



# **Восстановление торфяных болот в России: значение для регионов**

**Материалы семинара  
11-12 марта 2003 года**

**Нижний Новгород 2004**



Комитет охраны природы и управления природо-  
допользованием Нижегородской области



Экологический центр «Дронт»



University of Dundee



Международное бюро по сохранению  
водно-болотных угодий  
(Wetlands International)

**Восстановление торфяных болот в России:  
значение для регионов**

Материалы семинара  
11-12 марта 2003 года

Нижний Новгород  
2004

**Восстановление торфяных болот в России: значение для регионов.**  
Материалы семинара. Под ред. А.И.Бакка. Н.Новгород: Международный Социально-экологический союз, Экоцентр "Дронт". 2004. 88 с.

В сборнике приведены программа, доклады и итоговый документ семинара, проходившего 11-12 марта 2003 года в Нижегородской области. Основной целью семинара была выработка механизма координации действий, направленных на рекультивацию выработанных торфяников Центрального региона России и восстановление их экологических функций.

Публикуются только доклады, представленные участниками семинара в оргкомитет в письменном виде.

Рисунок на обложке А.И.Широкова



Department for  
International  
Development



Ministry for Environment,  
Food and Rural Affairs



Изд. лиц. ИД № 002271 от 12.10.1999,  
Международный Социально-экологический Союз  
ISBN 5-88587-254-6

Данное издание подготовлено в рамках Программы малых проектов в сфере охраны окружающей среды (SEPS) на средства, предоставленные Министерством Международного развития Великобритании (DFID) и Министерством охраны окружающей среды, продовольствия и развития сельских районов Великобритании (Defra). Руководство Программой осуществлялось Британским Советом.  
Мнения авторов не обязательно отражают точку зрения DFID, Defra и Британского Совета.

Проведение работ по восстановлению торфяных болот в Нижегородской области профинансировано также Комитетом охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области из средств областного экологического фонда.

## Содержание

|      |  |
|------|--|
| стр. |  |
|      | <u>Введение</u> 5  |
|      | <u>Программа семинара</u> 6  |
|      | <i>Olivia Bragg</i>  |
|      | <u>USE AND RESTORATION OF OMBROGENOUS MIRES (BOGS): HYDROLOGICAL ASPECTS</u> 10  |
|      | <i>Olivia Bragg</i>  |
|      | <u>BOG RESTORATION IN GREAT BRITAIN</u> 14   |
|      | <i>А.И.Бакка, А.А.Каюмов, А.И.Широков</i>  |
|      | <u>Модельный проект по восстановлению болот в Нижегородской области: первые итоги</u> 21   |
|      | <i>М.Я.Войтехов</i>  |
|      | <u>Особенности зарастания лесомелиоративных каналов и использование этих особенностей при восстановлении гидрорежима осушенных торфяных болот</u> 25 |
|      | <i>О.И.Задеренко, А.Л.Ямпольский</i>   |
|      | <u>Результаты разработки проектных предложений о восстановлении торфяных болот в НП "Мещера"</u> 28  |
|      | <i>А.В.Константинов, В.В.Фуряев</i>  |
|      | <u>Пожароустойчивость сосняков Низменного Заволжья: прошлое и настоящее</u> 35   |
|      | <i>А.В.Кусакин, Т.Н.Ефимова</i>  |
|      | <u>Состояние, рациональное использование, рекультивация и охрана торфяных болот в Республике Марий Эл</u> 41   |
|      | <i>А.Л.Мищенко</i>   |
|      | <u>Опыт экспериментальной работы в Новгородской области по восстановлению торфяника, нарушенного осушительными работами</u> 45                       |



*В.В.Панов*

*Классификация мероприятий и анализ опыта восстановления  
выработанных торфяных болот* 48

*В.В.Панов, Н.В.Веселов*

*Восстановление – регенерация выработанных торфяных болот* 62

*С.В.Салин*

*Создание современной информационной базы торфяных и  
сапропелевых  
месторождений, их проявлений (или торфяных болот) на  
территории  
Европейской части Российской Федерации* 73

*А.Л.Ямпольский*

*Опыт и ближайшие задачи разработки и использования методики  
эколого-экономической оценки торфяных болот* 80

*Итоговый документ межрегионального семинара  
«Восстановление торфяных болот в России: значение для  
регионов»* 89

## **ВВЕДЕНИЕ**

Восстановление болот еще недавно воспринималось в России как тема не совсем понятная и неизвестно зачем нужная. В 1991 году доклад тогда молодых ученых Ханса Йоостена и Кора Битса о примерах восстановлении болот в Голландии был встречен на 11 Всесоюзном семинаре болотоведов с явным непониманием, особенно цифры о миллионах долларов, затраченных на восстановление гидрологии небольшого болота площадью в десяток гектаров. На международном полевом семинаре по восстановлению низинных болот, организованном в 1997 году на базе Центрально-Лесного заповедника (Тверская область), доклады по восстановлению болот уже представляли российские ученые. Однако эта тематика не развивалась активно в нашей стране, хотя проблема существовала и по мере возможности решалась торфяной промышленностью в отношении выработанных месторождений. Несмотря на наличие нормативной базы по вторичному заболачиванию выработанных торфяников и понимания со стороны торфодобывающей отрасли, приоритет оставался за их рекультивацией для сельского или по крайней мере для лесного хозяйства. Доминировала установка на расширение сельскохозяйственных земель, в том числе путем передачи выработанных торфяников населению под садовые участки и огорода.

Большая часть сельскохозяйственных угодий и лесных культур на выработанных торфяниках оказались непродуктивными. Из-за резкого спада в торфяной промышленности 90-х годов многие выработанные и разрабатываемые торфяные месторождения оказались брошенными на произвол судьбы. Существенно возросла вероятность торфяных пожаров, а их значительное число летом 2002 года в центральной части Европейской России, показали социальную, природоохранную, наконец, экономическую значимость проблемы обводнения освоенных и неиспользуемых болот.

Восстановление болот сложная комплексная задача. Восстановление гидрологического режима и технические вопросы его обеспечение – лишь небольшая ее часть. Не меньшее, а зачастую большее значение могут иметь вопросы природных последствий (влияние на биологическое разнообразие, гидрологический режим окружающих территорий, эмиссию парниковых газов и пр.), а также социально-экономические аспекты (экономическое и юридическое обоснование, общественное восприятие и т.д.). Проблема масштабная. Для ее решения необходимы совместные усилия и государственных органов и пользователей болот. Большое значение имеет инициатива природоохранных организаций.

В настоящем сборнике представлен ряд публикаций, в которых даны примеры реализованных проектов, обоснования необходимости восстановительных работ, дискутируются вопросы, связанные с проектированием и внедрением проектов. Мы надеемся, что настоящий сборник станет еще одним шагом в направлении развития работ по восстановлению болот в нашей стране и поможет всем заинтересованным сторонам определить свое место в этом процессе.

*Татьяна Минаева*

*координатор проектов по торфяным болотам  
Российская программа Wetlands International*



## **ПРОГРАММА СЕМИНАРА**

*11 марта 2003 года*

**11.00      Открытие семинара**

**Соколов Николай Георгиевич**    руководитель Комитета охраны природы и  
управления природопользованием Нижегородской области

**Минаева Татьяна Юрьевна**    координатор проектов по сохранению торфяных болот Международного бюро по охране водно-болотных угодий (*Wetlands International*)

**Каюмов Асхат Абдурахманович**    директор Экологического центра «Дронт»

**11.30 – 14.30      Сессия 1**

**Общие проблемы охраны и восстановления болот Центральной России**

**Ведущий – Н.Г.Соколов**

**11.30 – 11.50      Минаева Татьяна Юрьевна**  
Международное бюро по охране водно-болотных угодий (*Wetlands International*)

➤ Международные и национальные механизмы реализации принципов рационального использования торфяных болот

**11.50 – 12.10      Сирин Андрей Артурович**  
Институт лесоведения РАН

➤ Свойства торфяных болот, их изменения в результате хозяйственной деятельности и возможности их восстановления

**12.10 – 12.30      Гурко Петр Максимович**  
Российская топливная компания

➤ Состояние и перспективы развития торфяной промышленности на современном этапе в свете организации рационального природопользования

**12.30 – 13.00      Перерыв**

**13.00 – 13.20      Анисимова Ольга Юрьевна**  
Международное бюро по охране водно-болотных угодий (*Wetlands International*)

➤ Опыт социологических исследований отношения населения к болотам, проблемам их использования и восстановления

**Мелик-Багдасаров Евгений Михайлович**  
*Географический факультет МГУ*

➤ Современное состояние и охрана болот в Московской и Владимирской областях

**Бакка Анжелина Игоревна**  
*Лаборатория охраны биоразнообразия при экологическом центре «Дронт»*

➤ Современное состояние и охрана болот в Нижегородской области

**14.00 – 14.30      Дискуссия, обсуждение**

**14.30 – 15.30      Перерыв**

**15.30 – 19.00      Сессия 2**

**Научные, технические и социальные аспекты восстановления болот**

**Ведущий А.А.Каюмов**

**Панов Владимир Владимирович**  
*Доцент Тверского технического университета*

➤ Проблемы восстановления болот: анализ опыта, противоречия и перспективы

**15.50 – 16.20      Оливия Брэйт**  
*Университет Данда, Великобритания*

➤ Восстановление и мониторинг гидрологического режима торфяных болот после осушения и торфоразработок

**16.20 – 16.40      Широков Александр Игоревич**  
*Нижегородский госуниверситет, кафедра ботаники*

➤ Проблемы реставрации растительного покрова в процессе работ по восстановлению болот

**16.40 – 17.00      Бутовский Руслан Олегович**  
*Институт Устойчивых Сообществ*

➤ Оценка степени нарушенности торфяных болот и планирование работ по их восстановлению с использованием биоиндикации

**17.00 – 17.30      Перерыв**



*Восстановление торфяных болот в России:  
значение для регионов*

*Материалы семинара*



|                           |  |
|---------------------------|--|
| 17.30 – 17.50             | Ямпольский Анатолий Лазаревич<br>ФГУП «Гипроторф»<br>➤ Комплексная экономическая оценка ресурсов торфяных болот как основа их рационального использования                                      |
| 17.50 – 18.10             | Маслов Виктор Фролович<br>ФГУП «Гипроторф»<br>➤ Обзор технических и практических проблем, возникающих при планировании мероприятий по восстановлению болот                                     |
| 18.10 – 18.30             | Шешин Борис Сергеевич<br>ОАО «Ростоппром»<br>➤ Существующая нормативная база мероприятий по обводнению торфяных болот после торфоразработок  |
| 18.30 – 18.50             | Крайндлин Михаил Леонидович<br><i>Гринпис Россия</i><br>➤ Общие правовые вопросы обеспечения мероприятий по восстановлению болот   |
| 18.50 – 19.30             | <i>Дискуссия, обсуждение</i>   |
| <i>12 марта 2003 года</i> |  |
| 9.30 – 13.00              | <i>Сессия 3</i><br><u>Примеры конкретных проектов по восстановлению болот</u><br>Ведущий Р.О.Бутовский   |
| 9.30 – 10.20              | Оливия Брэгт<br><i>Университет Данди, Великобритания</i><br>➤ Восстановление торфяных болот в Великобритании   |
| 10.20 – 10.40             | Ямпольский Анатолий Лазаревич<br>ФГУП «Гипроторф»<br>➤ Результаты работ по предварительному проектированию мероприятий по восстановлению выработанных торфяных болот на территории НП «Мещера» |
| 10.40 – 11.00             | Гринченко Ольга Сергеевна<br><i>Администрация ООПТ Талдомского района Московской области</i><br>➤ Работы по восстановлению болот на ООПТ Талдомского района                                    |
| 11.00 – 11.30             | <i>Перерыв</i>   |

|               |   |
|---------------|---|
| 11.30 – 11.50 | Мищенко Александр Леонидович<br>Союз охраны птиц России<br>➤ Опыт экспериментальной работы в Новгородской области по восстановлению участка торфяника, нарушенного осушительными работами |
| 11.50 – 12.10 | Войтехов Михаил Ярославович<br>➤ Обзор практического опыта реализации мероприятий по восстановлению болот и организации мониторинга формирующихся экосистем                               |
| 12.10 – 12.30 | Каюмов Асхат Абдурахманович<br>Экологический центр «Дронт»<br>➤ Проект «Охрана и восстановление торфяных болот в Нижегородской области»   |
| 12.30 – 13.00 | <i>Дискуссия, обсуждение</i>  |
| 13.00 – 14.00 | <i>Перерыв</i>  |
| 14.00 – 18.00 | <i>Сессия 4</i>   |
| 14.00 – 15.30 | <u>Круглый стол «Пути совершенствования социально-экономических механизмов обеспечения восстановления торфяных болот»</u><br>Ведущая Т.Ю.Минаева  |
| 15.30 – 16.00 | <i>Перерыв</i>  |
| 16.00 – 17.30 | Продолжение круглого стола  |
| 17.30 – 18.00 | <i>Закрытие семинара</i>  |



## USE AND RESTORATION OF OMBROGENOUS MIRES (BOGS):

### HYDROLOGICAL ASPECTS

*Olivia Bragg*

Geography Department, University of Dundee, DD1 4HN, UK

#### ABSTRACT

The ecological and hydrological principles that ensure the long-term stability of natural raised mire systems are outlined briefly. Some ways in which an understanding of these principles has proved useful in designing approaches to the restoration of damaged mires are then described.

#### DEFINITIONS

**MIREs:** ecosystems that are actively forming peat, or whose vegetation normally forms peat.

**PEAT:** dead vegetation; the accumulated remains of dead plants.

**PEATLANDS:** areas with peat soil (need not be actively forming peat).

#### IMPORTANCE OF WATER IN MIRES

Mires are wet; moreover, the water they store is important because:

- mire vegetation requires a high water table because many of the plants are hydrophytes; animals use both the vegetation and areas of open water
- water quality influences the species composition of plant and animal communities
- un-drained peat contains 90–98% water (by volume)
- peat decomposes if permanent waterlogging is not maintained.

When mires are used by man, at least some of the water is removed. Thus, restoration usually involves re-wetting. In order to achieve this effectively, it is helpful to understand how natural mires work. One important aspect is the study of their plant-water relationships, also known as ecohydrology.

#### ECOHYDROLOGY AND THE STABILITY OF BOGS

Some essential characteristics of bog are listed below:

- convex/domed profile
- water source: precipitation
- water chemistry: mineral-poor, acid
- typical plants in middle to high latitudes: *Sphagnum*, sedges, dwarf shrubs, coniferous trees.

A domed mire (bog) resembles a lake with a domed surface. Thus the stability of these systems over thousands of years is, at first sight, paradoxical. However, the paradox has been explained in terms of soil structure

and groundwater mound theory (Ingram 1978, 1982).

The mire surface is the soil surface to vascular plants (sedges and dwarf shrubs), and the mire "soil" (peat) forms from the top downwards. There are two soil layers:

The ACROTELUM has a live matrix of growing plants; contains the oscillating water table and thus has variable water content; has high permeability; experiences periodic air entry due to the fluctuations of the water table; and is rich in aerobic (peat-forming) bacteria and other micro-organisms. It is approximately 0.5 m thick.

The CATOTELM consists of dead plant material (peat); it has invariable water content and low permeability; there is no air entry; and it contains few microbes and no peat-forming micro-organisms. It is dome-shaped and can be several metres thick at its summit.

The peat dome (catotelm) contains a coincident dome or mound of water.

This "groundwater mound" represents the stable but dynamic equilibrium between water supply and drainage (seepage). The groundwater mound equation relates the dimensions of the mire to hydrology, and indicates that the ratio of maximum height to width of the groundwater mound is directly proportional to  $U_{\text{cat}}$ , the (steady) rate of water supply (Figure 1). This water supply is derived from precipitation through the surface water balance.

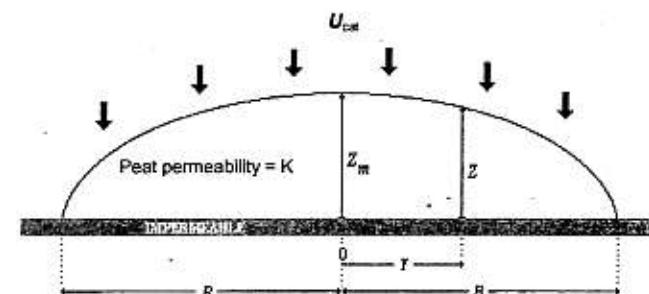


Figure 1 Groundwater mound equilibrium for a raised mire. At the mire centre, the groundwater mound equation takes the form  $Z_m^2 / r^2 = U_{\text{cat}} / K$ .

A domed, "rain-fed" mire has a simple water balance. The only source of water is precipitation ( $P$ ). Losses occur by evapotranspiration ( $E$ ) and lateral seepage ( $U$ ); it is useful to distinguish (steady) lateral seepage in the catotelm ( $U_{\text{cat}}$ ) and (variable) lateral seepage in the acrotelm ( $U_{\text{acr}}$ ) (Figure 2).

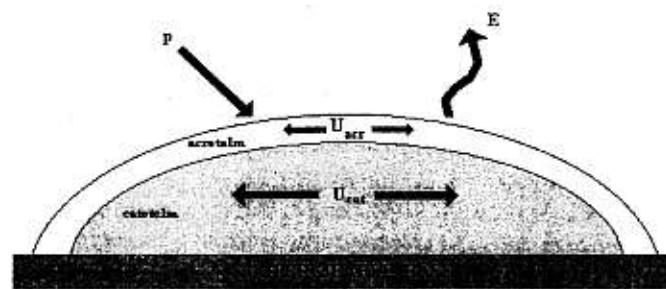


Figure 2. Diagram showing positions of soil layers (thickness of acrotelm exaggerated) and water balance components for a raised mire (bog).

The water balance equation is:

$$P - E - U_{acr} - U_{cat} - \Delta W = 0 \quad (\Delta W \text{ is increase in storage}).$$

In a dry year,  $U_{acr}$  and  $\Delta W$  both approach zero, so that the water balance becomes:

$$P - E = U_{cat}$$

Thus, the maximum development of the catotelm and the height-to-width ratio of this "climatic potential" mire dome are fixed by climate.

Rainfall delivers water to the mire surface at a non-steady rate. The hydrological properties of the acrotelm are crucial in providing the steady supply to the catotelm; they result from its structure. The acrotelm has capacity to store water and to release it readily from storage; and a permeability profile that enables rapid subsurface drainage only when the water table is high. The result is that the mire water table fluctuates by only a few centimeters during most of the year and is drawn down into the deeper parts of the acrotelm only under drought conditions.

#### CONSEQUENCES FOR BOG MANAGEMENT AND RESTORATION

A raised mire functions as a hydrological unit, so that modification of hydrology anywhere within the system can potentially affect the whole system. Moreover, different types of intervention affect different parts of the system, and thus influence restoration potential (Bragg 1995).

Different uses of mires tend to alter individual components of the water balance of the acrotelm in different ways. For example vegetation change (e.g. forestry) alters  $E$ , whereas artificial drainage increases  $U_{acr}$ . Both are likely to reduce storage ( $W$ ) and, in turn,  $U_{cat}$ . The resulting reduction in height of the groundwater mound initially withdraws the water table from the surface, with consequences for the survival of mire vegetation.

At Flanders Moss, Scotland, mire plant communities had been replaced by

heath vegetation without *Sphagnum*. Examination of the site indicated that one possible cause was the effect of ditches on the water balance of the acrotelm. Accordingly, dams were inserted into the drains. There were signs of recovery of the *Sphagnum* carpet within 2-3 years.

Commercial peat extraction methods such as milling remove the acrotelm; along with its structure, storage capacity and other hydrological functions.

Although water may be present on the mire surface at some times of year, it is probable that the annual range of water table fluctuations is thus rendered too large to favour the growth of mire vegetation. Restoration methods that attempt to replace the storage function of the acrotelm (and thus limit drawdown of the water table) include mulching, excavation of hollows, and erection of peat bunds.

Excavation of deep drains and removal of peat from the edges of the mire (e.g. by hand cutting) affect the system in a different way, the primary impact being on the catotelm. The width of the bog is reduced, and so the height of the groundwater mound that it can support is also reduced. Again, the natural relationship between water table and mire surface is disrupted, affecting vegetation.

At Red Moss, Scotland, ditches were blocked with dams made from peat and wood. The water table nearby rose gradually relative to the mire surface over a period of 8 years. But in other parts of the Moss, there was tussocky (dry) vegetation and erosion and no change in the position of the water table. Examination of the site and construction of a map of peat thickness showed that the peat dome was truncated at its southern end by an underground aqueduct.

The only practical approach to re-wetting of bogs that have been disturbed in this way seems to be to manage the system so that the mire surface descends – through shrinkage and wastage of the dewatered part of the catotelm – towards the surface of the new groundwater mound (Figure 3).

