Набор возможных многолетних состояний осушаемых торфяников, при отсутствии иных воздействий, минимален на верховых торфяниках (не более 10), и максимален на переходных (20-30), где разнообразие состояний во многом обусловлено бóльшим числом древесных пород-эдификаторов и более богатым составом напочвенного покрова. Набор возможных многолетних состояний увеличивается при наложении на собственно осушение таких воздействий, как окультуривание (при длительном использовании осушенных торфяников под сельскохозяйственные угодья) и пожары.

Смена многолетних состояний осушаемых и осушенных торфяников, не сопровождаемая частичным или полным уничтожением торфяной залежи (что происходит, например, при торфоразработках и длительных торфяных пожарах), не приводит к коренному изменению свойств торфяника как ландшафтного местоположения. Исследованные нами торфяники, срок осушения которых не превышает 100 лет, за небольшим исключением, сохраняют слои торфа со слабой и средней степенью разложения, что свойственно болоту с ненарушенным водным режимом. Таким образом, сохраняются потенциальные условия для вторичного заболачивания, которое нередко происходит при прекращении нормального функционирования дренажной сети (обычно каналы зарастают сфагновым покровом). При вторичном заболачивании сохраняется (либо вновь разрастается) почти сплошной покров сфагновых мхов и постепенно снижается прирост древостоев. При нормально функционирующей дренажной сети (что происходит при ее периодической прочистке либо «встраивании» в естественную эрозионную сеть) время, требуемое для полной минерализации торфа измеряется многими столетиями. Полную

сработку верховых торфяников, мощность которых достигает 8-10 м, трудно представить при существующих климатических условиях. Крупные торфяные пожары способствуют уменьшению мощности торфа, однако при этом понижается поверхность торфяника, что ухудшает его дренаж и также способствует вторичному заболачиванию.

Таким образом, процессы осушения в большинстве случаев не приводят к коренной смене ландшафтных местоположений, формируя обычно модификации геокомплексов торфяников с измененным водным режимом и растительностью. Исключения составляют маломощные торфяники (обычно евтрофные и мезоевтрофные, с торфяной залежью не более 1 м), осушение которых (часто сопровождаемое окультуриванием) в течение 50-100 лет приводит к полной минерализации (сработке) торфа. В данных случаях происходит полная смена ландшафтного местоположения и можно, соответственно, говорить об эволюции геокомплексов, в отличие от их многолетней динамики при сохранении торфяной залежи.

Тем не менее, пока сохраняется гидротермический режим, свойственный таежной зоне Европейской России, любое, даже широкомасштабное осушение торфяников может только несколько замедлить идущий здесь непрерывно процесс торфообразования и торфонакопления. Можно сказать, что болота в тайге принципиально неуничтожимы, и проект освоения (планирования) любого таежного региона требует продуманной стратегии сосуществования и взаимодействия с этим типом ландшафтов.

Исследования поддержаны грантом Российского фонда фундаментальных исследований № 12-05-01124-а.

***Исаченко Г. А.* Ландшафтно-динамічні та ландшафтно-еволюційні аспекти осушення боліт європейської тайги.**

На матеріалах польових досліджень в регіонах тайги Європейської частини Росії розглянуто процеси динаміки та еволюції ландшафтів торфовищ різних типів, осушених впродовж останніх 100 років.

Ключові слова: осушене торфовище, динаміка і еволюція ландшафтів, місцезонавання, багаторічний стан ландшафту.

***Isachenko G. A.* Landscape-dynamical and landscape-evolutional aspects of bog drainage in taiga of the European Russia.**

The processes of landscape dynamics and landscape evolution of different types of peat-bogs, drained during last 100 years, are examined on a basis of field studies in taiga regions of the European part of Russia.

Keywords: drained peat-bog, landscape dynamics, landscape evolution, landscape site, long-term state of landscape.

***Исаченко Г. А.* Ландшафтно-динамические и ландшафтно-эволюционные аспекты осушения болот европейской тайги.**

На материалах полевых исследований в таежных регионах Европейской части России рассмотрены процессы динамики и эволюции ландшафтов торфяников различных типов, осушенных за последние 100 лет.

Ключевые слова: осушенный торфяник, динамика и эволюция ландшафтов, местоположение, многолетнее состояние ландшафта.

Надійшла до редколегії 11.06.2013