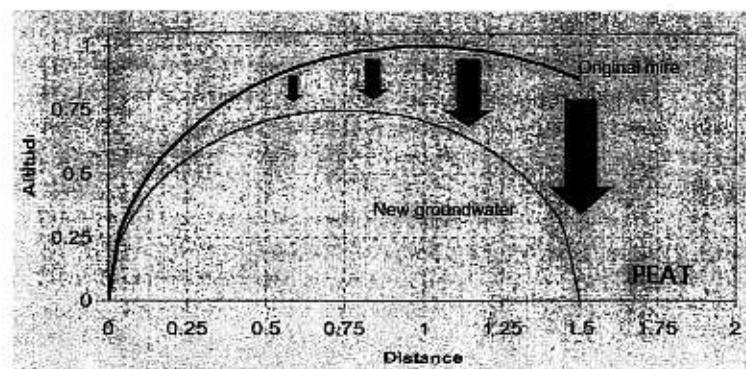


Figure 3. Possible objective for restoration of a mire whose surface has dried



due to removal of part of the peat mound. The mire surface tends to descend towards the surface of the new groundwater mound through shrinkage and wastage of peat in the upper part of the catotem, which is most intense (indicated by thick arrows) adjacent to the exposed peat face.

#### REFERENCES

- Bragg, O.M. (1995) Towards an ecohydrological basis for raised mire restoration. In: Wheeler, B., Shaw, S., Fojt, W. & Robertson, R.A. (eds.) *Restoration of Temperate Wetlands*. John Wiley, Chichester.
- Ingram, H.A.P. (1978). Soil layers in mires: function and terminology. *Journal of Soil Science*, 29:224-227.
- Ingram, H.A.P. (1982). Size and shape in raised mire ecosystems: a geophysical model. *Nature*, 297 No. 5864: 300-303.

## BOG RESTORATION IN GREAT BRITAIN

*Olivia Bragg*

Geography Department, University of Dundee, DD1 4HN, UK

#### ABSTRACT

More than 90% of Britain's peatlands originated as bogs (raised and blanket mires). A partial inventory carried out in the 1980s indicated that only around 12% of the country's lowland raised mires remained intact. The UK Peat Campaign significantly reduced the market for horticultural peat and stimulated practical restoration activities on raised mires; some examples of restoration initiatives that needed scientific as well as practical inputs are outlined. Also in the 1980s, central government introduced tax arrangements that inadvertently encouraged afforestation of the country's most valuable blanket mires at the expense of the state. It took 15 years from the first planting to recognise the error and establish a practicable programme of restoration; significant events in this process are described. New water quality problems have only recently been linked to the inappropriate use of upland blanket mire, and may necessitate radical re-thinking of the way in which fire is used in the management of these habitats.

#### INTRODUCTION

The total area of peatlands in Britain has been estimated at 1.65 million ha, and more than 90% (area basis) of these originated as bog (Table 1).

A wide range of factors have contributed to (and sometimes necessitated) the practical bog restoration projects carried out in Britain in recent years. The main ones are:

- International policy (Ramsar Convention; Bern Convention; European Union (EU) Natura 2000 and Common Agricultural Policy (CAP); Convention on Biological Diversity (CBD) and Agenda 21; UNFCCC<sup>1</sup>-Kyoto Protocol)
- National policy and legislation
- Conservation infrastructure (the UK statutory conservation organisations NCC, SNH, EN, CCW<sup>2</sup>)
- Survey and inventory
- Public awareness
- Voluntary (non-government) organisations (NGOs)
- Money
- Practical techniques
- Science

TABLE 1. Areas of peat soils in Great Britain greater than 1 metre in depth. From Lindsay & Immirzi (1996).

| Country         | Fen       | Bog       | Total area      |
|-----------------|-----------|-----------|-----------------|
|                 | Area (ha) | Area (ha) | % of Total (ha) |
| Scotland        | 1,215     | 1,094,743 | 99.9            |
| Wales           | 2,867     | 162,933   | 98.3            |
| England         | 132,469   | 252,752   | 65.6            |
| Total peat area | 136,551   | 1,510,428 | 91.7            |
|                 |           |           | 1,646,979       |

During the last few decades, there have been substantial restoration programmes on both raised mires and blanket mires. This paper outlines just some of the issues surrounding these programmes, as well as practical and site-specific aspects.

#### LOWLAND RAISED MIREs

##### Identifying the problem

A historical inventory of the main concentrations of lowland raised mires in England and Scotland was carried out during the 1980s (see Bragg 2000). This showed that, since the first systematic mapping of the country in the mid-19<sup>th</sup> century, 88% of these mires had been converted to other uses and they were in

<sup>1</sup> UNFCC: United Nations Framework Convention on Climate Change.

<sup>2</sup> NCC: Nature Conservancy Council; SNH: Scottish Natural Heritage; EN: English Nature; CCW: Countryside Council for Wales. SNH, EN and CCW became responsible for conservation in Scotland, England and Wales respectively when the NCC ceased to exist in 1990.



danger of extinction. The main new use of mires during the 19<sup>th</sup> century was agriculture, whilst drainage and peat extraction expanded during the first half of the 20<sup>th</sup> century. There was rapid expansion of "woodland" after 1950, reflecting the establishment of forestry plantations on many of the remaining mires. The Plantlife Commission of Inquiry into Peat (1992) ascertained that the most active modern threat was extraction of horticultural peat.

#### *Peat campaigns*

During the 1990s, a number of NGOs focused effort on the conservation of Britain's remaining lowland raised mires. Plantlife and the Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) jointly produced a publication entitled *Out of the Mire*, which they described as "a readable and reasonable agenda for action, aimed at conservation groups", in 1993. There followed a national campaign under the auspices of the Peatlands Campaign Consortium (membership included Friends of the Earth, Plantlife, RSPB and local wildlife trusts from all over Britain) which resulted in the effective disappearance of the market for peat extracted from protected sites (SSSIs), and promoted the development of alternatives to peat for use in gardening and horticulture. A new campaign aimed at all peatlands was launched in 2000 (Box 1).

**Box 1. The UK Peat Campaign 2000: summary of objectives (source: Plantlife web site).**

#### This is what is needed NOW:

1. **Government Action:** Revoke planning permissions; ban the commercial extraction and use of peat from 2005; reduce peat use and encourage alternatives
2. **Horticultural Industry Action**
  - Food Growers:** turn to more sustainable alternatives, gaining competitive advantages in supplying top quality commercial plants, grown to the highest environmental standards.
  - Growing Media Suppliers:** wood waste, sewage cake, agricultural by-products and food processing waste.
  - Garden Centres:** encourage sales of peat alternatives, raise awareness about the peat issue and the benefits of alternatives; improve marketing of alternatives
3. **Gardener Action:** make the switch to peat-free growing materials, choose plants grown in peat-free materials, ask retailers to stock peat-free materials and plants.

In 2002, the UK government undertook to reduce the use of peat by 90% before 2010. In July of that year, the IMCG (International Mire Conservation Group) commended the UK Peat Campaign and the support of government, retailers and consumers, but pointed out the international responsibility of the UK to take additional action to discourage export of their problem to countries with fewer restrictions on peatland use (Box 2; Lindsay and Bragg 2002).

#### Box 2. International repercussions of the UK Peat Campaign.

##### FOR PEAT'S SAKE, UK CAMPAIGN GOES GLOBAL Extracts from a Press Release dated Monday 29 July 2002

##### Environment Minister Michael Meacher reaffirmed the UK Government's commitment to reducing peat use by 90% before 2010

The UK was commended for the impact of its campaign to persuade the public, industry and government to stop using peat by the International Mire Conservation Group (IMCG)

**The IMCG applauded the role of major garden centres such as B&Q in raising awareness among gardeners**

However, concerns were raised that the success of the campaign in the UK might simply encourage

#### *Practical restoration projects*

The availability of EU "LIFE" funding has been instrumental in promoting practical restoration work on raised bogs in Scotland since around 1990. The Scottish Wildlife Trust's Scottish Raised Bogs Conservation Project carried out a survey of the condition of the remaining raised mires in Scotland, which showed that the two most widespread cover types on these sites were woodland (including planted forestry) and open mire that was degraded, often by drainage (Table 2). Consequently, the restoration work that was carried out generally involved removal of scrub and planted trees, followed by damming of drains. Techniques are described by Stoneman and Brooks (1997).

TABLE 2: The present condition of Scotland's raised mires. After Stoneman (1997).

| Cover class         | Area (ha) | % of total area |
|---------------------|-----------|-----------------|
| Primary - natural   | 2340      | 9               |
| Open degraded       | 6209      | 23              |
| Wooded              | 7945      | 30              |
| Commercial workings | 1089      | 4               |
| Developed areas     | 590       | 2               |
| Agricultural / fen  | 5746      | 21              |
| Unknown             | 3030      | 11              |

#### Examples

One of the sites included in the SWT project was Langlands Moss, which lies close to the town of East Kilbride in central Scotland. This site was designated a Local Nature Reserve (LNR), forestry was removed by helicopter to avoid damage from tracked vehicles, and dams were installed in ditches that crossed the mire



expanse (Brooks and Stoneman 1997). However, a subsequent proposal to build factories adjacent to the LNR revealed that these activities had been insufficient to ensure the long-term protection of the Moss. Firstly, the boundary of the LNR followed the lines of deep drains that were dug entirely in peat, so that it did not include the whole of the functional raised mire system. Moreover, the hydrology of the Moss was still vulnerable to changes in the use of land within its catchment, the whole of which should ideally be included in an extended LNR boundary.

Kirkconnel Flow in southwest Scotland was first designated as a Site of Special Scientific Interest (SSSI) in 1955, and was subsequently used to study the progress of "natural" tree regeneration on drained deep peat. In 1990, the management objectives changed because other treeless raised mires nearby had been afforested; the site was now to be conserved as a treeless raised mire ecosystem. There was one drain on the mire expanse; this was dammed. As at Langlands Moss, the boundary of the site apparently truncated the mire dome. Moreover, the site's edges had been drained and cut over, leaving a distinct one-metre "step" in its profile. However, there was evidence on the ground that slumping above the "step" and accelerated *Sphagnum* growth below it were tending to reinstate a smooth dome, albeit at a lower altitude than the original mire surface. A groundwater mound study indicated that, although the original mire dome could not be restored, it may well be possible to establish a viable groundwater mound on a smaller area that lay within the SSSI boundary. An innovative plan to maintain managed woodland on the margins of the protected area (outwith the bog dome) would generate income to offset some of the cost of mire restoration work (Bragg 1996).

#### BLANKET MIRE

##### Tax loopholes and trees: the Flow Country story

Blanket mire occurs in only a few locations worldwide, and the Flow Country in northern Scotland is a significant example (NCC 1987, 1988). Between 1979 and the late 1980s, forestry companies bought large tracts of this land and started planting trees. The trees did not grow well but a tax loophole made it profitable to plant them (Table 3).

It took approximately 15 years to rectify the situation; the significant events and milestones in this process are summarised below (source: SNH web site).

Table 3. Flow Country forestry: 10-year finances (£ per hectare). The initial purchase of land by the forestry company at £33 produces an asset (land with growing trees) that is expected to sell for £740 after 10 years. The exercise yields net income for the forestry company, a private investor and the bank that provides a

loan for purchase of the land. However, the final value of the asset is less than the £881 "unseen" investment of public money. Adapted from RSPB (1987).

|                                 | Forestry company | Bank | Public (state) money: grants and tax relief | Private investor | Totals |
|---------------------------------|------------------|------|---|------------------|--------|
| Costs                           | 33               | 120  | 881   | 1130             | 2164   |
| Income                          | 1150             | 100  | 0   | 881              | 2131   |
| Assets (land and growing trees) | 0                | 120  | 0   | 620              | 740    |
| Income less Costs               | 1117             | 100  | -881  | 371              | 707    |

• 1984 - late 1980s. Media coverage. The first public statement about the forestry threat to peatlands was on 05 October 1984 in the *Scotsman* newspaper. This was followed by numerous articles in a great variety of publications and several television programmes, the best known being David Bellamy's *Paradise Ploughed*, screened on 9 February 1988.

- 1984. 10 peatland SSSIs (protected areas) in the Flow Country proposed.
- February 1987. Government branches dealing with forestry grants and nature conservation were required – for the first time – to consult on all forestry proposals for Caithness and Sutherland (by the Scottish Office).
- July 1987. Report published stating why the Flow Country peatlands were of national and international conservation importance; increased public awareness and participation in the debate.
- August 1987. Local government (Highland Regional Council) set up a Working Party of organisations and individuals with interests in the Flow Country, to produce an agreed land use strategy allocating preference to nature conservation and forestry in different areas (finished in 1989). This initiative was a major breakthrough as it brought all interested parties together to discuss and agree on a practical working arrangement.
- January 1988. Central government gave approval for a maximum of 175,000 ha (one half of the unafforested peatland) in Caithness and Sutherland to be designated as protected areas.
- 15 March 1988. Major fiscal changes with respect to forestry were announced in the government's Budget. The special tax benefits of forestry over other land use enterprises were withdrawn, and forestry grants were increased to compensate for the anticipated reduction in planting. The net effect of these two changes significantly reduced commercial tree planting in Scotland by eliminating speculative planting by wealthy companies and individuals.
- March 1989. A 5-person Flow Country Peatland Conservation Team was set up.



- May 1989 - 1992 Compensation to landowners for loss of forestry grant was replaced by the Peatland Management Scheme, which offered annual payments to support traditional, low impact management practices on protected peatlands.
- 1993. Highland Regional Council produced its Indicative Forestry Strategy, which provides broad planning guidance to maximise the contribution of forestry to the Region's economy, environment and character (considers landscape, archaeology, agriculture, and the relationship of nature conservation to forestry).
- October 1994. EU Habitats and Species Directive implemented in British law. Under this new legislation, active blanket bog is treated as a priority habitat for protection. Most of the Flow Country protected areas (SSSIs) to become part of a Flow Country Special Area of Conservation (SAC). Priority habitat may be developed only for reasons relating to human health, public safety or beneficial consequences of primary importance to the environment; and only when there is no alternative. Otherwise any proposed development and the reasons for it (e.g. social or economic reasons) must be referred to the European Commission.
- October 1994. A partnership of the RSPB, SNH and Caithness and Sutherland Enterprise received funding for two years as part of the European Union's LIFE programme. The main purpose of the project was to ensure that significant areas of pristine habitat were conserved and that others with damage through drainage, forestry, peat extraction and vehicle tracking were managed in an effort to restore or re-establish blanket bog. This work also investigated and demonstrated practical conservation measures, capable of being adapted for use elsewhere.
- Thus, restoration began 15 years after the first planting (in 1979) and 10 years after the problem was first noted by the media.

#### *Fire in the management of blanket mires*

Blanket mire is widespread in the hills and uplands of Britain, and covers the catchments of many water supply reservoirs. Since the mid-1990s, elevated concentrations of peat decomposition products in water entering the reservoirs have caused persistent water quality problems. The poor condition and inappropriate management of the surrounding peatlands is one candidate cause. In particular, much of Britain's upland blanket mire is managed using fire. Patches of heather (*Calluna vulgaris*) are burnt in spring in order to provide good feeding conditions for game birds, principally Red Grouse (*Lagopus lagopus*). Field examination of burnt patches indicates that there are changes in the structure and properties of the peat profile that could promote secondary decomposition of peat, and that the severity of these changes increases with the frequency and intensity of burning. The implications are far-reaching, since confirmation of such effects would mean that fundamental management changes will be required to restore the natural functionality of many upland areas as sources of potable water. Also, there is clear

relevance to peatland management in other countries where the frequency of unplanned peat fires is increasing.

#### REFERENCES

- Bragg, O. (1996) *The restoration of Kirkconnell Flow: searching for a bog amongst the trees*. Proceedings of the International Mire Conservation Group meeting in Japan.
- Bragg, O. (2000) Conservation and trees at Flanders Moss. *Forth Naturalist and Historian*, 23, 37-49.
- Brooks, S. J. and Stoneman, R.E. (1997) Tree removal at Langlands Moss. In: Parkyn, L., Stoneman, R.E. & Ingram, H.A.P. (eds.) *Conserving Peatlands*, 315-322. CAB International, Wallingford.
- Lindsay, R. and Bragg, O. (2002) Towards a global peat campaign. IMCG Newsletter, 2002/4.
- Lindsay, R. and Immirzi, P. (1996) *An Inventory of Lowland Raised Bogs in Great Britain*. Scottish Natural Heritage Research, Survey and Monitoring Report No. 78. SNH, Battleby.
- NCC (1987) *Birds, Bogs and Forestry. The Peatlands of Caithness and Sutherland*. NCC, Peterborough.
- NCC (1988) *The Flow Country. The Peatlands of Caithness and Sutherland*. NCC, Peterborough.
- RSPB (1987) *Forestry in the Flows of Caithness and Sutherland*. RSPB, Sandy.
- Stoneman, R.E. (1997) *The Scottish Raised Bog Conservation Strategy*, In Parkyn, L., Stoneman, R.E. & Ingram, H.A.P. (eds.) *Conserving Peatlands*, 424-432. CAB International, Wallingford.
- Stoneman, R. and Brooks, S. (eds.) (1997) *Conserving Bogs. The Management Handbook*. The Stationery Office, Edinburgh.

#### Модельный проект по восстановлению болот в Нижегородской области: первые итоги

А.И.Бакка, А.А.Каюмов, А.И.Широков

Экологический центр «Дронт»,  
Лаборатория охраны биоразнообразия,  
Центр реинтродукции редких видов и растительных сообществ

В 2002 году на территории Нижегородской области начат модельный российско-британский проект по реставрации болот на месте торфоразработок.

Основной его целью является внедрение в российскую природоохранную практику методик восстановления естественных болотных сообществ.

Исполнителями проекта являются лаборатория охраны биоразнообразия при экоцентре «Дронт» (Нижний Новгород, Россия) и университет г. Данди (Великобритания).

Проект по восстановлению торфяных болот в Нижегородской области финансируется Министерством международного развития Правительства Великобритании (DFID) через Британский Совет в рамках Программы малых грантов SEPS и Комитетом охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области из средств областного экологического фонда.



В реализации проекта приняли участие многие организации, в частности МУП «Камское», Центр реинтродукции редких видов и растительных сообществ, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского (кафедра ботаники), Институт устойчивых сообществ (Проект РОЛЛ), Союз охраны птиц России, Международное бюро по охране водно-болотных угодий (Wetlands International), Scottish Wildlife Trust, English Nature. Мы благодарим всех коллег за неоцененную помощь и поддержку.

В качестве модельной территории выбран участок торфоразработки предприятия «Камское» (Воротынский и Лысковский районы Нижегородской области). Данный выбор обусловлен тем, что торфоместорождение Камское является составной частью Камско-Бакалдинской группы болот, охраняемой в соответствии с критериями Рамсарской конвенции.

Основной целью проекта является внедрение в российскую природоохранную практику методик реставрации нарушенных природных сообществ, успешно используемых нашими зарубежными коллегами. Задачи проекта включали:

- знакомство с опытом работы британских природоохранных организаций по разработке и реализации Местных Планов Действий по охране и восстановлению торфяных болот;
- реализация практических мероприятий, включая научные исследования, в Воротынском и Лысковском районах Нижегородской области, направленных на выбор конкретного участка для реализации проекта, наилучшей методики, вовлечение в проект различных секторов общества, в том числе местных властей, коммерческих структур, местных сообществ;
- проведение практических работ по обводнению выбранного участка торфоразработки;
- распространение информации об опыте и методиках работ по восстановлению болот, в том числе посредством электронных и бумажных изданий.

К сожалению, изначально были заданы очень жесткие сроки реализации проекта: с 1 июля 2002 года по 31 марта 2003 года. Эти сроки должны были вместить и ознакомительную поездку российских специалистов в Великобританию, и визит британских экспертов в Россию, к месту проведения работ, и осуществление всех необходимых полевых исследований и согласований с заинтересованными организациями, и собственно работы по обводнению торфополя. Поэтому полевые исследования пришлось проводить очень интенсивно и их успешность объясняется прежде всего тем, что организация-российский партнер уже в течение многих десятилетий ведет научные исследования на территории Камско-Бакалдинских болот, выбранных для реализации проекта. Тем не менее, даже при наличии большого количества материалов полевых исследований предыдущих лет, потребовалось проведение нескольких экспедиций, направленных на поиск и выбор конкретного участка торфоразработки, пригодного для

реализации модельного проекта. При выборе учитывались как природные факторы (необходима была территория с небольшим остаточным слоем торфа, не заросшая в основной массе молодым березняком), так и социальные (отсутствие сложившихся интересов в использовании данной территории местным населением, например, в качестве сенокоса, отсутствие каких-либо перспективных планов использования данной территории).

Территория торфоразработки относится к землям государственного лесного фонда (Лысковский и Михайловский лесхозы Нижегородской области). Данная территория передана в долгосрочную аренду МУП «Торфопредприятие «Камское», расположенному в поселке Кузьмияр Воротынского района. Наличие торфопредприятия, пусть и прекратившего добычу торфа, но по-прежнему работающего и имеющего штат сотрудников, сыграло большую положительную роль в реализации проекта. Руководство торфопредприятия выразило заинтересованность реализацией на его территории модельного проекта и оказывало максимальное содействие на всех его стадиях. В ходе выбора участка для реализации проекта были проведены консультации также с представителями администраций Воротынского и Лысковского районов, главой местного самоуправления поселка Кузьмияр, директорами Михайловского и Лысковского лесхозов, руководителем Комитета охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области Н.Г.Соколовым.

Завершающее совещание по выбору участка было проведено 11 октября 2002 года в поселке Кузьмияр в МУП «Камское», в нем кроме исполнителей проекта участвовали директор торфопредприятия А.И.Баландин, заместитель руководителя Комитета охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области А.Д.Барашков и представитель британского партнера Стюарт Брукс.

Был выбран участок площадью 50 га, расположенный в юго-восточной части территории, находящейся в разработке МУП «Камское», на землях Воротынского района (Михайловского лесхоза). Добыча торфа на данном участке полностью прекращена в 1998 году. Мощность остаточного торфяного пласта составляет от 0,4 до 0,6 м. Валовые каналы проходят с северо-запада и юго-востока от выбранного участка. Общее направление стока - на северо-восток. Данный участок доступен для подъезда людей и техники, расположен с краю торфополя, поэтому строительство дамб на данном участке не вызовет подтопления других территорий торфополя, на которых работы по добыче торфа ранее не были завершены и к которым торфопредприятие планирует вернуться в будущем. На выбранном участке было проведено картирование растительных сообществ с целью проведения дальнейшего мониторинга, разработан план размещения и установки заграждений на валовом и картовых каналах. Согласование проекта работ с Михайловским лесхозом было проведено директором торфопредприятия А.И.Баландиным.



Работы по обводнению выполнялись сотрудниками торфопредприятия «Камское» в период с октября по декабрь 2002 года. Всего было установлено 9 заграждений на картовых каналах и 1 дамба на валовом канале.

При выборе оптимальной конструкции заграждений мы проанализировали опыт как британских, так и российских коллег, проводивших аналогичные работы. В результате мы были вынуждены отказаться от дорогостоящих пластика или металла и остановили свой выбор на заграждения типа «сэндвич» из двух слоев деревянных бревен с засыпкой и уплотнением торфом полости между ними. Заграждения изготавливались из сосновых кольев, которые вбивались в дно и стены каналов на глубину не менее 50 см вплотную друг к другу и скреплялись двумя горизонтальными балками, укладываемыми поперек канавы. Каждое заграждение образовано двумя такими стенками из сосновых кольев с расстоянием между ними: для картового канала – не менее 50 см; для валового канала – не менее 200 см. Образовавшееся расстояние между стенками из кольев засыпано утрамбованным торфом до уровня поверхности карты. Заграждение на валовом канале дополнительно оборудовано водопропускной трубой.

Реально работы по перекрыванию каналов были завершены только в ноябре 2002 года, но дамбы уже начали работать и задерживать воду. Весной 2003 года на подтопленном участке начаты работы по восстановлению растительного покрова.

В результате реализации проекта будет восстановлен естественный природный комплекс на площади около 250 га. По предварительным оценкам, стоимость 1 га болот в качестве местообитаний редких видов животных составляет 25 тыс. руб. («Методика оценки ущерба, причиненного повреждением и (или) уничтожением местообитаний объектов животного мира, внесенных в Красную книгу Нижегородской области»). Таким образом, ожидаемый экономический эффект только от восстановления местообитаний редких видов животных составит более 6 млн. руб. Кроме того, на данной территории будет восстановлен клюквенник, созданы угодья, благоприятные для сохранения и восстановления охотфауны и т.д. Обводнение выработанных торфяных месторождений имеет немаловажное значение также с точки зрения снижения пожарной опасности и борьбы с лесными пожарами.

Отдельно хочется обратить внимание на значение этих работ для поселка Кузьмияр, особенно на социально-психологическое значение. Есть, конечно, и утилитарная польза от проекта – появятся дополнительные площади клюквенников, что для поселка, где все население практически живет за счет грибов и ягод – немаловажно. Работы по установке дамб выполнялись сотрудниками МУП «Камское» – пусть небольшая, но все-таки возможность заработать. Но главное – вокруг поселка и предприятия «Камское» началось какое-то движение, оживление. Люди уже много лет живут надеждой, что «Камское» вот-вот заработает и все снова будет хорошо. И начавшаяся вокруг предприятия активность, да еще

связываемая не с уничтожением, а с восстановлением болот – очень позитивный фактор.

В наших планах продолжать деятельность в данном направлении и мы будем именно этому объекту (Камско-Бакалдинская группа болот) и именно этому предприятию («Камское») уделять самое пристальное внимание. В Нижегородской области реализация проекта вызвала самую положительную реакцию, большой интерес проявляет областное правительство, ряд наиболее страдающих от осушения болот районов (правда, не по причине уничтожения болот, а из-за пожаров). Реализованный проект будет использоваться как модельный и учебный, на его базе возможно создание и развитие своеобразного учебного центра по восстановлению болот.

#### Особенности зарастания лесомелиоративных канав и использование этих особенностей при восстановлении гидрорежима осущенных торфяных болот

М.Я.Войтеков

В целом исследования изложены в разданной участникам семинара брошюре «Методы восстановления осущенных лесо-болотных угодий (на примере Дубненского лесо-болотного массива)». Я подробнее остановлюсь на ряде моментов, в частности, проиллюстрирую фотографиями описанные в брошюре наблюдения.

В Дубненском лесо-болотном массиве, где проводились эксперименты по восстановлению гидрорежима, в середине 70-х годов была создана мелиоративная система. До 2000 года системные исследования мелиоративных канав не велись, хотя имели место попытки их «затыкания», о чем свидетельствуют бревенчатые оставы плотин. В отличие от случаев, которые рассматривались вчера, у нас не стояла задача восстановления растительного покрова болота, поскольку растительный покров сохранился, хоть и в несколько измененном виде.

Известно, что в антропогенных биотопах некоторые виды растений оказываются более конкурентоспособными по сравнению с прежде доминировавшими в тех же местах видами. В бытовой и сельскохозяйственной лексике они обычно именуются сорняками или бурьяном. В мелиоративных канавах на сфагновых болотах наиболее конкурентоспособными оказываются *Sphagnum cuspidatum* и *Sphagnum fallax*.

*S. cuspidatum* наиболее приспособлен к тем участкам канав, на дне кото-



рых возникают более или менее постоянные водоемы, а *S. fallax* более характерен для участков, где происходят более или менее регулярные колебания уровня воды, оказывающие на его рост благоприятное влияние. В канавах с площадью водосбора до 20–25 га *S. fallax*, разрастаясь, образует на дне канав губчатую массу высотой до 60 см, задерживающую ток воды и способствующую повышению уровня почвенно-грунтовых вод на болоте. На фотографиях (первые три) можно видеть заросли *S. fallax* в мелиоративной канаве в начале мая, а на четвертом снимке – в середине лета. Хотя летом эти заросли выглядят почти сухой лужайкой, уровень воды здесь обычно в 10–15 см ниже поверхности. Нога легко проваливается сквозь эту массу, и если вы попытаетесь пройти через такую канаву в невысоких сапогах, то наверняка их зальете. На первом плане снимка видна тропинка, в которой под слоем сфагnumа лежат стволы и корни сосны, без помощи которых такая канава непроходима.

Из остальных отмеченных в канавах видов сфагнумов только *Sphagnum riparium* образует губку, подобную образуемой *S. fallax*, но как более требовательный к трофности вид встречается гораздо реже. На пятом снимке видно смыкание губки *S. fallax* (спереди, более темный и равномерный фон) с губкой *S. riparium* (более перистый орнамент). Остальные отмеченные в мелиоративных канавах виды сфагнумов либо покрывают дно и откосы канав тонким слоем, либо образуют отдельные куртины.

Стебли *S. cuspidatum* непрочные, они не способны образовывать такую массу и легко сносятся течением. Заражение канав этим видом сфагнума препятствует зарастанию их другими видами, прежде всего, *S. fallax*, и приводит к образованию вообще не заражающих участков канав. В частности, как показывают наблюдения в Дубненском лесо-болотном массиве (пока только одного сезона), строительство пластиковых запруд приводит к смене *S. fallax* на *S. cuspidatum*. Строительство неплотных завалов, способствующих регулярным колебаниям уровня воды в канавах, благоприятно сказывается на росте *S. fallax*.

В то же время, сносимые водой побеги *S. cuspidatum* часто задерживаются лежащими в воде корягами и иными предметами, в результате образуются естественные преграды и небольшие водохранилища перед ними. Это видно на шестом снимке.

Такие завалы можно создавать искусственно. На обложке брошюры можно видеть дамбу, построенную с использованием выпиленных пилой кусков торфа. К сожалению, такой красивый результат за один год достигается не во всех случаях, однако он не является и уникальным.

В канавах с площадью водосбора более 25 га губчатая масса *S. fallax* не образуется, т.к. не способна выдержать напор паводковых вод. В случаях, когда на дне канав поселяется более устойчивая к вымоканию, чем пушица, осока сероватая, образующая кочки, подобные кочкам пушицы, группа кочек этой осоки может существенно замедлить скорость течения воды, и перед ними также на-

растает масса из *S. fallax*. Но осока сероватая встречается в целом реже, чем пушица.

В мелиоративных канавах, дно которых достигает слоев переходного торфа, поселяются более требовательные к минеральному питанию сосудистые растения. Между их стеблями сфагнумы находят убежище от сноса водными потоками. Наибольшее значение имеет осока острая. Осоково-сфагновые заросли выдерживают напор паводковых вод даже в канавах с площадью водосбора несколько сот гектаров и могут достигать высоты по крайней мере 70 см. На следующем снимке можно видеть, как выглядят заросли этой осоки в мае, а на восьмом снимке – такие же заросли в середине лета. Несмотря на то, что, как видно на снимке, сфагнум здесь высыхает, в таких местах встречается влаголюбивый *S. cuspidatum*. Попытки искусственно способствовать наращиванию таких зарослей пока не принесли положительных результатов. В более трофных участках болот заросли с участием сфагнума образуют также белокрыльник.

Также надо отметить, что в ходе наблюдений мы столкнулись с таким явлением, как существенные различия распространения разных растений в разные годы. Например, в 2001 году в одной из мелиоративных канав была многочисленна кубышка желтая, наблюдалось ее цветение. В 2002 году кубышка практически отсутствовала, причем не только в мелиоративных канавах, но также и в р. Дубне. В 2001 году запруженные мелиоративные канавы в черноольшаннике были покрыты ряской – она занимала 80–90 % поверхности воды, а в 2002 году ряска практически отсутствовала, вместо нее была отмечена риччия, занимавшая около 2 % поверхности воды. В 2002 году в мелиоративных канавах на сфагновых болотах (и в олиготрофных, и в мезотрофных участках) была многочисленна сине-зеленая нитчатая водоросль (определение вида не проводилось), чего не отмечалось в прежние годы.

Эти примеры свидетельствуют о том, что для выявления закономерностей заражения мелиоративных канав необходимы многолетние наблюдения, желательно в разных водоемах и, вероятно, в разных регионах.

В заключение хотел бы обратить внимание на такое замечательное дерево как черная ольха. Оно пока мало изучено, публикаций по нему гораздо меньше, чем по другим древесным породам. Однако с точки зрения регулирования гидрорежима черная ольха имеет первостепенное значение. В частности, это единственное дерево, в отношении которого верны прозвучавшие вчера слова А.А.Сириной о том, что при осушении сток увеличивается, т.к. для нее гораздо быстрее наступает недостаток влаги, при котором ольха меньше испаряет, но при достаточной водообеспеченности ее транспирация очень высока. У других древесных пород увеличение транспирации пропорционально приросту биомассы. Для хвойных пород эта величина составляет 100–140 м<sup>3</sup> воды на прирост 1 м<sup>3</sup> древесины. Например, если в результате осушения получено дополнительно 300 м<sup>3</sup> древесины сосны с гектара в течение 50 лет, то это



приведет к увеличению транспирации в среднем на 60 мм в год. На столько же сократится сток, прежде всего, в период летней межени.

Влияние ольхи на гидрорежим отличается от других древесных пород, поэтому это дерево требует наиболее пристального внимания болотоведов. Изучение его свойств имеет первостепенное значение для понимания процессов динамики гидрорежима в болотах низинного типа.

#### **Результаты разработки проектных предложений о восстановлении торфяных болот в НП "Мещера"**

**О.И.Задеренко, А.Л.Ямпольский**  
ФГУП "Гипроторф"

Целью выполненной в 2002 г. работы, результаты которой являются предметом настоящего доклада, было составление рекомендаций по выбору способов обводнения выработанных и выведенных из эксплуатации торфяных месторождений (или их участков) и ориентировочному определению соответствующих им состава, объема и стоимости проектно-изыскательских и строительных работ в составе мероприятий по восстановлению болотных экосистем на территории НП "Мещера".

Одной из характерных черт Мещерской низменности, в пределах которой расположен НП "Мещера", являются обширные заболоченные пространства с широко распространенными на них торфяными месторождениями, сложенными залежами торфа верхового, низинного и переходного типов.

Заболачивание территории происходит и в настоящее время.

На территории НП "Мещера" (118,7 тыс.га) и его охранной зоны во Владимирской области (45,8 тыс.га) полностью или частично расположены 62 торфяных месторождения общей площадью 55,5 тыс.га в нулевых границах (34,9 тыс.га в промышленных границах), которые занимают третью часть территории; в различное время разрабатывалось 10 торфяных месторождений, 4 из которых полностью выработаны 20 и более лет назад, а еще на двух (Тасинский Бор и Анфимовское) оставшаяся площадь с промышленной глубиной незначительна; добыча торфа в основном еще производится только на двух месторождениях – Славцевско-Островском и Солово-Панфиловском (участки Дуняшикина Грива и Мезиновское) – в охранной зоне парка.

По состоянию на 01.01.99 г. выработано ~ 20,0 тыс.га или 57,4 % площади в промышленных границах (или ~ 36 % – в нулевых границах), в том числе фрезерным способом ~ 12,0 тыс.га, карьерным (машинно-формовочным гидравлическим) способом ~ 8,0 тыс.га.

Часть выработанных фрезерных площадей, выбывших из эксплуатации, в основном, до начала 90-х годов, рекультивирована под лесопосадки или в сельскохозяйственных целях, часть передана садоводческим коллективам, а остальная площадь оставлена на естественное заболачивание.

Добыча торфа карьерным способом прекратилась в 50-х годах, карьеры, как правило, не рекультивировались; обследование аналогичных карьеров в других областях показало, что за 50-60 и более лет после окончания добычи они заросли и на них активно идет процесс торфообразования.

На разрабатываемых месторождениях по состоянию на 01.01.99 г. в границах промышленной глубины числится около 12 тыс.га.

Часть этой площади была подготовлена и разрабатывалась, но была выведена из эксплуатации в начале 90-х годов в связи с резким падением спроса на торфяную продукцию. Как правило, из-за отсутствия средств мероприятия по консервации этих площадей не проводились.

Анализ сведений о площадях торфяных месторождений, полученных по опубликованным данным геологического учета и сообщенных НП "Мещера", привел к выводу о неточности имеющихся сведений, вызванной, по-видимому, различиями использованных источников и методик, а также – нарушениями системы информации в 90-х годах. Размеры площадей смогут быть уточнены в процессе их обследования.

В то же время анализ позволил выделить и рекомендовать к обследованию следующие площади:

- по торфяному месторождению "Славцевско-Островское" (Бакшеевское торфопредприятие), значительная часть площади промышленной залежи и выработанные площади в охранной зоне НП, представляющие повышенную пожарную опасность и рассматривающиеся как потенциальные объекты вторичного обводнения (ок. 5,6 тыс.га);

- по торфяным месторождениям "Орловское" и "Курловское" (Мезиновское торфопредприятие) площади промышленной залежи и площади, выработанные фрезерным способом (ок. 3,8 тыс.га);

- по торфяному месторождению "Тасинский Бор" (главным образом, площади, выработанные фрезерным способом, всего свыше 1,7 тыс.га).

Кроме этих месторождений, принадлежащих действующим торфопредприятиям, к обследованию рекомендованы – по торфяным месторождениям:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Солово-Панфиловское</li> <li>- Анфимовское</li> <li>- и почти полностью выработанное Гаринское</li> </ul> | – 10,8 тыс. га;<br>– 0,3 тыс. га;<br>– 1,2 тыс. га. |
|--|---|

Таким образом, общая площадь, рекомендованная к обследованию, составила 23,5 тыс. га.

В настоящее время основным направлением рекультивации выработанных и выведенных из эксплуатации торфяных месторождений является их вторичное



заболачивание путем обводнения, что не только интенсифицирует болотообразовательные процессы, но и сводит к минимуму возможность возникновения пожаров.

С целью определения вида обводнения (подтопление, затопление, их комбинация), состава и объемов работ по каждому конкретному объекту на территории НП "Мещера" (месторождению, участку месторождения) рекомендуется проведение комплекса проектно-изыскательских работ, состоящих из трех последовательных стадий:

- a) инженерное рекогносцировочное обследование территории;
- b) инженерные изыскания;
- v) разработка проектной документации.

#### Инженерное рекогносцировочное обследование

Инженерное рекогносцировочное обследование выполняется для оценки современного состояния объекта и обоснования состава и объемов проектно-изыскательских работ и включает в себя:

- сбор, изучение и анализ проектно-изыскательской документации по каждому рассматриваемому участку и окружающей его территории, на основании которой составлялся проект предприятия (участка) по добыче торфа;
- полевое обследование и оценку фактического состояния площадей и окружающей территории;
- составление программы (задания) на проведение следующей стадии работ – инженерных изысканий.

Анализ материалов детальной разведки месторождений до начала торфоразработок дает возможность изучить район расположения объекта, пути образования торфяного месторождения, преобладающий тип его водного питания, способ и схему добычи торфа, проектную глубину выработки торфяной залежи, способы и схемы осушения и противопожарного водоснабжения.

Материалы изысканий, характеризующие состояние объектов после их полной или частичной выработки, как правило, отсутствуют. Исключение составляют отдельные площади, выбывшие из эксплуатации до начала 90-х гг., на которые составлялась документация по их последующему использованию в народном хозяйстве.

Предварительные сведения по фактическому состоянию объекта предполагается собрать на предприятиях, осуществляющих добычу торфа (а также у землепользователей, которым переданы выведенные из эксплуатации площади), а по окружающей торфоразработки территории – в местных земельных органах и в территориальных органах управления.

Полевому обследованию подлежат как объект, так и прилегающая к нему территория, каналы сети осушения с сооружениями на них, участки водоприемников в местах сброса, а также элементы системы противопожарного водоснабже-

ния, обслуживающие рассматриваемую территорию.

При проведении полевого обследования выясняется состояние поверхности, уровненного режима водоприемника и рассматриваемой территории, изменение водосборных площадей.

Необходимо будет тщательно фиксировать источники повышенной пожарной опасности (заросшие противопожарные зоны, отсутствие зон и каналов вокруг складов пня, свалки древесных отходов и т.д., а также приводящие источники загрязнения).

Итогом инженерного рекогносцировочного обследования должен будет являться отчет, представляющий собой предпроектное обоснование инвестиций в восстановление объекта и включающий в себя следующие краткие сведения:

- характеристику природных условий рассматриваемого объекта до начала его освоения;
- характеристику объекта и прилегающей территории на момент проведения полевого обследования;
- анализ изменений, произошедших за период от начала освоения объекта до проведения полевого обследования (в первую очередь, уровненного режима объекта и прилегающей территории);
- обоснование, с учетом интересов смежных землепользователей, оптимального уровненного режима, интенсифицирующего процесс торфообразования и выбор способа восстановления объекта (или отдельных площадей, его составляющих);
- описание принципиальных решений, обеспечивающих создание оптимального уровненного режима (потребность в сооружениях, регулировании или перекрытии каналов), состав работ по их реализации;
- перечень необходимых инженерных изысканий для составления проектной документации на восстановление объекта, их состав и стоимость;
- ориентировочная стоимость восстановления объекта;
- стоимость разработки проектной документации.

#### Инженерные изыскания

Состав и объем инженерных изысканий в значительной степени зависит от состояния объекта и степени его изученности, т.е. от наличия материалов, характеризующих его современное состояние, а также от выбранного направления восстановления объекта и стадии проектирования.

Следует максимально использовать материалы изысканий предыдущих лет.

В общем случае для составления проектной документации потребуются следующие материалы:

- топографические – съемка объекта в масштабе, в зависимости от его площади, 1:2000, 1:5000, 1:10000, водоприемников и проводящих каналов в



масштабе 1:5000, 1:10000, площадок под ответственные сооружения и существующих сооружений (дамбы, паводковые водосбросы, переливные перемычки, подпорные сооружения) в масштабе 1:200, 1:2000;

- торфоисследовательские – для определения толщины оставшегося слоя торфяной залежи и его характеристики;
- гидрологические – с целью составления гидрологической записи, характеризующей водный режим объекта и района его расположения;
- гидрогеологические – для определения положения уровня грунтовых вод на объекте и прилегающей территории; желательна организация гидрорежимных створов с годовым циклом наблюдений и последующим их использованием для мониторинга в процессе строительства, а затем и восстановление объекта;
- геологические – только под ответственные сооружения.

Конкретные объемы и стоимость изысканий будут определены после проведения инженерного рекогносцировочного обследования каждого объекта.

Для определения площади изысканий к каждому объекту был применен индивидуальный подход, учитывающий недостаточность информации о современном состоянии объектов.

На т.м. Славцевско-Островское из площади обследования исключены площади, входящие в заповедную зону, площади, на которых ведется добыча торфа, и законсервированные площади; за их вычетом площадь изысканий составит 3,8 тыс.га.

На т.м. Орловское и Курловское из площади обследования исключаются площади, включенные в заповедную зону, а также используемые для собственных нужд местным населением и администрацией парка (в зоне "хозяйственного назначения" парка). Площадь изысканий составит 1,6 тыс.га.

Большая часть площади т.м. Тасинский Бор входит в "зону познавательного туризма и стабилизации природных комплексов". Основная её часть выработана более 10 лет тому назад и находится в стадии естественного вторичного заболачивания. Предполагается, что изыскания должны охватить площадь промышленной залежи и не более половины выработанной площади, суммарно 0,9 тыс. га.

Участки торфяного месторождения т.м. Соловово-Панфиловское, расположенного в охранной зоне:

- a) участки Иванищевское, Панфиловское и т.д.

В 1990-х годах, когда добыча торфа стремительно сокращалась, из эксплуатации в связи с этим было выведено примерно 1,3 тыс. га. Эту площадь, а также около половины площади, ранее выработанной фрезерным способом (менее 1,1 тыс.га), около 2,4 тыс.га – должны охватить изыскания.

- b) участки Дуняшина Грива и Мезиновское

Здесь площади, на которых намечаются изыскания, формируются, как и в

предыдущем случае, из площадей, выведенных из эксплуатации в 90-х годах и площади, выработанной фрезерным способом – всего более 1,3 тыс.га.

Изыскания на т.м. Анфимовское, расположенном в охранной зоне, в Собинском районе, предположительно охватят оставшуюся в границе промышленной залежи площадь и не более половины площади, выработанной фрезерным способом, всего – не более 0,2 тыс.га.

Предполагается, что изыскания на т.м. Гаринское, выработанном 20 лет назад и расположенным в "зоне познавательного туризма и стабилизации природных комплексов", должны охватить не более четверти площади, выработанной фрезерным способом, т.е. 0,3 тыс.га.

Таким образом, общая площадь изысканий предположительно составит 10,5 тыс.га.

#### **Проектная документация**

В соответствии со СНиП 11-01-95 "Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений", проектная документация состоит из пояснительной записи, чертежей и смет.

#### **Пояснительная записка**

В пояснительной записке уточняются и конкретизируются (с учетом инженерных изысканий) сведения, изложенные в отчете, в части современного состояния объекта и прилегающей территории, обоснования способа восстановления объекта, принципиальных решений по созданию оптимального водного режима, а также даются проектные решения по отдельным водоприемникам, каналам, сооружениям, приводится их перечень, характеристики и местоположение, обосновывается возможность использования существующих сооружений (с учетом степени их изношенности) – подпорных, глухих перемычек, дается перечень восстанавливаемых и разбираемых сооружений, регулируемых или перекрываемых каналов, решения по разравниванию кавальеров минерального грунта или их использованию для устройства перемычек и засыпки каналов и т.д.; приводится сводная ведомость объемов работ.

#### **Графические материалы**

- схема района расположения участка и прилегающей к нему территории (с указанием землепользований);
- план участка с нанесенными объектами строительства, реконструкции, разборки, регулирования, засыпки;
- профили каналов, индивидуальные и типовые чертежи сооружений с объемами работ по ним.



#### Сметы

- локальные сметные расчеты по отдельным видам работ и сооружениям;
- сметные расчеты на восстановление объекта в естественном состоянии.

Стоимость восстановления болот на территории НП "Мещера" определена в "Проектных предложениях" по рекомендованным в них к последующему выполнению стадиям работ.

Предварительным характером самих "Проектных предложений", а также недостаточной полнотой и достоверностью исходной информации о современном состоянии площадей торфяных болот, подлежащих восстановлению, был предопределен выбор методов и основных источников формирования показателей экономической оценки, а также ориентировочный характер самой этой оценки.

Так, если стоимость инженерного рекогносцировочного обследования территории еще удалось оценить на основании Справочника базовых цен на работы, выполняемые на этой стадии, то стоимости инженерных изысканий и проектирования определены в тех же пропорциях, в каких они сложились к стоимости строительных работ по восстановлению выработанных и досрочно выведенных из эксплуатации болотных площадей. Оценка стоимости строительных работ по восстановлению болотных площадей, включая стоимость инженерных сооружений на этих площадях, выполнена на основании ранее разработанных проектов, использованных в качестве аналогов.

Таким образом, в качестве основного показателя оценки стоимости работ по восстановлению болот на территории НП "Мещера", были использованы укрупненные удельные показатели этих работ на 1 га (включая отнесенную на них оценку стоимости гидротехнических сооружений).

Ниже приводятся значения этих показателей-аналогов, определенные в ценах II кв. 2002 г. (без учета НДС), в диапазоне значений от минимальных до максимальных ( $\pm 10\%$  от средних значений).

- по восстановлению досрочно выведенных из эксплуатации болотных площадей на торфяной залежи низинного типа - 7,0–8,6 тыс.руб.
- то же, верхового типа - 12,3–15,0 тыс.руб.
- по восстановлению выработанных площадей низинного типа - 1,6–14,1 тыс.руб.
- то же, верхового типа - 15,6–19,1 тыс.руб.

В целом предварительная оценка стоимости работ по восстановлению болотных экосистем Национального Парка "Мещера" путем вторичного обводнения полностью и частично выработанных площадей болот, выведенных из эксплуатации (10590 га) находится, в ценах II кв. 2002 г. без учета НДС - в пределах 122–149 млн.руб.

Опыт обращения к материалам данной работы показывает, что наряду с

её прямым целевым назначением, она может быть полезной как предварительное обоснование программы работ по восстановлению болот на других особо охраняемых природных территориях и вне их, особенно в связи с актуальностью противопожарных мероприятий в регионах страны со значительными заболоченными территориями.

Наконец, опыт составления данных "Проектных предложений" подтвердил актуальность срочной разработки необходимой (но в настоящее время – отсутствующей) современной нормативной базы выполнения работ по вторичному обводнению болотных площадей.

#### Пожароустойчивость сосняков

Низменного Заволжья: прошлое и настоящее

А.В.Константинов, В.В.Фурлев

ФГУП «Поволжский леспроект»,

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

Крупнейшие пожары 1921 и 1972 гг. на территории Низменного Заволжья, происходили в основном в сосновых лесах полесий. Полесья характеризуются как низменности, сложенные песками, с широким распространением сосновых боров, лугов и болот, расположенных вблизи Главного ландшафтного рубежа (субширотная полоса с нейтральным знаком баланса влаги в системе осадки-испаряемость, проходящая по границе лесной зоны и лесостепи) Русской равнины [7]. Площадь пожарищ, в каждом случае, измерялась сотнями тысяч гектаров [3]. Причем, значительная часть насаждений на этих пожарищах была сильно повреждена огнем и погибла, в результате образовались обширные горы.

Опустошительные пожары XX века происходили в то время, когда лесные экосистемы были, в той или иной степени, трансформированы хозяйственной деятельностью человека (сплошные рубки, осушение болот, создание лесных культур и др.), и когда осуществлялась охрана лесов от пожаров. Также необходимо отметить, что эти пожары происходили во время засух.

Лесные пожары были обычным явлением в этих лесах и в прошлом, когда они не были затронуты интенсивной хозяйственной деятельностью человека, источником их возникновения могли быть, например, молнии. Достаточно часто возникали и возникают на этой территории засухи [3]. Например, в 1891 г. сильная засуха, которая по напряжению метеорологических факторов близка к засухе 1921 г., охватила обширные территории Европейской части России [12]. Также, засуха 1891 г. была, по крайней мере, не менее интенсивной, чем засуха



1972 г. Но в 1891 г. лесные пожары, которые распространялись в этот год на достаточно больших территориях (см. ниже), не вызвали образования гарей, сопоставимых по площади с гарями 1921 и 1972 гг.

Какое же воздействие оказывали лесные пожары на малонарушенные естественные леса, в частности на сосновые леса полесья, в прошлом, когда их распространение не контролировалось человеком? Мы попытались дать ответ на этот вопрос, основываясь на лесоустроительных материалах конца XIX века на часть лесов бассейна реки Керженец [9], которые были наиболее удалены от населенных пунктов и поэтому наименее затронуты хозяйственной деятельностью. В настоящее время вся эта территория входит в состав заповедника «Керженский».

На территории хозяйственной части «В» Лыковской дачи Лыковского лесничества Нижегородской губернии в конце XIX века в составе сосновых насаждений преобладал спелый и приспевающий древостой (таблица 1). Площадь не покрытых лесной растительностью земель в это время была незначительна (таблица 2). К этому времени в этих лесах на протяжении около 30 лет, после первых лесоустроительных работ, проводились выборочные рубки спелого древостоя в хвойных насаждениях. А также происходило, в течение более продолжительного времени, уничтожение насаждений лесными пожарами, вызванными деятельностью человека.

Таблица 1

*Возрастная структура насаждений хозяйственной части «В» Лыковского лесничества Лыковской казенной дачи Семеновского уезда Нижегородской губернии (1899 г.), площадь, га.*

| Группы возраста и классы возраста насаждений | Преобладающая порода насаждений |     |        | Итого |
|--|---------------------------------|-----|--------|-------|
|  | Сосна                           | Ель | Береза |       |
| 1 группа возраста                            | 5600                            | 435 | x      | 6035  |
| 2 группа возраста                            | 1786                            | 187 | x      | 1973  |
| 3 группа возраста                            | 9448                            | 99  | x      | 9547  |
| 4 группа возраста                            | 676                             | 8   | x      | 684   |
| 3 класс возраста (21 – 30 лет)               | x                               | x   | 154    | 154   |
| 4 класс возраста (31 – 40 лет)               | x                               | x   | 893    | 893   |
| 5 класс возраста (41 – 50 лет и >)           | x                               | x   | 828    | 828   |
| Всего:                                       | 17510                           | 729 | 1875   | 20114 |

Примечание. Распределение хвойных насаждений по группам возраста производилось по диаметру деревьев (на высоте 1,3 м). Так, например, насаждение относилось к 3 группе возраста, если в нем преобладали деревья с диаметром 8-10 вершков, к 4 группе возраста – 10-12 вершков (1 вершок = 4,45 см). В 120 лет средний диаметр сосны составлял 8 – 9 вершков, а в 160 лет – 12 вершков.

Поэтому можно предположить, что в прошлом в составе малонарушенных

естественных лесов полесья Низменного Заволжья значительно преобладали сосновые насаждения, в которых господствовал приспевающий и спелый древостой. Подобная возрастная структура сосновых насаждений в наибольшей степени способствовала естественной устойчивости сосновых лесов к воздействию пожаров. Так как устойчивость сосны к огневому воздействию при низовых пожарах с возрастом все больше увеличивается до возраста естественной спелости, а после начинается её снижение [6].

Таблица 2  
*Распределение по категориям земель территории хозяйственной части «В» Лыковского лесничества Лыковской казенной дачи Семеновского уезда Нижегородской губернии (1899 г.).*

| Категории земель                                  | Площадь, га |
|---|-------------|
| Покрытые лесом земли                              | 20114       |
| Непокрытые лесом земли (гари, прогалины, вырубки) | 211         |
| Угодья (сенохосы, стражнические дома)             | 38          |
| Неудобные земли, в том числе:                     | 5679        |
| 1) Болото   | 5459        |
| 2) Реки, дороги, граничные и квартальные просеки  | 220         |
| Итого:  | 26042       |

Примечание. В составе категории земель «болото» учитывались, в основном, сосновые сфагновые.

Важную роль в сохранении лесов от лесных пожаров играли естественные противопожарные барьеры: болота, заболоченные насаждения, реки и их поймы, которые ограничивали распространение лесных пожаров по территории. Также болота являлись естественными аккумуляторами водных ресурсов. Они регулировали почвенно-грунтовое увлажнение на прилегающих территориях и влажность воздуха. Дополнительное увлажнение воздуха, создаваемое болотами, снижало воздействие приходящих с юга суховеев, которые способствуют пожарной зрелости основных проводников горения. Во время засух эффективность естественных противопожарных барьеров поддерживалась средопреобразующей деятельностью бобров, которые посредством строительства многочисленных плотин повышали зарегулированность речного стока, и тем самым способствовали сохранению водных ресурсов, как в пределах естественных противопожарных барьеров, так и в целом на всей территории полесья. Бобр является характерным видом животного мира для полесья [8], и в прошлом его средопреобразующая деятельность, несомненно, играла важную роль в динамике этих лесов. Известный естествоиспытатель Альфред Брем в середине XIX века отмечал, что «В России бобры водятся в большом количестве в болотах Полесья, по большим сибирским рекам и особенно на Камчатке...» [2].

Пожароустойчивость сосновых лесов, в прошлом, повышалась в результате



периодически происходивших низовых пожаров, которые уничтожали горючий материал в нижних ярусах леса при сохранении эдификаторного (средообразующего) яруса сосны. При этом исчезали условия для возникновения верховых повальных пожаров. В результате спонтанного развития лесов формировались насаждения так называемой пожароустойчивой структуры [15]. Например, пирогенные беломошно-брусличные сосновки Северного Зауралья веками сохраняли стабильность вследствие сознательного выжигания напочвенного покрова, производившегося каждые 20 лет мансийскими оленеводами, обновлявшими таким образом беломошные пастища [13].

Таким образом, лесные пожары, которые происходили в малонарушенных естественных сосновых лесах полесий Низменного Заволжья, как правило, вызывали гибель отдельных деревьев в насаждениях, в результате образовывались горельники, в которых эдификаторная роль соснового яруса сохранялась и после пожара. Мы считаем, что не случайно в конце позапрошлого века при описаниях лесных пожаров применялось словосочетание «прошел сквозь». Вот как, например, описан лесной пожар 1891 г.: «Пожар, 15 июля в пределах Хахальской волости (Семеновского уезда), прошел сквозь дачи г. г. Бологовского и Тавровского и сквозь казенную Лыковскую дачу на село Лыково и деревни Заскочиху, Кожиху, Макариху и Осинки. Он уничтожил дотла все Лыково с двумя церквями и 32 обывательских дома, сгорели даже ржаные поля. Уничтоженное огнем пространство определялось в 1500 десятин...» [4]. Здесь при описании пожара словосочетание «унничтожил дотла» и слово «сгорели» употребляются только по отношению к населенным пунктам и сельскохозяйственным землям. А словосочетание «прошел сквозь» – при описании лесного пожара.

Эволюционно-экологическая роль лесных пожаров, происходивших в XX веке в лесах Низменного Заволжья, резко изменилась в связи с трансформацией человеком лесных экосистем. В результате интенсивных рубок леса и пожаров, вызванных деятельностью человека, уменьшалась площадь пожароустойчивых насаждений и увеличивалась площадь сосновых молодняков – наименее пожароустойчивой возрастной группы сосновых насаждений к огневому воздействию низовых пожаров. Пожары, возникающие в сосновых молодняках, как правило, вызывали их полную гибель и в результате образовывались гары. На гарях повторно формировались сосновые молодняки, которые вновь уничтожались опустошительными пожарами. С каждым годом увеличивалась площадь территорий, на которых происходила циклическая смена молодняков на гары и гарей на молодняки [5].

На рубеже XIX и XX веков в Нижегородском Заволжье был полностью истреблен бобр [14]. И хотя в сороковых годах прошлого века проводились биотехнические мероприятия, направленные на восстановление популяции бобра, но до настоящего времени численность этого вида животного находится на низком уровне. Несомненно, это отрицательно сказывается на эффективности



естественных противопожарных барьеров в засушливые периоды пожароопасного сезона.

В XX веке человеческая деятельность затронула и болота, которые зачастую рассматриваются как места бросовые, как участки местности, причиняющие трудности при её хозяйственном освоении или как источник торфа. При этом не учитывается, что «...болотные массивы речных долин и низменностей, особенно приуроченные к песчаным почвам и близким к поверхности грунтовым водам, нередко образуют единую с ними гидрологическую систему. Чем активнее осушаются болота, тем ниже опускается уровень грунтовых вод, что отрицательно сказывается на водном режиме прилегающих территорий. В первую очередь страдают возвышенные участки» [1]. В результате торфоразработок ландшафты Низменного Заволжья утратили часть болот и, соответственно, их функции. Торфоразработки стали причиной возникновения чрезвычайно пожароопасных территорий. Так, в сильно засушливое лето 1981 г. многие торфяные поля и места заготовок торфа в Европейской части России стали источником перехода огня в лесные массивы [11]. В этот год «28.08 с торфополей Камского торфопредприятия объединения «Горькторф» горящая торфяная крошка была вынесена штормовым ветром на расстояние до 6 км, в результате чего загорелись леса в Воскресенском, Михайловском и Лысковском лесхозах» [10].

В трансформированных лесах полесий Низменного Заволжья происходит незаметный для отдельных поколений людей, но постоянный процесс – сосновые леса утрачивают лесовозобновительный потенциал. При сохранении сложившейся очевидной тенденции, в будущем опустошительные пожары могут вызвать образование обширных боровых пустошей (непокрытые лесом земли, на которых спустя установленный в лесоводстве период не произошло возобновление леса), возникнет субклиматическое явление [13], вызванное острым дефицитом семян сосны. Образование пустошей будет напрямую связано с ходом естественного лесовозобновления на гарях. Так как, чем меньше семенных сосновых деревьев на гаре, количество которых после повторных пожаров в молодняках уменьшается до полного исчезновения, и чем больше площадь гары, вследствие чего затрудняется обсеменение с соседних участков леса, тем хуже будет естественное лесовозобновление. Если на этих пустошах будет производиться искусственное лесовозобновление, то возникнет проблема гибели посадок в результате повреждения корневой системы сосен личинками хрущев. Об этой проблеме еще в начале XX века предупреждал известный лесовод Георгий Федорович Морозов [8].

Экологические и лесоводственные последствия пожаров, а также невозможность и нецелесообразность полного исключения огня из жизни леса, все это обуславливает необходимость создания системы управления пожарами. Такой системы, которая способна эффективно защищать лесные ресурсы от разрушительного воздействия опустошительных пожаров и применять контролируемые



выжигания горючих материалов для регулирования состояния и динамики лесов. В рамках этой системы, по нашему глубокому убеждению, эффективная профилактика пожаров должна сочетаться с высокой оперативностью их обнаружения и ликвидации. А эффективная профилактика лесных пожаров должна включать в себя, помимо других мероприятий, систему мероприятий по повышению пожароустойчивости крупных лесных массивов и, прежде всего, сосновых молодняков [16].

Система мероприятий по повышению пожароустойчивости хвойных молодняков и технология их выполнения прошли опытно-производственную проверку в ряде лесхозов Сибири и Алтайского края. В 2002 г. эта система мероприятий внедрялась в лесное хозяйство Нижегородской области. В Лысковском лесхозе Нижегородской области проводились мероприятия (в 2002 г. выполнено 85 % от запланированного объема работ, весной 2003 г. планируется завершить эти работы), направленные на создание демонстрационного массива пожароустойчивых сосновых молодняков. Реализация этого проекта происходит при финансовой поддержке Агентства США по международному развитию в рамках программы РОЛЛ-2000, проводимой Институтом Устойчивых Сообществ и направленной на распространение положительного опыта по природоохранной деятельности.

В ближайшем будущем сосновые леса Низменного Заволжья могут стать привлекательным объектом для реализации положений Киотского протокола, который предусматривает создание глобальных рыночных механизмов, позволяющих снизить выбросы парниковых газов в атмосферу. Преобладающая часть сосновых насаждений Низменного Заволжья находится в той возрастной стадии, на которой происходит наибольший текущий прирост древесины. А значит, происходит и наибольшее депонирование углерода – основного компонента парниковых газов. Уникальным депо углерода являются торфяные болота, в которых депонирование углерода осуществляется с меньшей скоростью, но на гораздо более длительный промежуток времени – на несколько тысячелетий. Но для того, чтобы лесные экосистемы могли накапливать углерод необходимо создать условия, при которых можно будет гарантированно не допустить распространения опустошительных пожаров.

#### *Литература*

1. Березина Н. А., Лисс О. Л., Самсонов С. К. *Мир зеленого безмолвия (болота: их свойства и жизнь)*. М., 1983. 160 с.
2. Брам А. Э. *Жизнь животных: млекопитающие*. М., 1992. Т. 3. 540 с.
3. Денисов А. К. *Лесные пожары в лесном среднем Заволжье в 1921 и 1972 гг. и их уроки* // *Горение и пожары в лесу*. Красноярск, 1979. Ч. 3. С. 16 – 26.
4. Итоги прошлого лета: Обзор печати по отдельным губерниям // *Лесн. Журн.* 1891. Вып. 5. С. 671 – 680.
5. Константинов А. В. *Хроника стихийных явлений в Керженском заповеднике*// *Вестник ВООП*. 2000. Вып. 7. С. 27 – 32.
6. Мелехов И. С. *Влияние пожаров на лес*. М.; Л., 1948. 126 с.

7. Мильков Ф. Н. *Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы*. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1981. 399 с.
8. Морозов Г. Ф. *Избранные труды*. М., 1971, Т. 2. 536 с.
9. Отчет по ревизии хозяйства Лыковской дачи Лыковского лесничества хозяйственная часть «б» Семеновского уезда Нижегородской губернии, том 4, 1899. Государственный архив Нижегородской области, ф. 55, оп. 209, д. 80, 664 листа.
10. Охрана и защита леса// *Экспресс информация*. М., 1982.
11. Охрана и защита// *Обзорная информация*. М., 1985. Вып. 1.
12. Процеров А. В. *Общая характеристика засух и основные особенности засухи 1946 года*// *Тр. ЦИР. Л.*, 1949. Вып. 13 (40). С. 5 – 12.
13. Разумовский С. М. *Избранные труды*. KMK Scientific Press, 1999. 560 с.
14. Станков С. С. *Очерки физической географии Горьковской области*. Горький, 1938. 272 с.
15. Фурьев В. В. *Пожароустойчивость лесов и методы её повышения* // *Прогнозирование лесных пожаров*. Красноярск, 1978. с. 123 – 146.
16. Фурьев В. В., Главацкий Г. Д., Забелин А. И., Королев Г. М., Злобина Л. П. *Технология повышения пожароустойчивости лесов*. Красноярск: Ин-ут леса СО РАН. 2000. 60 с.

#### *Состояние, рациональное использование, рекультивация и охрана торфяных болот в Республике Марий Эл*

*А.В.Кусакин, Т.Н.Ефимова*

Департамент природных ресурсов и экологической безопасности Республики Марий Эл, Марийский Государственный Технический Университет

Болотные системы как элемент географического ландшафта являются важным звеном в цепи взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов среды.

Хотя по общей площади болота и уступают другим экосистемам, все же их роль в природе и экономике достаточно значительна. Болота являются природным аккумулятором пресной воды огромной мощности. Велика ценность их с точки зрения сохранения качества водных ресурсов, поддержания водного баланса, регулирования водности рек и речек.

Болота – особый тип аккумулирующей системы биосфера. Они аккумулируют, консервируют не только огромные запасы органического вещества, воды и тепловой энергии, но и токсичные техногенные органические вещества и тяжелые металлы, выполняя роль биологических фильтров и адсорбентов.

Самое большое богатство болот – торф, в котором заключено большое количество солнечной энергии. Торфоболота в Республике Марий Эл до 90-х годов XX века довольно интенсивно использовались для топливно-энергетических целей, на удобрение и подстилку.

Болота в РМЭ занимают около 5 % территории – 109 тыс. га. Для сравнения площадь болот в России 108,7 млн. га – 6,3 % от общей площади земельного



фонда страны.

По болотному районированию территория республики входит в восточно-европейскую провинцию зоны сосново-сфагновых верховых и травяных низинных болот, Вятско-Камскую торфяную область. Здесь проходит южная граница распространения верховых болот. Геологические и геоморфологические особенности региона обусловили характер встречаемости и типологии болот. Болота распространены крайне неравномерно. Основная масса сосредоточена в западной и центральной частях республики на мощных водоносных флювиогляциальных и древнеаллювиальных песках центральной низменности в пределах Марийского Полесья на левом берегу реки Волги. Здесь сконцентрировано более 70 % общих запасов торфа республики, которые с началом XX века начали интенсивно использоваться.

Добыча торфа на топливо началась с 1910 года на болотах Лаптево, Пироговское, Ведоснурское-II Сернурского района. В 1943 году были организованы два торфопредприятия с целью добычи торфа как коммунально-бытового топлива: Управлением местной топливной промышленности на торфяном месторождении Чихайдаровский овраг и управлением промысловой кооперации на болоте Отарное. С 1946 года зарабатывали торфопредприятия на месторождениях Арбанское, Бабье Большое и Морковкино с общим годовым объемом добычи торфа на топливо 20 тыс. тонн. Добыча торфа на удобрение началась в 1935 году и в предвоенном 1940 году она составляла 224 тыс. тонн. В послевоенные годы темпы добычи торфа неуклонно возрастали и достигли пика в 1977 году когда было добыто 4701 тыс. тонн, в том числе 4378 тыс. тонн на удобрение и 323 тыс. тонн на топливо.

Многие торфяные болота осушались в ходе лесной (20,6 тыс. га) и сельскохозяйственной (17,2 тыс. га) мелиорации. Начало гидролесомелиорации в республике было положено в 1912 году, когда с целью лесовыращивания была осушена западная часть болота «Лебедань» на площади 382,4 га (ныне Кокшайский лесхоз, Кокшайское лесничество). Тогда вручную было прокопано 11,014 км каналов, глубиной 0,8–1,0 м, а оставшаяся площадь 1673 га была осушена в 1968 году.

История начала сельхозмелиорации в нашей республике исчисляется со дня организации подотдела мелиорации при марийском областном земельном управлении, который был организован 1 апреля 1924 года. Первое мелиоративное товарищество было организовано в конце 1924 года, в деревне Ошла-Сола Краснококшайского Конттона (ныне Медведевский район) под названием «Красный Октябрь» с численностью товарищества 60 человек. По состоянию на 1 октября 1928 года в Марийской автономной области насчитывалось 20 мелиоративных товариществ. За короткий период с 1924 по 1927 год было осушено 267 га заболоченных земель и болот. В 1951 году была организована первая луголесомелиоративная станция в поселке Ильинка – Оршанская ЛМС. В 1959 году

организовали Сотнурскую и Юледурскую ЛМС. Основными видами работ были коренное и поверхностное улучшение лугов и пастбищ, раскорчевка пней и кустарника на сельхозугодиях, осушение болот для добычи торфа и вывозки его на поля колхозов и совхозов.

В результате к настоящему времени полностью выработано 103 торфяных месторождения, 35 затоплено Куйбышевским и Чебоксарским водохранилищами, 15 выгорело при стихийных пожарах, 3 застроены. Таким образом, торфяной фонд республики по состоянию на 1 января 1999 года состоял из 437 болот общей площадью 109 тыс. га с общим запасом торфа 187 518 тысяч тонн. В последние десятилетия утрачено более 150 болот.

Вопрос охраны и рационального использования болот в республике настал давно. Ученые, специалисты, общественность поднимают проблему охраны верховых болот с целью запрета их осушения и сохранения мест сбора клюквы, а также запрета сплошной рубки леса и разработки торфоболот в водоохранных зонах малых рек.

Проблемы охраны и рационального использования болот в республике решены в Постановлении Правительства РМЭ № 10 от 15 января 2002 года «Об охране и рациональном использовании торфоболот в Республике Марий Эл на 2002 – 2005 гг.».

Постановление включает в себя три приложения:

- список торфяных болот республики, отнесенных к особо охраняемым природным территориям, перспективных и резервных, намечаемых к сохранению в естественном состоянии;
- перечень разрабатываемых торфяных месторождений республики;
- задание по рекультивации выработанных месторождений на 2002 – 2005 гг.

Цели улучшения состояния охраны болот служит и функциональная классификация торфяного фонда, предложенная для более рационального использования торфяных ресурсов и позволяющая четко распределить торфяной фонд по направлениям использования. Согласно данной классификации торфяной фонд страны разделяется на 4 группы (Кузьмин, Петровский, 1976):

В Республике Марий Эл, исходя из исследований, получается (Табл.1):

1. Земельный фонд, образовавшийся в результате проведения осушительной мелиорации болот, равен 37,8 тыс. га и разделяется на:
  - а) сельскохозяйственный – 17,2 тыс. га;
  - б) лесной – 20,6 тыс. га;
 Прочие осушенные земли занимают 2,3 тыс. га (в том числе 1,8 тыс. га под торфоразработкой).
2. Разрабатываемый фонд состоит из двух групп:
  - а) выработанные и передаваемые на рекультивацию на 2002–2005 гг. 7 торфоболот площадью 1,0 тыс. га;
  - б) предлагаемые для добычи торфа в 2002–2005 гг. 12 торфоболот площа-



дью 4,8 тыс. га.

3. Запасной фонд состоит из двух групп:

а) резервный природоохранный фонд районного значения из 123 торфоболот, общей площадью 41,0 тыс. га или 37 % к наличию торфоболот и 1,4 % к общей площади республики;

б) мелкоконтурные неоцененные 298 болот, площадью 22,0 тыс. га.

4. Охраняемый фонд, согласно нашим исследованиям, состоит из двух групп:

а) в первую группу выделяем особо охраняемые природные территории (ООПТ) из 13 торфоболот общей площадью 16,7 тыс. га, что составляет 15,1 % к наличию торфоболот и 0,7 % к общей площади республики;

б) во вторую группу выделяются перспективные охраняемые территории (ПОТ) из 12 торфоболот общей площадью 26,795 тыс. га или 24 % к их общей площади и 1,2 % к территории республики.

Таблица 1

**Классификация торфоболот по направлениям использования**

| Направление             | Наименование     |        | Площадь, га | Коли-чество болот, шт. | Проценты от:     |                 |                         |
|-------------------------|------------------|--------|-------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|
|                         | Фонда            | группы |             |                        | количество болот | площа-ди бо-лот | терри-тории респуб-лики |
| 1. Земельный            | сельскохозяйств. | 17200  | -           | -                      | -                | -               | 0,74                    |
|                         |                  | 20600  | -           | -                      | -                | -               | 0,88                    |
|                         | Всего            | 37800  | -           | -                      | -                | -               | 1,62                    |
| 2. Разрабатываемый      | выработанные     | 1039   | 7           | 1,6                    | 0,95             | 0,04            |                         |
|                         | используемые     | 4872   | 12          | 2,7                    | 4,45             | 0,21            |                         |
|                         | Всего            | 5911   | 19          | 4,3                    | 5,4              | 0,25            |                         |
| 3. Запасной             | резервные        | 41610  | 123         | 28,2                   | 38,05            | 1,78            |                         |
|                         | мелкоконтурные   | 18305  | 270         | 61,8                   | 16,74            | 0,78            |                         |
|                         | Всего            | 59915  | 393         | 90,0                   | 54,79            | 2,56            |                         |
| 4. Охраняемый           | ООПТ             | 16724  | 13          | 3,0                    | 15,30            | 0,71            |                         |
|                         | ПОТ              | 26785  | 12          | 2,7                    | 24,51            | 1,15            |                         |
|                         | Всего            | 43509  | 25          | 5,7                    | 39,81            | 1,86            |                         |
| Итого без 1 направления |                  | 109336 | 437         | 100                    | 100              | 4,67            |                         |

По состоянию на начало 2002 года площадь выработанных торфяников из используемых в республике Марий Эл составила 1039,5 га, а площадь эксплуатируемых болот составляет 1014,5 га. В последнее время вслед за стремительным падением спроса на торфяную продукцию в начале 90-х годов ХХ в. расширение производственных площадей добычи торфа и ее объемов сменилось их сокращением. К 2003 году эксплуатируются такие месторождения как Ильеть,

Ширококундышское, Кундушурская группа, Пушинер II, Ировка, Арбанское, Купсолинское, Шамъярская группа, действует всего 4 торфопредприятия. Рекультивацией выработанных площадей занимаются землевладельцы и предприятия, которым передаются выработанные земли. Это, в основном, лесхозы, коллективные сельскохозяйственные предприятия, РГУП «Чуваштопром» республики Чувашия. Согласно приложению № 3 к Постановлению Правительства РМЭ № 10 от 15 января 2002 года «Об охране и рациональном использовании торфоболот в Республике Марий Эл на 2002 - 2005 гг.» до 2005 года должно быть рекультивировано около 200 га болот. В зависимости от землепользователя, болота рекультивируются под различные виды угодий: создание лесных культур, сенокосы, значительная часть, после засыпки водоотводных каналов, оставляется для естественного возобновления болота. В Советском лесхозе ежегодно на переданных для рекультивации площадях создаются смешанные культуры.

**Литература**

Г. Кузьмин Г.Ф., Петровский Е.Е. Охрана болот как один из видов рационального использования, структура охраняемого торфяного фонда // Бот. журн. 1976. Т. 61, №2. С. 292-293.

**Опыт экспериментальной работы в Новгородской области по восстановлению торфяника, нарушенного осушительными работами**

*А.Л. Мищенко*

Союз охраны птиц России

Летом 2001 года в рамках проекта РОЛЛ «Оживляющие торфяники» в Мошенском районе Новгородской области, близ заказника «Редковский», была проведена экспериментальная работа по восстановлению гидрорежима участка болота. Вторым модельным участком, где проводилась работа в рамках этого проекта, был заказник «Журавлинья родина» в Талдомском районе Московской области. Участок в Мошенском районе представляет собой типичное сосново-сфагновое болото, на котором в начале 1970-х гг. была проложена сеть дренажных каналов. Здесь мы проводили стационарные орнитологические работы с конца 1970-х годов, имеем хорошие контакты с местными жителями. Впервые с просьбой о проведении такой работы к нам обратился в 1980-х гг. местный энтузиаст-краевед Г.С. Скородумов, по наблюдениям которого после сброса воды с торфяной крошкой с вновь сооруженных каналов в оз. Великое рыбопродуктивность этого озера резко упала. Затем, уже в конце 1990-х гг., с просьбой о проведении такой работы обращались местные жители, обеспокоенные сниже-



нием запасов клюквы.

В рамках проекта было решено построить сеть из плотин-перегородок на дренажных канавах, используя методики, описанные руководством С.Брукса и Р.Стонемана (Brooks, Stoneman, 1997), а также опыт, полученный во время тренинг-курса в Шотландии в 2002 г. Проведение работ было согласовано с Мошенскими районными администрациями, комитетом по охране природы и лесхозом. Основные цели проекта: проверка результативности зарубежной методики в условиях северо-запада России; повышение обводненности модельного участка болота; снижение пожароопасности; мониторинг влияния плотин на состояние болотной растительности; привлечение местных жителей и лиц, принимающих решения на районном уровне, к проблемам сохранения и восстановления болот.

Проанализировав описания строительства плотин из разных материалов, мы решили строить перегородки из гофрированных оцинкованных металлических кровельных листов. Они достаточно легки, прочны и долговечны. Эти листы можно резать ножницами по металлу непосредственно на месте установки плотины. Три таких металлических листа, достаточные для изготовления одной плотины, уложенных друг на друга, двое взрослых мужчин без усилий могут переносить на несколько километров, положив их на две жерди (наподобие носилок) и укрепив веревкой. Т.е. работа может осуществляться достаточно малыми людскими силами при малых затратах. Было закуплено и привезено 30 таких листов. Ровные (не гофрированные) металлические листы были отвергнуты, т.к. такой металл гнетется и сминается при забивании в торф. Важным фактором является то, что по прошествии примерно 15-20 лет (т.е. ко времени накопления торфяной массы вокруг остова плотины и зарастания канав сфагновой сплавиной) такой металл, несмотря на оцинкованную поверхность, почти полностью разрушается в кислой воде из-за коррозии. Следы коррозии мы обнаружили уже на второй год после постройки плотин. Т.о. оцинкованное железо, по сравнению с пластиковыми щитами, с экологической точки зрения является более чистым материалом.

Мы спланировали и построили плотины таким образом, чтобы избежать большого перепада уровня воды, стараясь поддерживать уровень воды, близкий к поверхности болота. Ориентируясь на вышеупомянутое руководство С. Брукса и Р.Стонемана, при постройке плотин-перегородок мы избегали:

- Корней и коряг, находящихся на дне канав, под водой или в толще неуплотненного торфа, а также больших растительных кочек – их невозможно вырезать лопатой.

- Понижений или возвышений микрорельефа вдоль профиля канавы и очевидных водостоков, выходящих из канавы, а также треснутых, окислившихся и подвергшихся эрозии торфяных берегов.

На собственном опыте мы убедились, что перед началом работы нужно

внимательно осмотреть берега канавы близ места предполагаемой плотины и убедиться в отсутствии гнезд земляных ос. Укусы ос, вылетающих при случайном разрушении гнезд, очень болезненны.

Мы выяснили, что прорезать в торфе углубления для опорных балок и щитов следует обычной лопатой с прямым черенком. Лопаты нового типа с изогнутым черенком не годятся, т.к. ими нельзя сделать узкий аккуратный вырез.

Плотины-перегородки в Мошенском районе сооружались в ходе специальных «экологических субботников». Было проведено 5 специальных субботников по строительству плотин, в которых приняло участие 15 человек. Большинство участников субботников – жители города Боровичи (расположенного в 75 км от места проведения проекта), постоянно приезжающие на отдых в деревни, расположенные близ Редровского заказника.

До начала субботников участниками проекта заранее подбирались места установки плотин, с учетом требований, о которых сказано выше.

Перед началом строительства плотины мы настилали рядом поперек канавы временные мостики из жердей. На них удобно стоять, забивая в торф доски или листы. После окончания постройки плотины мы разбирали эти мостики и переносили в другое место, используя их для сооружения перехода через канаву. Это делалось для того, чтобы люди, посещающие болото, не использовали плотину в качестве перехода. Оставлять мостики рядом с плотиной нельзя, т.к. регулярный проход людей рядом с ней неизбежно приведет к эрозии и размыванию торфа, и, как следствие – к разрушению плотины. Исключение может быть сделано только для плотин, расположенных рядом с учебной тропой на ООПТ и используемых в процессе экологического просвещения.

Основные этапы сооружения плотины из металлических листов были следующими.

Сначала устанавливался каркас плотины из 2-х горизонтальных балок и вертикальных колец. В качестве каркаса использовались стволы тонких усыхающих елей (древесина которых достаточно устойчива к гниению), которые заготавливались в приболотном лесу. Затем по очереди подгоняли металлические листы. Эти листы, а также коляя забивали в торфяное дно канавы до минеральной основы при помощи специальной тяжелой пластиковой кувалды. Такая кувалда, сохранив силу удара, предохраняла листы от повреждений, а коляя от расщепления. В свою очередь, для предотвращения повреждений пластиковой кувалды, на листы, в места удара, помещался плоский металлический уголок. На каждую плотину, в зависимости от конфигурации берегов и глубины, уходило 2-3 листа оцинкованного металла. Для придания конструкции прочности каркас плотины укреплялся дополнительными вертикальными колцами. Металлические листы крепились к деревянному каркасу кровельными гвоздями. Водослив для избытка воды вырезался ножницами для резки металла.

В ходе экологических субботников было построено 12 плотин на дренаж-



ных канавах болота. 10 плотин были установлены на 4-х канавах, каскадом, на расстоянии 150-200 м друг от друга. Дополнительно, по одной плотине было установлено в низовьях двух канав, перед местом их впадения в магистральный канал. В общей сложности зона влияния наших плотин составляет примерно 30 га.

Для мониторинга изменений растительности в результате задержания стока воды и сравнения с участком, где задержание воды не проводилось, было заложено 2 пробных площадки размером 20 x 20 м.

Следует отметить, что наш эксперимент по задержанию воды в дренажных канавах прошел достаточно успешно. Все плотины выдержали напор снега и талых вод и хорошо поддерживали уровень воды. Водосливы нормально функционировали. Лишь на одной из плотин был отмечен незначительный сток воды мимо краевого металлического щита, и проведена небольшая работа по укреплению этой плотины с целью предотвращения бокового стока.

Несмотря на аномально жаркое и сухое лето 2002 г., плотины поддерживали достаточно высокий уровень воды в канавах в течение всего лета. Вдоль одной из запруженных канав наблюдалась очень высокая урожайность голубики – значительно выше, чем на других участках этого болота. Случайное это совпадение, или же результат задержания воды, пока сказать нельзя. Необходимо продолжение мониторинговых исследований.

### **Классификация мероприятий и анализ опыта восстановления выработанных торфяных болот**

*B.B.Панов*

Тверской государственный технический университет

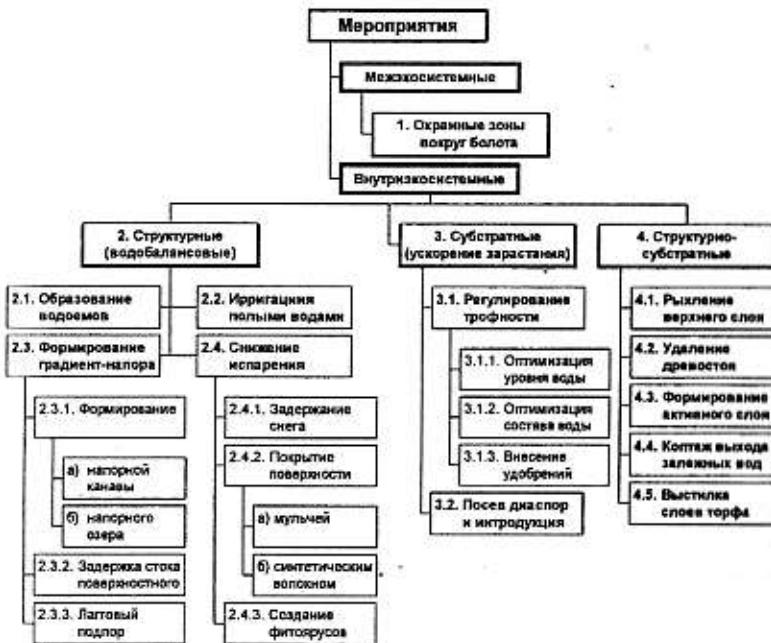
Анализ опыта восстановления торфяных болот показывает, что в этой области деятельности часто отсутствует суждение об их генезисе, развитии и функционировании торфяных болот. В большинстве случаев существующий опыт по восстановлению болот опирается на практическое угадывание правильного решения этой задачи. Вопрос о генезисе болот не стал еще центральным в проблеме их регенерации.

Весь акцент работ по регенерации торфяных болот в настоящий момент сосредоточен на разработке методик, обеспечивающих полноценное воссоздание ведущего фактора развития болота – водного (повышенная влажность почвы, высокий уровень грунтовых вод, низкая испаряемость и аккумуляция воды). При восстановлении выработанных или нарушенных торфяных болот, вместе с первичными факторами, вызвавшими появление болота, в возобновлении боло-

тообразовательных и торфообразовательных процессов играют роль и «остатки» существовавшего или частично существующего болота.

Разделить все мероприятия без определенной степени условности трудно. Редко используется один метод, но главный объект восстановления всегда один, как и соответствующий ему метод влияния на него.

При классификации мероприятий, прежде всего, удобно выделить две группы: межэкосистемные и внутриэкосистемные как принципиально разные по характеру воздействия на торфяное болото (рис.).



*Рис. Классификация мероприятий по восстановлению торфяных болот*

Межэкосистемные мероприятия имеют небольшое распространение при достаточно полной обоснованности их роли, определяемой в результате оценки влияния осушения болот на прилегающую территорию.

Структура вокруг болота охранных или буферных зон включает зону непосредственной защиты против всех видов хозяйственной деятельности (величина ее достигает несколько метров), зону гидрологической защиты первой зо-



ны шириной 30–80 м в верховых болотах со слоем торфа > 2 м и 120–150 м со слоем торфа < 2 м, и переходную зону с частичной хозяйственной деятельностью размером от 0,5 км до 2 км [26].

Защита от газового, солевого стоков и пылевого загрязнения осуществляется в соответствии с розой ветров благодаря созданию асимметричных лесных полос вокруг болота, где ограничены рубки леса, осушение, поощряется сток воды в болото. В ином случае загрязнение поверхности болота сдерживает регенерацию моховой олиготрофной растительности. Водоемы с открытой водой и лесные полосы или кольца, имея определенную форму и закономерно располагаясь вокруг болота, снижают с него испарение и увеличивают местные осадки над болотом [6].

Перспективность применения этого подхода связывается также со сравнительно невысокой себестоимостью этих мероприятий.

Экосистемные мероприятия можно разделить на структурные (водобалансовые), в основе которых лежат представления о механизмах распределения и аккумуляции воды в болоте, субстратные, основанные на понимании механизмов зарастания техногенной поверхности болотной растительностью и смешанные или субстратно-структурные, которые в основном решают частные задачи.

В целом структурные (водобалансовые) мероприятия подразделяются по видам заболачивания: озерный, пойменный и терригенный, связанный с нарушением водного баланса почвы, а также с идеей функционирования и развития выпуклого дождевого болота или болота смешанного питания, но с характерным рельефом и микрорельефом поверхности.

Мероприятия 2.1 (рис.) направлены на создание водоемов или условий для плавания оставшегося торфа или плотов из дерева, хвороста или текстиля [14]. Эти мероприятия применимы только для карьеров, дающих флотацию торfov или непосредственно сфагнового покрова; фрезерные поля для этого не подходят [38].

Для успешной регенерации болота необходимы водоемы глубиной не менее 0,5 м, слаборазложившийся торф, который быстро колонизируется *Sph. cuspidatum*, высокий уровень содержания метана в воде и торфе [32]. *Sph. cuspidatum* способен к самостоятельному плаванию при высоком содержании CO<sub>2</sub>, вызванным присутствием в воде бикарбонатов, органикой торфа или щелочной грунтовой водой [16].

Для развития сфагновых мхов в глубоких водоемах присутствие всплывающего торфа является необходимым. Если исходный материал состоит из торфа с низкой плавучестью из-за низкого pH, то при снижении кислотности торфа возникает его всплытие в виде островов, которые за 10 лет полностью покрываются *Sph. magellanicum*. Плавание торфа из-за появления пузырьков метана начинается при увеличении значений кислотности (pH) от 4 к 5,5. Уменьшение кислотности торфа стимулирует микробные процессы и производство

метана. В сильноразложившемся торфе из-за кислых условий при большом обводнении возникает недостаток метана, это вызывает низкую плавучесть такого торфа. При бикарбонатной обработке торфяной среды уровень метана увеличился до 200 μM и совпал с максимальной плавучестью, а наличие в воде сульфатов препятствует процессу флотации торфа. Внесение известия никогда не использовалось, но в дальнейшем такой прием может представлять интерес [32].

Переувлажнение выравнивает и увеличивает эмиссию CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>, что обеспечивается наличием кочек пушкицы, способствующих выделению производимого в торфе газа, и увеличением зоны анаэробных условий при повышении уровня грунтовой воды. Травяные (пушкицевые) кочки стимулируют динамику метана, воздействуя корневыми системами на проницаемость торфа [37].

Если слаборазложившийся торф удален, то используются искусственные плоты и кочки, последние используются как буфер против волновой деятельности на больших бассейнах [33]. Однако в больших водоемах не достаточно органики для производства газов [16].

Нормы накопления торфа в результате регенерации с помощью плотов составляют 100–500 г сухого веса на м<sup>2</sup>. Эта величина выше прироста торфа получаемого в естественных болотах [15].

Схема создания водоема для развития донного заболачивания основана на постройке дамб в осушительных каналах и затем создании разноглубинного водоема вместе с сухой поверхностью [19, 20, 26]. Мелкие водоемы способствуют быстрому развитию *Sphagnum cuspidatum* и *Sph. recurvum* [39]. По мнению [31], площадь затапляемых бассейнов должна быть как можно больше (от 0,5 га до 11 га в зависимости от рельефа), но с ровным дном и глубиной не более 30 см, уровень регулируется водоводами.

Мероприятия 2.2 (рис.) связаны с поступлением речной воды через плотную сеть канал и с наводнением выработанного болота летом или запасание речной водой в течение зимы польдерами [38]. Наличие водоема с открытой поверхностью воды является предпосылкой удачного восстановления болота: подъем уровня воды в торфянике даст сток в реку, что увеличит связь болота с его окружением [36]. Основная проблема при использовании речной воды в ее минерализации [28].

Основу мероприятий 2.3.1. а (рис.) составляет подъем воды в канаве выше поверхности болота с постройкой продольных дамб по бровкам канав, для создания гидравлического напора и небольшим понижением в центре межканального поля [5].

Увлажнение осушительной сетью через торф не позволяет полностью гарантировать переувлажнение; необходимо добавить поверхностное обводнение (наводнение) из канавы и за счет осадков в центре площади-воронки. В целом уровень воды на площади ниже уровня воды в канаве на 20 см. В летний период при понижении уровня воды в канаве, разница может достигать 60 см [5]. Гид-



равлическое давление отражает направление и скорость потока грунтовых вод [33]. В данном случае от канавы, создающей гидравлический напор к поверхности участка. Поверхность грунтовых вод в центральной области заболачиваемого участка является горизонтальной; более высокие части имеют низкий уровень воды, а низкие части имеют высокий [33]. Осушительная система после добычи должна сохраняться, а поля разработки должны иметь понижение, направленное к центру [4].

В отличие от напора, создающегося уровнем воды в канаве, напор может быть создан озером или прудом (2.3.1. б) рис.). Создание питающего водоема может быть самым разнообразным и зависящим от вида и характера осушительной сети выработанного болота, а также от его рельефа.

Создание пруда, в самой высокой части болота, с системой дрен или канав, обеспечивающих его ирригацию, может быть осуществлено с помощью насосной системы [8]. Подтопление участка из озера может происходить одновременно с дренажом лишней воды в канавы, расположенные по периметру заболачиваемого участка [3]. Озеро может служить также в качестве регулятора уровня воды на торфянике [18].

Мероприятия по задержке стока, обеспечивающие накопление водной массы в выработанном торфянике в наиболее распространенном виде (2.3.2. рис.) представляют собой каскад лагун или польдеров [38, 39]. Главным недостатком этих мероприятий является их высокая стоимость.

Поверхность торфяника планируется с уклонами, предотвращающими утечку воды, до < 0,3 % [29]. Если уклон поверхности больше чем 1 %, то следует создать каскад польдеров с дамбами против эрозии [26].

Каскадный эффект вызывает сглаживание пиковых потоков, так как каждый бассейн или польдер обеспечивает ее хранение [33]. Разница уровней террас польдеров не должна быть большой. Если разница уровней должна составлять 50 см, то при этом минимальная ширина дамб между бассейнами (лагунами, польдерами) равна 10 м [31].

Дамбы по периметру польдеров надстраиваются в соответствии с набуханием и ростом торфа [16]. Вдоль бровок канав устраиваются дамбы с отверстиями, позволяющими регулировать сток с выше расположенных частей торфяника [7, 16]. На поверхности польдеров формируют микрорельеф как средство, снижающее процессы размыва поверхности торфяника [34]. Кроме того, в качестве механической помехи эрозии поверхность торфяника делят на небольшие площади грядами или валками [17]. Помимо водонакопительной и противозерозионной функций, дамбы и карьеры предопределяют комплексы растительности, составляющие потенциал восстановления верховой растительности [9].

Наиболее значительная проблема в мероприятиях по задержке стока состоит в ограничении потерь зимнего стока и снижение летнего дефицита воды [38]. Кроме того, не всегда возможно восстановить водный баланс только мето-

дами переувлажнения. Поверхностное увлажнение не приводит автоматически к регенерации, так как переувлажнение часто ограничивается появлением *Sphagnum cuspidatum*, *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Molinia caerulea*, *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris*, которые в сумме сдерживают процесс регенерации болота, консервируя его на длительный срок [33].

Мероприятия по созданию лаггового подпора (2.3.3 рис.) имеют положительное значение только для восстановления слабо разработанных болот. Постройка дамб по периметру мало разрушенного торфяника создает эффект подпора, ограничивающий сток подземных вод в торфяной толще, за счет уменьшения стока из «лагга» и уменьшении величины пьезометрического напора [38, 39].

К важнейшим мероприятиям по регенерации выработанных или нарушенных торфяных болот относится сокращение испаряемости с их поверхности.

К мерам наименее эффективным по снижению испаряемости с поверхности увлажняемого торфяника относится использование деревянных заборов (аналог бурелома) (2.4.1. рис.), установленных перпендикулярно ветру, высотой в 1,2 м и проницаемостью в 50 % для снижения испарения летом и увеличения влаги зимой, задерживая часть снега [26].

Мульчирование поверхности торфяника является одной из основных наиболее эффективных и распространенных мер по регенерации торфяного болота или его растительности в промышленных целях (2.4.2. а) рис.). Мульчирование осуществляется с помощью сена или соломы ячменя, овса, пшеницы, мусора, опилок и пр.

Соломенная мульча применяется для сохранения сфагнового покрова и снижения его испарения [4, 11]. Эффективность соломы в 3-5 раз выше от использования пластмассовых покрытий [27].

Мульчирование в объеме 2 т мульчи на акр (10 соток) благоприятно вносить прямо по растительности осенью, чуть хуже - весной. Резкое увеличение (преимущественно сфагнами) покрытия в 8-9 раз можно наблюдать уже через год [11].

Применение соломы расширило восстановление покрытия *Sphagnum fuscum* с 5 % на момент внесения мульчи до 40 % на момент сбора урожая мха. Сообщество со *S. angustifolium* не восстанавливалось так же успешно, как со *S. fuscum* [27].

Мульчирование применяют после того, как проведены противозерозионные мероприятия (удобрения и помехи), которые вызывают полноценный растительный покров в течение 5 лет, так как соломенная мульча разлагается в течение 5 лет, что быстрее, чем это необходимо для полноценного развития сфагнового покрова [17].

Кроме того, мульча уменьшает морозные нарушения торфяной залежи, снижая амплитуду колебаний температуры и глубину промерзания. Заморажива-



ние дамб сохраняет влагу, а морозобойное растрескивание торфа уменьшает ее содержание в верхнем горизонте торфяной залежи. Недостатком этого мероприятия является фрагментация мульчи, возникающая в весенний паводок. К положительным эффектам мульчирования соломой надо добавить снижение капельной эрозии поверхности торфяника [24].

Восстановление водного баланса не значит восстановление водных свойств торфяной залежи. При высоком уровне грунтовых вод естественное капиллярное давление тоже может оставаться высоким, т.е. не изменяется переувлажнением. Поэтому сфагновые мхи появляются в таких случаях только при помощи водоемов с открытой водой, мульчировании и планировании поверхности [23]. Управление испарением при помощи открытой воды, гетерогенной структуры растительности и присутствия mulch-слоя мусора является важным, так как величина испарения с открытого поля при воздействии лучевой энергией равна 70%, а оставшиеся 30% происходит за счет аэродинамических процессов [33].

В мероприятиях (2.4.2. 6) рис.) регенерации торфяника покрытие пластиковыми пленками (парниковый эффект) или сетями также достигали ускорения прироста мохового покрова, но эффективность их использования была ниже использования мульчи из натуральных материалов [14].

Развитие многоярусного растительного сообщества как самостоятельная цель (2.4.3. рис.) может играть роль регулятора испарения, возможно, этот способ наименее затратный, но в то же время и наименее прогнозируемый. Осока увеличивает выживаемость сфагновых мхов [11]. Деревья обеспечивают защиту от ветра и солнца и также благоприятны для роста видов *Sphagnum*. Рост кочек *Eriophorum vaginatum* и *Molinia caerulea* вызывает развитие *Sphagnum* sp., в сумме увеличивают сопротивление водному потоку, вызывая тем самым уменьшение потерь воды [33]. Колебание уровня грунтовых вод усиливает дифференциацию растительности, способствующую ее дальнейшему развитию [9].

Следующая группа мероприятий связана с разработкой субстратов, позволяющих ускорять зарастание голой поверхности торфа, вызывать появление наиболее устойчивых и продуктивных сообществ, а также устанавливать оптимальные условия для торфонакопления.

Одной из проблем по восстановлению выработанных торфяных болот является водная, ветровая и температурная эрозия, как результат – оголение корней и растрескивание открытой от растений почвы [17, 24]. Открытая поверхность торфа сильнее прогревается; имеет низкую влажность [11]. К этому можно добавить, что фактор, ограничивающий подобные явления – это климат. Но отношения между климатом и перспективами восстановления поврежденных торфяников пока плохо изучены [33], а кроме того, избыточное климатическое увлажнение по количеству солей бедное и поэтому недостаточное для восстановления растительности нарушенного торфяника [26, 34]. Все это требует оптимизации питательного субстрата для сфагнов как наиболее желаемого расти-

тельного сообщества восстанавливаемых болот [13] (3.1. рис.).

Появление и развитие сфагновых мхов возможно при уровне грунтовых вод на 20 см ниже поверхности, при уровне воды на 40 см ниже поверхности появляются зеленые мхи [9]. Для колонизации видами *Sphagnum* микрорельеф должен иметь амплитуду в 30 см [26]. Критический уровень подземных вод для регенерации болота составляет 30 см. Большая амплитуда колебания уровня воды снижает способность восстановления покрова сфагновых мхов, а расстояние, по которому капилляр может поддерживать влажную поверхность – от 3 до 20 см [33].

Понижение уровня грунтовых вод ведет к исчезновению сфагновых мхов, а повышение с высоким количеством солей и слабокислой pH ведет к евтрофикации растительности. В бедных кислых условиях при стоянии грунтовой воды ниже поверхности на 20 см растительность сравнима с естественной. Понижение уровня на восстанавливаемом торфянике ведет к потере сфагнов, а в естественных условиях – нет. Причина этого различия в наличии капиллярной системы [9].

В работе [31] приведена наиболее последовательная схема регулирования уровнем воды. Первый год опускается уровень воды до поверхности и субстрат удобряется фосфором, к осени 2 года появляются кочки пущицы и осоки как опора для мха (1 кочка на м<sup>2</sup>), далее уровень воды поднимается на 20 см до появления сфагнов на 2/3 площади, далее поднимается до 25–30 см – уровень дамб и появляются сплавины, а через 3–5 лет появляется сплошной ковер мха [31].

С учетом климатического фактора осень наиболее благоприятное время при интенсивном восстановлении или болотоводстве [17].

Мероприятия по оптимизации химического состава среды восстановления являются наиболее важными и распространенными (3.1.2. рис.).

Тип торфа, который используется для восстановления болота, имеет значение, но по данному вопросу обсуждения редки и неокончательны [33]. Связь химических свойств субстрата с составом растительности отражает их региональность или типичность, что важно для адаптации методов регенерации болот в разных географических зонах [9]. Эта проблема усиливается проблемой загрязнения атмосферы, что влияет на допустимую величину амплитуды условий среды [38].

После переобводнения наблюдается снижение питательности и загрязненности среды, что стимулирует появления естественных функций болота [8]. В условиях дистрофного питания болото колонизируется с трудом, включая сфагновые мхи [15]. Внесение азотистых и фосфорных соединений увеличивало рост сфагновых мхов [33]. При pH = 4,2–4,6 появляются мезотрофные сфагновые мхи, а при pH = 5,3–6 полностью доминируют бурые мхи [9].

Замена дождевой воды поверхностной водой меняет pH и вызывает развитие низко производительной с точки зрения торфонакопления растительности

типа *Junco-Molinion* [33]. Молиния (*Molinia caerulea*) показывает сохранение или присутствие нарушения верхового болота, то есть отсутствие процессов само-регулирования и восстановления болота в естественное состояние [9]. То же показывает изобилие *Eriophorum vaginatum*, типичное для многих неудачных проектов восстановления болота [23].

Применение торфопесчаных смесей также является основой быстрой естественной колонизации растениями [21] в условиях эрозии поверхности торфяника. Эти меры используются наравне с удобрением (в основном на основе фосфора) и механическими помехами (заборы и торфяные гряды) с целью быстрого зарастания торфяной поверхности [17].

Сохранение осушительной сети выработанного торфяника позволяет удалить при необходимости излишне минерализованные или щелочные воды [10].

При разработке часть болота должна быть сохранена для последующего расселения с него растений [4]. Это наиболее недорогой и эффективный способ по восстановлению выработанных болот. Перспективный подход (3.2. рис.) состоит в том, чтобы распространить фрагменты sphagnum на пустом торфе [27]. Этот процесс можно ускорить распылением семян растений [29] или распространением на поверхности торфяника частей зеленых и коричневых стеблей и цветков сфагновых мхов, выполняющих функцию диаспор [22].

Поиск оптимальных по продуктивности сфагновых сообществ является достаточно распространенной мерой при регенерации болотной растительности [30]. Палеоэкологические исследования в этом направлении позволяют учесть влияние климата и местных факторов на развитие перспективных для регенерации сообществ, а также могут обеспечивать надежные долгосрочные данные относительно регенерации растительности и скорости накопления торфа. Ключевые разновидности мхов для регенерации болта в умеренной части северного полушария являются: *Sphagnum papillosum*, *S. magellanicum*, *S. imbricatum*, *S. fuscum* и *S. rubellum* [15].

Рельеф поверхности выработанного торфяника является важным фактором, определяющим поведение уровня грунтовых вод, хотя гидравлическим противлением, структурой почвы, испарением и растительностью также нельзя пренебречь [33]. Развитие растительности тесно связано с гидроморфологическими связями естественного торфяного болота. Однако формирование поверхности очень затратное [6].

Переувлажнение сухой поверхности выработанного торфяника стимулирует сток. В результате вода достигает поверхности и движется быстро поверхности [33].

В некоторых случаях применяется рыхление верхнего слоя выработанного торфяника (4.1. рис.). Для этого перемешивают верхний сырой грунт, что удачно на малых площадях 10x15. Процесс перемешивания может происходить параллельно с удалением покрова из молинии поверхностными взрывами [20].

На этапе становления мероприятий по восстановлению болот наиболее распространенными были мероприятия по удалению древесной и кустарниковой растительности (4.2. рис.). Для ее удаления использовались: рубка, наземная химическая обработка с использованием дорогостоящего ручного труда, воздействие с воздуха останавливающими рост веществами (но возникает ветровая асимметрия распределения веществ), но эти меры оказались не удачными, как и само удаление древостоя [20].

Причиной, по которой использовалось удаление древостоя, является его стимулирование колонизации сосудистыми видами – *Molinia caerulea*, защищаемая *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris*, что увеличивает испарение в сухой период и испарение перехваченной дождевой воды во влажных периодах, в сравнении с покровом из *Sphagnum sp.* [33].

Создание активного или деятельного слоя (в мировой интерпретации – acrotelm) является наиболее важным мероприятием при восстановлении выработанных болот (4.3. рис.). Суть мероприятий в создании искусственного акротелма с его постепенной заменой на естественный в результате работы процессов саморегулирования [38]. Требуется имитировать «дыхание» болота изменением во времени проницаемости акротелма [12].

Главными свойствами деятельного слоя болот считают его высокую гидравлическую проницаемость и тем самым регулирование уровня грунтовой воды [38], а также защиту вод торфяника от загрязнения, уменьшение амплитуды колебаний уровня грунтовых вод, снижение испарения [26]. Удержать уровень воды без акротелма и снизить амплитуду его колебаний невозможно [17]. Акротелм способствует понижению капиллярного давления, что является неблагоприятным для сосудистых растений и благоприятным для не сосудистых сфагновых мхов [23]. Одним из важных условий регенерации акротелма является формирование грядово-мочажинного комплекса [7]. Однако проблема состоит в том, что acrotelm является основой растительности, которая определяет его же свойства. Эта одна из дилемм восстановления болот [33].

Форма болота, благодаря акротелму, отражает динамическое равновесие между питанием, аккумуляцией и потерями воды; колебание объема болота ведет к колебаниям проницаемости торфа в залежи; проницаемость зависит от морфологии сфагновых мхов, составляющих торф, водные свойства которого влияют на водный баланс болота; разложение торфа также отражает механическое равновесие болота. Поэтому осушение – это, прежде всего, нарушение проницаемости торфа [12].

Восстановление естественных процессов зависит от типа болота, его гидрорежима и колебаний торфяного тела. При восстановлении болота удаление леса без обводнения неэффективно из-за естественности связи прочности и колебания болота, отраженной в уравновешивании облесения и замохования в течение ряда лет, т.е. релаксации периодически наступающего перенапряжения в



торфяном теле [35].

В первый год восстановления происходит набухание торфов [14]. За несколько лет торф увеличил свой объем при набухании с 20 до 50 см [7]. При этом акротелм «вырос» за 6 лет на 10–12 см [26].

Мероприятия, связанные с созданием ям в торфяном теле (4.4. рис.) получили положительную оценку в связи с тем, что заполнение их регенерированным торфом было достаточно быстрым. Каждая яма имеет размер от нескольких квадратных метров до десятков. Эффект от наличия ям проявляется в выходе грунтовых вод в верхние горизонты торфяной залежи [34], смешивании верхнего и нижнего горизонтов воды в торфянике. Это может быть связано с тем, что во влажный период года поток, содержащий питательные минеральные вещества и растворенную органику, направлен вниз, что стимулирует брожение и метаногенез в залежи. Но когда преобладает режим разгрузки, органические составы разбавляются грунтовыми водами извне и метаногенез ограничен [30]. Как известно, грунтовое питание стимулирует заболачивание водоемов [16].

Существует сильная связь между формированием растительных сообществ выработанного торфяника и мощностью регенерированного торфа [19]. В первую очередь это связано с утечками воды из торфяной залежи в подстилающий грунт, составляющими от 36 до 200 мм в год [26] (от 0 на участках с непроницаемым субстратом до 116 мм в песчаный грунт [33]). Важным является формирование между торфяным телом и минеральной поверхностью слоя, изолирующего залежь от утечек воды [28].

Чтобы свести эти утечки к минимуму, необходимо иметь слой торфа 50 см [7, 38] (4.5. рис.). Основная функция черного торфа с низкой гидравлической проницаемостью – задержание дождевой воды и сокращение утечки [38]. При толщине в 50 см его проходимость меньше 9–10 м/с [26]. В целом принято считать, что минимальной толщиной торфяной залежи является комбинация из слоя белого торфа – 30 см и черного – 50 см [7, 26].

К основным выводам рассмотрения мероприятий, используемых для восстановления выработанных болот, следует отнести:

1. Необходимо при разработке торфяника оставлять после ее окончания:

- часть торфяного болота в естественном состоянии;
- осушительную систему, связанную с грунтовыми водами и ориентированную к центру торфяных разработок, который должен иметь отметки поверхности ниже отметок периферии;
- слой сильноразложившегося торфа не менее 50 см и при возможности слаборазложившегося не менее 30 см, что одновременно ограничивает утечки воды из торфяной залежи и формирует слой высокой гидравлической проницаемости и влагоемкости, а также низкого капиллярного давления;
- формирование микрорельефа на выработанных полях.

2. В случае ограниченности средств следует пользоваться методами структур-

ной защиты, включающие ограничение человеческой деятельности путем создания буферных зон, структура которых должна учитывать морфологию воронок депрессии под торфяником или вблизи него, а также розу ветров в данном районе и форму лесных колец относительно торфяника.

3. В случае наличия средств и разработки проекта по регенерации выработанного торфяного болота наиболее эффективными и энергосберегающими мероприятиями являются:

- создание условий для всплытия торфа (создание водоема и раскисление торфяной или водной среды);
- создание плавающих плотов;
- применение мульчи для возобновления болотной растительности;
- внесение удобрений для ускорения зарастания открытой поверхности торфяной залежи;
- создание системы гидравлических напоров, связанной с пьезометрической иерархией отдельных частей регенерируемого торфяника.

Суть существующего опыта восстановления выработанных торфяных болот в опробовании мероприятий на небольших участках. В результате, хотя и ставится цель в возобновлении механизмов саморегулирования выработанного торфяного болота, но она относится только к проявлению этих процессов в горизонтально ограниченной части торфяной залежи, или в области частично существующего или формирующегося деятельного слоя болота – акротелме. В этом случае болотообразовательный процесс развивается на литогенной поверхности, представленной оставшимся торфом и соответствующим рельефом выработанного торфяника. Поэтому восстановление болота по участкам правильно называть появлением нового болота, а не восстановлением прежнего.

Введение в объем исследований процесса регенерации болота как целого требует установить приоритетную цель мероприятий – восстановление целостности торфяного болота. Ирригация площади осушительной системой не приводит к объединению болота в целое автоматически. Требуется создать условия взаимовлияния отдельных участков болота, что возможно только при иерархическом развитии отдельных частей. Большие болотные массивы могут иметь сложную форму и поэтому о восстановлении отдельной части торфяника можно говорить при условии, что эта часть является морфологически самостоятельной, подобной понятию простого болотного массива по К.Е.Иванову [2].

Процессы взаимовлияния отдельных частей выработанного торфяного болота должны осуществляться через гидрогеомеханическое равновесие торфяного тела и «поле» его формирования. Это поле связывает в единое целое как один морфологически обособленный торфяник, так и несколько частей болотной системы, в понимании Е.А. Галкиной [1] прежде бывших самостоятельными болотами. Введение понятия поля формирования гидрогеомеханической системы равновесия оправдано, так как это поле развивается параллельно росту тор-



фяного болота. Поэтому можно говорить о восстановлении целостности одной части торфяника, если она ранее была морфологически самостоятельной.

*Литература*

1. Галкина Е.А. К вопросу о географических (региональных) типах болотных массивов // Природа болот и методы их исследования. Л.: Наука, 1967. С. 6-11.
2. Иванов К.Е. Водообмен в болотных ландшафтах. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 280 с.
3. Balla D., Gensior A. Effects of a Flooding Regime on the Sink Function for Chemicals of Rewetted Fen Sites // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 860-870.
4. Daigle J-Y., Gauthreau-Daigle H. Restoration Research Pays Big Dividends to Canadian Peat Producers // Peatlands International. 2000, № 1. P. 8-9.
5. Dietrich O., Blankenburg J., Dannowski R., Hennings H.-H. Strategies for Re-Wetting of Degraded Fens in Germany // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 841-851.
6. Edom F., Wendel D. Grundlagen zu Hang-Regenmoore des Erzgebirges // Okologie und Schutz der Hochmoor im Erzgebirge. Dresden, 1998. № 3. S. 31-77.
7. Eggelsmann R. Rewetting for Protection and Renaturalization / Regeneration of Peatland after or without Peat Winning // Proceedings 8th International Peat Congress, 1988. P. 251-260.
8. Gensior A., Zeitz J., Dietrich O., Dannowski R., Wichtmann W. Fen restoration and reed cultivation: first results of an interdisciplinary project in Northeastern Germany - Abiotic Aspects // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 229-234.
9. Gremer D. Renaturierungsprojekt Wurzacher Ried 1989-1993 // Okologie und Schutz der Hochmoor im Erzgebirge. Dresden, 1998. № 3. P. 80-104.
10. Grootjans A.P., Van Diggelen R., Succow M., Tolman M. Regeneration Perspectives of Groundwater Fen Mires; Two Examples from Eastern Germany // Proceeding 9th International Peat Congress, Uppsala, 1992. V. 1. P. 377-390.
11. Johnson K.W., Maly C.C., Malterer T.J. Effects of Mulch, Companion Species, and Planting Time on Restoration of Post-Harvested Minnesota Peatlands, U.S.A // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 699-703.
12. Joosten J.H.J. Denken Wie ein Hochmoor: Hydrologische Selbstregulation von Hochmooren und Deren Bedeutung für Wiedervernässung und Restaurierung // Telma. 1993. V. 23. P. 95-115.
13. Joosten J.H.J. Peat Farming: the Ultimate Challenge for Peat "Producers" // Peatlands International. 2000, № 1. P. 36-37.
14. Joosten J.H.J., Trümmermann T. Torf als Nachwachsender Rohstoff. Telma. 1999. V. 29. P. 171-181.
15. Joosten J.H.J. 26 Time to Regenerate: Long-term Perspectives of Raised Bog Regeneration with Special Emphasis on Palaeoecological Studies // Restoration of Temperate Wetlands. John Wiley & Sons Ltd., 1995. P. 379-404.
16. Joosten J.H.J. Bog regeneration in the Netherlands: a Review // Peatland Ecosystems and Man: an Impact Assessment. Dundee, 1992. P. 367-373.
17. Le Quere D., Samson C. Peat Bog Restoration Challenges at the Industrial Scale in Canada // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 705-709.
18. Leader U., McNally G., Henry T. A Hydrological Study of Garryduff Bog Investigating the Potential for Wetland Creation on Low-Lying Industrial Cutaway in Ireland // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec august 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 710-717.
19. Lode E., Ilomets M., Lundin L. Water Prerequisites for mire regeneration on three rewetted peat cuttings // International Peat Symposium: The Spirit of Peatlands - 30 Years of the International Peat Society. Jyväskylä, Finland, 7-9 September, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 75-80.
20. Menzel K. Das Ostenholzer Moor-Möglichkeiten seiner Erhaltung und Regeneration. Telma. 1994.

24. P. 193-203.

21. Pirkko S. Rational Approaches to the After-use of Abandoned Production Fields // Peatlands International. 2000. № 1. P. 38-39.
22. Poschold A.P., Pfadenhauer J. Regeneration Vegetativer Sprobleitchen von Torfmoosen - Eine vergleichende Studie an Neum Sphagnum // Telma, 1989. V. 19. P. 77-88.
23. Price J.S. Methods for Restoration of a Cutover Peatland, Quebec, Canada // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 149-155.
24. Quinty F., Rochefort L. Bare Peat Substrate Mutability in Peatland Restoration: Problems and Solutions // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 751-756.
25. Richert M. Species Composition and Aboveground Net Primary Production after Rewetting a Fen in North-Eastern Germany // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 718-726.
26. Roderfeld H. Raised Bog Regeneration after Peat Harvesting in North-West Germany // Suo. 1993. V. 44(2). P. 43-51.
27. Rochefort L., Quinty F. and Campeau S. Restoration of Peatland Vegetation: the Case of Damage for Completely Removed Acrotelm // International Peat Journal. 1997. № 7. P. 20-28.
28. Scholz A., Pöplau R., Warncke D. Wiedervernässung von Niedermoos — Ergebnisse eines Versuches in der Friedländer Großen Wiese, Brandenburg. Telma. 1995. V. 25. P. 69-84.
29. Schuch M. Ziele der Moorrenaturierung - Die Wichtigsten Maßnahmen. Telma. 1994. V. 24. P. 245-252.
30. Siegel D. I., Reeve A.S., Glasert P.H., Romanowicz E.A. Climate-Driven Flushing of Pore Water in Peatlands // Nature, 1995. V. 374. P. 531-533.
31. Sliva J. Regeneration of Milled Peat Bog: a Large Scale Approach in Kollerfilze (Bavaria, Southern Germany) // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 82-87.
32. Smolders A.J.P., Tomassen H.B.M., Lamers L.P.M., Roelofs J.G.M. Bog Restoration by Floating Raft Formation: the Roles of Methane, Bicarbonate and Sulphate // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 898-906.
33. Spieksma J.F.M. Rewetting of damaged peatlands. 1998. 170 p.
34. Terkamp H. Public Discussion on Protection and Utilization of Peatland in Germany // Proceedings of the 9th International Peat Congress. Uppsala, Sweden. Uppsala, 1992. P. 189-199.
35. Timmermann T. Oscillation or Inundation: Hydrodynamical Classification of Kettle-Hole Mires as a Tool for Restoration // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 244-251.
36. Trepel M., Kluge W., Wiedmann G. Ecohydrological System Analysis as a Basis for Peatland Restoration In The Eider Valley, Germany // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 852-858.
37. Tuuttila E.-S., Komulainen V.-M., Vasander H., Nykanen H., Martikainen P. J., Laine J. Vegetation Succession Controls Methane Emission from Restored Cut-Away Peatland // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 685-692.
38. Wheeler B.D. Peat Bogs - their Life after Peat Extraction: International Peat Conference Peat in Horticulture - its Use and Sustainability Amsterdam, the Netherlands, November 2-7, 1997. Jyväskylä: IPS, 1997. P. 126-135.
39. Wheeler B.D., Money R.P., Shaw S.C. Assessing Priorities and Approaches to the Restoration of Damaged Lowland Bogs in Northwest Europe // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 23-31.



## Восстановление – регенерация выработанных торфяных болот

В.В.Панов, Н.В.Веселов

Тверской государственный технический университет

**Определение регенерации.** Регенерация торфяных болот, как процесс восстановления торфяных болот до естественного состояния, не имеет в настоящее время общепринятого определения и обоснования. Это связано с новизной проблемы регенерации торфяников для России.

Вопрос восстановления применительно к болотам в русскоязычной литературе используются несколько в разной степени близких понятий (рекультивация, вторичное заболачивание, реабилитация, техногенез, оживление (revitalization), переувлажнение, восстановление (воссоздание), регенерация, реставрация).

Рекультивация торфяных почв в основном направлена на использование нарушенных земель под сельскохозяйственные культуры, пруды, лесопосадки и т.п. В широком смысле под рекультивацией понимают меры предотвращения негативных последствий техногенных нарушений. Под вторичным заболачиванием подразумевается увеличение избытка воды на ранее осушенных площадях и вызываемые им изменения в почве и растительности при ухудшении действия мелиоративной сети [2]. Понятие реабилитация [1] (rehabilitation) – естественных функций болот включает в себя анализ геосферной оценки восстановления. При этом понятие реставрации болота рассматривается как компенсация вследствие промышленного использования [23]. А в работе [20] восстановление болот определяется как комплекс технических мероприятий, направленных на возбуждение или оживление процесса регенерации или роста болот.

Отличительной особенностью понятия «переувлажнение» (rewetting), является искусственное или естественное повышение влажности торфяного субстрата. Процесс переувлажнения рассматривается как первый этап схемы восстановления (restoration) болот по Kuntze, Eggelsmann [26]. В общеупотребительном смысле в равной степени используются термины «restoration» и «regeneration». Термин «restoration» переводится одновременно как восстановление, реставрация, реконструкция и возобновление, что в русскоязычном значении имеет различное понимание. Поэтому правильнее придерживаться понятия «регенерация» – дословно переведимого, отражающего цель работ и одновременно их завершающую стадию, но обычно выбор терминов осуществляется не логикой, а удобством понимания.

Предлагается считать, что восстановление или регенерация торфяных болот – это представление об использовании алгоритмов их функционирования, позволяющих адаптировать их к новым потенциально неизвестным условиям и субстратам. Это научное направление, предметом исследования которого явля-

ется класс объектов, происхождение и развитие которых в равной степени определяется техногенным и естественным генезисом. Регенерация болот предполагает использовать в равной степени естественные процессы и искусственные мероприятия, влияющие на возобновление процессов болотообразования, торфообразования и торфонакопления.

Изменение условий внешней среды ведет к единовременному появлению или генерации новой формы, структуры или состава природного объекта, отражающей стадии развития объектов. В отличие от генерации понятие регенерации включает в себя процесс восстановления формы, состава, облика или каких-либо других свойств природного объекта под воздействием внешних факторов в сочетании с сохранившимися свойствами самого объекта [3].

В результате механической неустойчивости нарушенной торфяной залежи, под воздействием колебаний внешних (водный, тепловой, радиационный и др. балансы) и внутренних факторов (эрозии, деформации, расслоения, деструкции и т.п. торфяной залежи), ее динамика влияет на экологические режимы верхнего слоя торфяника.

Поэтому, если на восстановление торфяника оказывает влияние динамика оставшейся торфяной залежи, то следует говорить о ее регенерации – перестраивается весь объект в соответствии с его физическими, химическими и возникающими биологическими свойствами.

**Стадии регенерации.** В Западной Европе в 70-х гг. XX века были выполнены первые работы по восстановлению выработанных торфяников, в результате была разработана классификация этапов восстановления болот.

Особенностью идеологии восстановления болот является проведение практически всех мероприятий в один момент времени, а осуществление всех указанных этапов проявляется и протекает в разное время.

Таблица  
Возможные этапы регенерации верхового болота [26]

| Этапы регенерации              | Состояние болота        | Процессы   | Время, лет |
|--------------------------------|-------------------------|--|------------|
| Первоначальная ситуация        | Вырождение              | Болото после использования в сельском хозяйстве или добычи торфа |            |
| Переувлажнение (rewetting)     |                         | Восстановление гидрологического режима                           | <10        |
| Ренатурализация (renaturation) | Стабилизация деградации | Возобновление естественного растительного покрова                | 10-100     |
| Регенерация (regeneration)     | Вторичный рост          | Процесс аккумуляции торфа  | >100       |

По [27] фаза переувлажнения может достигать 4-6 лет, тот же срок указывается в [24], прибавлением определения этого этапа как противоэррозион-



ного, за время которого процессы разрушения оставшегося торфяного слоя и части сооружений, обеспечивающих развитие регенерации, прекращаются, и сменяется этапом, для которого главным мероприятием становится мульчирование почвы и растений.

Признак успешного переувлажнения – постоянное повышение водного уровня почти до поверхности в течение 3–5 лет. В результате после стадии вырождения наступает стадия стабилизации [25].

Предлагается схема из трех фаз восстановления с точки зрения изменения гидравлической проницаемости торфяной залежи [16]. Эта схема выглядит так: 1 фаза регенерации – сжатие торфа при подъеме уровня грунтовых вод и роста леса (годы – десятилетия), 2 фаза – образование фрагментарного акротелма с постепенным увеличением пористости торфяного слоя под воздействием дождевых осадков (столетия), 3 фаза – появление акротелма и, как следствие этого явления, нового болота (столетия – тысячи лет). В некотором смысле эту схему подтверждает следующий пример. Для второго года характерно снижение уровня воды, а на третий – повышение среднего уровня воды до 20 см при  $\frac{2}{3}$  покрытия растительностью. Далее за несколько лет происходит засмагнение поверхности с повышением уровня воды [23].

О скорости развития естественной или спонтанной регенерации торфяного слоя можно судить по примеру [13]. Естественное образование бугров за 15 лет высотой 30 см и диаметром до 2,5 м при преобладании *Sphagnum magellanicum* в понижениях между буграми из *Sphagnum balticum*; третьим важным мхом был *Sphagnum fuscum*. Похожий вариант развития мохового покрова описан при зарастании лесовых рубок [9]. Таким образом, скорость регенерации торфа может составлять до 2 см в год. Карьеры торфа (600x60 м) с растительностью переходного болота со *Sph. recurgitum* и *Carex rostrata* заполнились за 60 лет слаборазложившимся сфагновым торфом слоем в 40 см [21]. По [12] прирост торфа в лесостепной зоне России в заросшей осушительной канаве за 150 лет составил 2 см в год.

**Цель и объект регенерации.** В основе обсуждения цели регенерации лежит вопрос о том, вести ли экотехнические работы или наблюдать за естественным восстановлением [16]. Большинство исследователей придерживаются мнения, что следует поддерживать технические меры восстановления болот, но учитывать их влияние на ход естественной (спонтанной) регенерации [22].

При этом признается, что регенерации не подлежит: «использованный углерод», «лентопись» истории природы, форма болота, уникальные образцы торфа, механизмы функционирования и саморегулирования [23]. В целом считается, что восстановление болот не может заменить их охрану [23]. Поэтому принципиальный вопрос о статусе регенерации отражает проблему преодоления границы искусственных и естественных процессов или объектов.

К характерным особенностям регенерации болот следует отнести высоко-

индивидуалистический курс большинства процессов восстановления в болотах [26].

Чаще всего в опыте европейских ученых основной целью регенерации болота указывается создание саморегулируемой системы роста болота [19, 28]. Кроме того, называются частные цели – проверка правильности методов восстановления, восстановление и оценка водного баланса, воссоздание пуллов, восстановление и регулирование биологическим и биогеохимическим круговоротами; накопление углерода, восстановление биоразнообразия [14]. Отдельно рассматривается развитие новой отрасли болотоводства [1] – Paludikultur [23]. В это понятие входит промышленное выращивание биомассы мхов с наибольшей продуктивностью (*Sphagnum papillosum*, *Sph. Magellanicum*, *Sph. Imbricatum*), осоки, тростника [18, 29] и др.

По [18] в качестве цели рассматривается оживление естественных гидрологических и ландшафтных функций по причинам: а) запущенность, вызванная неудачным использованием торфяного болота, б) болотное садоводство – эффективно при сохранении разнообразия, но дорого, в) рост болот – планировка, переувлажнение и т.п. с долговременной отдачей вложений.

Первичная цель, прежде всего на этапе переувлажнения – восстановление биогеохимических циклов торфяно-болотных экосистем [28].

К частным целям также можно отнести и восстановление конкретных классов растительных сообществ, например, *Oxusocco-Sphagnetea* и *Scheuchzerietea* [25].

Регенирируемое торфяное болото отличается от естественного по скорости и внешним параметрам функционирования и развития. Оно может обладать собственной эволюционной схемой, включающей процессы конвергенции, параллелизма и дивергенции свойств растительного покрова и торфяной залежи, которые в определенной совокупности в естественных условиях встречаются с крайне малой вероятностью. Таким образом, [25] регенирируемое болото развивается благодаря специальным мероприятиям быстрее естественного развития, что является одной из целей восстановления торфяных болот.

Можно выделить, по меньшей мере, три понятия процесса регенерации: рост торфяного тела, увеличение площади болота, развитие болотных растительных сообществ и накопление органической массы. Каждое из представленных понятий является самостоятельным по объему планируемых мероприятий.

Торфяное болото как растущее саморегулирующееся тело в принципе стремится к некоторому «идеальному» состоянию – олиготрофное моховое болото. Поэтому восстановление болота имеет двоякую природу. С одной стороны – это процесс восстановления прежней формы и состава, а с другой стороны, естественный рост торфяного болота, которое неизбежно стремится к «идеальному» состоянию.

В случае нарушения торфяного болота, например, торфодобычей, нару-



шению, прежде всего, подвергается целостность торфяного тела, степень которого и отражает соотношение процессов генерации и регенерации торфяного болота. Поэтому, следуя понятию целостности торфяного болота, объектом регенерации следует считать не растительность, а торфяное тело, представленное в разной степени частично, а целью – восстановление его целостности и ее поддержание благодаря механизмам саморегулирования; формирование не внешних признаков торфяника, а условий поддержания или возникновения его целостности.

Установить истинную степень нарушения целостности торфяного болота является сложной задачей, зависящей от методологических и методических особенностей описания и формализации параметров и моделей целостности торфяных болот естественного генезиса. Работы этого направления являются в настоящее время наименее разработанными. Это, в свою очередь, определяет подходы в решении проблемы регенерации болот и технологии ее реализации.

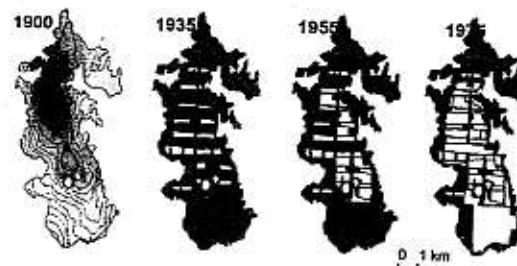


Рис. 1. Схемы пространственно-временного нарушения торфяного болота

Исследование самопроизвольной регенерации болот. Прежде всего, следует установить схему освоения торфяных болот. На рис. 1 представлен подобный ряд, показывающий, насколько может быть сложна структура выработанного торфяника. Обращает на себя внимание то, что характер разработки торфа-

ног болота является в целом условно целостным процессом, отражающим исходную целостность и симметричность торфяника. На рис. 1 слева представлен рельеф исходной поверхности – симметричной и целостной по форме.

До 1935 г. применялся элеваторный способ добычи торфа (один из нескольких, в сумме именуемых как машиноформовочный способ), для которого характерно наличие полей сушки между карьерами. Второй этап разработки – до 1955 г., включал использование гидравлического способа добычи торфа, с помощью которого были разработаны поля сушки, образованные при элеваторном способе добычи. Заключительный этап разработки – фрезерная добыча торфа. При этом фрезерованию были подвержены площади сушки гидромассы, участки, разрабатывать которые прежде было не выгодно, которые были расположены в центре болота, на его окраинах и вдоль дорог.

В результате торфяное тело после разработки имеет структуру в виде упорядоченной симметричной разновременной и многоформенной поверхности

(подробнее [11]).

На рис. 2 показана увеличенная часть рис. 1 (ориентир – белые пятна озер в нижней части). И рельеф торфяника, и его мощность показывают хорошо выраженную связь с характером добычи торфа. Эта связь определяется условиями оптимизации добычи торфа, позволяющими получить максимальную прибыль.

Для оценки состояния выработанных болот разработаны классификаторы, позволяющие строить карты состояния выработанных торфяных болот. Эти карты представлены участками с характером воздействия (по времени, форме, микрорельефу, сочетанию смежных участков, симметрии, увлажнению, мощности торфа).

Классификаторы представлены тремя группами признаков в равной степени определяющих процессы самовосстановления болот после нарушения. Первая группа – регулярные признаки, предполагающие, что разработка болота будет осуществлена точно по проекту. Вторая группа признаков – косвенно регулярные, которые отражают реальные изменения проекта, но с учетом регламентированных допусков. Третья группа – нерегулярных или случайных признаков, которые отражают незапланированные особенности торфяной залежи, гидрологии участка добычи, совокупность межсезонных условий и т.д.

В сумме эти классификаторы позволяют достаточно точно прогнозировать возобновление болото- и торфообразовательного процесса, восстановление гидрологической целостности, а в дальнейшем и целостности растительного покрова и конечном итоге – торфяной залежи.

На рис. 3 приведен аэроснимок фрагмента торфяного болота Васильевский Мох, расположенного севернее г. Твери в 5 км. Характер разработки болота представлен на рис. 1, 2. Это болото – одно из нескольких, которые выбраны в качестве моделей по исследованию процессов самовосстановления болотной растительности и регенерации торфяников (подробнее [11]).

На болоте выбраны несколько площадок размером 50x20 м, на которых проложены по три параллельных профиля с подробной оценкой рельефа через 1 м, стратиграфии, уровня грунтовых вод, растительности, механических свойств торфяной залежи. Площади выбраны по способам разработки, времени разработки и восстановления, исходных свойств торфяной залежи, условий их вторичного использования и особенностей восстановления с учетом эрозии, по-

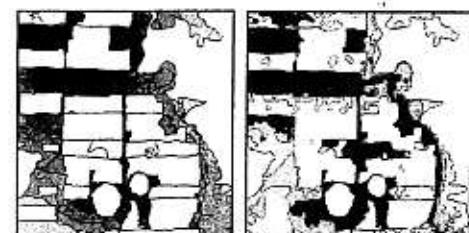


Рис. 2. Связь характера добычи торфа с природными особенностями торфяного болота



жаров и т.п.

Схема распределения механических свойств торфяной залежи использована для оценки ее целостности. Если осушение болота и его разработка направлены на нарушение сплошности и подвижности залежи, то восстановление болота выражается в возвращении ей динамических свойств. Эти свойства отражают (подробнее [7]) функции саморегулирования торфяного тела в условиях постоянного изменения внешних воздействий, с одной стороны, а с другой, взаимовлияние соседних участков болота в виде разницы пьезометрического давления в них, что создает вторичную гидрологическую целостность выработанного болота.

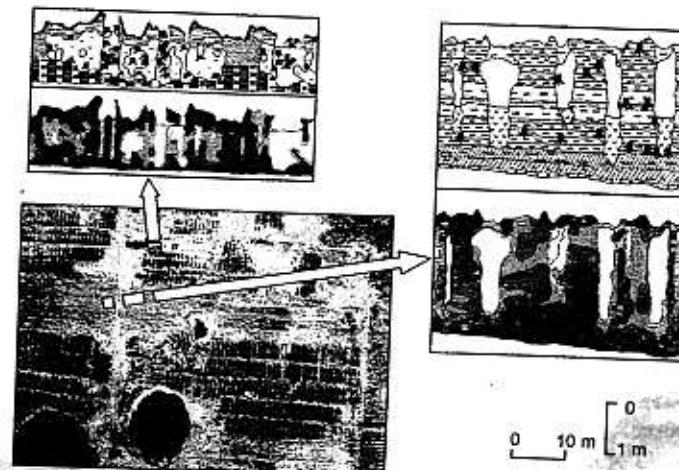


Рис. 3. Аэроснимок (1:40000) выработанного торфяного болота  
в состоянии самовосстановления

\* Вверху участок гидроторфа, справа – элеваторной добычи  
(верхний профиль – стратиграфия; нижний – прочность залежи)

На рис. 3 показаны некоторые результаты описания современного состояния торфяной залежи по ключевым участкам. Карьер гидроторфа выбран в данном случае как нехарактерный, с низким уровнем грунтовых вод, над небольшим поднятием дна. В результате этот участок периодически выгорает. На его поверхности (темный слой) скопление золы, многочисленные ямы, часто скрытые дерном с чуть повышенной влажностью и использующими пни как каркас. Карьер имеет характерную вогнутую форму, заполненную пнями и ограниченную снизу сосново-пушицевым торфом. Растительность данного участка разреженная и в целом здесь идет восстановление болота путем интенсивного само-разрушения техносреды (перемычки, дамбы, переезды, площадки для размеще-

ния оборудования и т.д.).

Пример активной аккумуляции воды в болоте показан на правом рисунке – участок элеваторной добычи торфа. Участок представлен относительно параллельными карьерами глубиной до 2,5 м. Уровень воды стоит ниже поверхности перемычек на 10–30 см. Карьеры затянуты моховыми сплавинами, местами проходимыми. Перемычки местами периодически выгорают на небольшую глубину, но со временем поверхность снижается до нескольких см над уровнем воды, что стимулирует появление болотной растительности.

Распределение механических свойств торфяной залежи позволяет прогнозировать ее состояние по мере расслоения и нарушения сплошности, возникшей при осушении.

В целом все процессы (рис. 4) в выработанных торфяных болотах группируются как разрушающие техносреду и стимулирующие в дальнейшем формирование целостной гидросистемы болота, а также как определяющие систему аккумуляции воды в болоте. Первая группа процессов нивелирует уровень воды в болоте, а вторая выражается в сохранении и развитии амплитуды уровня грунтовой воды в разных участках болота. Разделение этих процессов достаточно условное, так как они отражают один процесс – восстановление гидрологической целостности торфяника.

Из анализа растительного покрова видно, что сообщества дамб имеют олиготрофный характер, а растительность сплавин карьеров – мезотрофный. Такой состав растительного покрова не встречается среди комплексных болотных сообществ (грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы) южной тайги: растения гряд и мочажин питаются слабоминерализованными атмосферными осадками; в данном же случае вода карьеров имеет грунтовое происхождение и минерализация ее выше.

На участке добычи торфа гидравлическим способом возвышенные части рельефа заняты олиготрофной растительностью, сходной по структуре с расти-



Рис. 4. Классификация процессов и факторов стимулирующих восстановление болота



тельностью дамб машиноформовочного участка добычи торфа, а структура и флористический состав растительности карьеров более разнообразны, но и в этом случае преобладающий тип растительных сообществ понижений рельефа – мезотрофный. Это вызвано тем, что растения карьеров в равной степени зависят от грунтового и атмосферного питания, а растения на дамбах и грудах пней изолированы от грунтовых вод.

Растительность полей разлива торфомассы также имеет комплексный характер, но структура ее проще, чем на других участках. Из-за эрозии дамб растительный покров сильно разрежен: общее покрытие редко превышает 10 %. По типу питания растительность на них мезотрофная и евтрофная.

Эдификатором сообществ участков разлива торфомассы (понижений рельефа) является мезотрофный *Sphagnum fallax*. Из травянистых растений обильны евтрофная *Carex rostrata* и олиготрофная *Eriophorum vaginatum*. Таким образом, сообщества понижений мезотрофны. В данном случае комплексы растительности на дамбах и понижениях относятся к одному типу трофности.

**Проблемы и перспективы регенерации торфяных болот.** По нашему мнению восстановление выработанных торфяных болот должно опираться на тщательные исследования процессов самовосстановления торфяных болот, выявление потенциальных факторов влияния на эти процессы и, в отдаленной перспективе, включать управление процессами развития торфяных болот в естественном и нарушенном состоянии. Именно – вызывать в развитии болот появление заранее установленных признаков или свойств.

В целом исследование процессов естественной регенерации показало, что, с одной стороны, происходит разрушение техногенного рельефа и это в принципе должно вести к увеличению стока, но, с другой стороны, особенности технологии использования торфяников способствуют уменьшению стока и испарения и одновременно стимулируют процесс саморегенерации болота. Поэтому объектами регенерации болота является на первом этапе вторичная система аккумуляции воды, а в дальнейшем – гидромеханическая система торфяного тела.

В соответствии с техногенной локализацией пространства выработанного болота элементы гидрологической системы разрознены. На расстоянии нескольких метров уровень воды может меняться на несколько сантиметров без какой-либо связи с ориентацией или общим уклоном поверхности, напоминая хаотичную систему польдеров. Формирование градиента напора или режима болотных вод в локализованной области нарушенного болота могут быть не связаны с водным балансом болота в целом.

Принципиальная разница в функционировании и развитии между нарушенным и естественным болотами – в отсутствии у нарушенного болота единой гидромеханической системы, основная функция которой состоит в координации процессов роста торфяника в целом.

Структурно-иерархическая система потенциальных факторов влияния на

регенерацию болот соответствует генетическому потенциальному развитию болот. Фактору управления водным режимом соответствуют механизмы саморегулирования деятельным слоем, фактору болотообразования и торфонакопления – механизмы торфообразования, а гидромеханической системе торфяного тела – механизмы устойчивости геобиогенного поля болота (подробнее [7]) (рис. 5).

#### Факторы влияния

и саморегулирования  
рассмотрены в работах:

водного режима – [4, 17],  
торфонакопления – [5, 15, 21], частично гидромеханической системы торфяного тела – [4, 6, 8, 10, 15, 17]. Этими факторами можно оперировать при стимулировании естественной регенерации болот. В зависимости от целей и масштаба регенерации выбираются факторы влияния, и предлагается метод регенерации болота.

В условиях оптимизации природоохранных технологий и мероприятий в решении проблемы регенерации болот, во многом зависящей от процессов естественной регенерации, предлагается использовать комплексные составляющие потенциала, представленные в таблице, прежде всего для корректировки естественных процессов.

#### Литература

- Бамбалов Н.Н. Основные задачи болотоводства // Торф в народном хозяйстве. Томск, 1991. С. 35-37.
- Бомперский С.Э. Биологические основы эффективности лесоосушения. М.: Наука, 1968. 310 с.
- Геологический словарь. М.: Недра, 1978. Т. 1. 486 с. Т. 2. 456 с.
- Иванов К.Е. Водообмен в болотных ландшафтах. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 280 с.
- Ковалев В.А. Болотные минералого-геокимические системы. Мн.: Наука и техника, 1985. 328 с.
- Косов В.И., Панов В.В. Предпосылки формирования теории техногенеза торфяно-болотных систем // Физико-химические и экологические проблемы научно-технических технологий добычи и переработки органогенных материалов. Тверь: ТГТУ, 1999. С. 54-57.
- Косов В.И., Панов В.В. Торфяно-болотные системы в экосфере (интеграция техносфера с биогеосферой) Тверь: ТГТУ, 2001. 178 с.
- Кот Н.А. Всплыивание торфа в искусственных водоемах. Мн.: Наука и техника, 1980. 160 с.
- Кошев А. А. Заболачивание сплошных лесосек на песчаных почвах // Тр. Инст. Леса. М., 1953. Т. 13. С. 10-50.



Рис. 5. Потенциальные факторы влияния на регенерацию болота



10. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Косов В.И. Физические процессы в торфяных залежах. Мн.: Наука и техника, 1989. 284 с.
11. Панов В.В., Веселов Н.В. Принципы классификации выработанных торфянников // Известия Академии наук. Серия географ., 2002. № 6. С. 86-95.
12. Пьяченко Н.И. Торфяники Русской лесостепи. М.: Изд. АН СССР, 1958. 192 с.
13. Чаков В.В., Купцова В.А. Особенности естественного восстановления сфагнового покрова в заболоченных лиственичниках Приамурья после проведения мелиоративных работ // Болота и заболоченные леса в свете задач устойчивого природопользования. М.: ГЕОС, 1999. С. 158-161.
14. Daigle J-Y., Gautreau-Daigle H. Restoration Research Pays Big Dividends to Canadian Peat Producers // Peatlands International. 2000. № 1. P. 8-9.
15. Edom F. Notwendigkeit des Schutzes und Gefährdungspotentiale für waldumgebene Kleinmoore aus hydrologischer und moorkundlicher Sicht // Waldmoore und Moorwalder in der Radeburger und Laubnitzer Heide. Kamenz, 1998. S. 83-94.
16. Edom F., Wendel D. Grundlagen zu Hang-Regenmoore des Erzgebirges // Ökologie und Schutz der Hochmoor im Erzgebirge. Dresden, 1998. № 3. S. 31-77.
17. Eggelmann R.R.F. Rewetting for protection and renaturation/regeneration of peatland after or without peat winning // Proceeding of the 8th International Peat Congress. Section III. Leningrad, 1988. S. 251-260.
18. Gensior A., Zeitz J., Dietrich O., Dannowski R., Wichtmann W. Fen restoration and reed cultivation: first results of an interdisciplinary project in Northeastern Germany - Abiotic Aspects // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 229-234.
19. Gremer D. Renaturierungsprojekt Wurzacher Ried 1989-1993 // Ökologie und Schutz der Hochmoor im Erzgebirge. Dresden, 1998. № 3. P. 80-104.
20. Joosten J.H.J. Bog regeneration in the Netherlands: a Review // Peatland Ecosystems and Man: an Impact Assessment. Dundee, 1992. P. 367-373.
21. Joosten J.H.J. 26 Time to Regenerate: Long-term Perspectives of Raised Bog Regeneration with Special Emphasis on Palaeoecological Studies // Restoration of Temperate Wetlands. John Wiley & Sons Ltd., 1995. P. 379-404.
22. Joosten J.H.J. Peat Farming: the Ultimate Challenge for Peat "Producers" // Peatlands International. 2000. № 1. P. 36-37.
23. Joosten J.H.J., Timmermann T. Torf als Nachwachsender Rohstoff. Telma. 1999. V. 29. P. 171-181.
24. Le Quere D., Samson C. Peat Bog Restoration Challenges at the Industrial Scale in Canada // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. VII. P. 705-709.
25. Roderfeld H. Raised Bog Regeneration after Peat Harvesting in North-West Germany // Suo. 1993. V. 44(2). P. 43-51.
26. Spiksma J.F.M. Rewetting of damaged peatlands. 1998. 170 p.
27. Terkamp H. Public Discussion on Protection and Utilization of Peatland in Germany // Proceedings of the 9th International Peat Congress. Uppsala, Sweden. Uppsala, 1992. P. 189-199.
28. Tuittila E.-S., Komulainen V.-M., Vasander H., Nykanen H., Martikainen P. J., Lalne J. Vegetation Succession Controls Methane Emission from Restored Cut-Away Peatland // Proceedings of the 11th International Peat Congress. Quebec August 6-12, 2000, Canada. Quebec, 2000. V II. P. 685-692.
29. Wheeler B.D., Money R.P., Shaw S.C. Assessing Priorities and Approaches to the Restoration of Damaged Lowland Bogs in Northwest Europe // Peatland Restoration and Reclamation. Duluth, 1998. Jyväskylä: IPS, 1998. P. 23-31.

Создание современной информационной базы торфяных и сапропелевых месторождений, их проявлений (или торфяных болот) на территории Европейской части Российской Федерации

С.В.Салин

Инновационный геологический центр ФГУП «Волгагеология»

Торф и сапропель – уникальные природные образования, занимают особое место по сложности своего состава и наличию широкого класса органических и химических соединений и веществ, имеющих большое значение для многих отраслей и направлений использования.

Только комплексное изучение сырья, рациональное и ресурсосберегающее использование торфа и сапропеля, торфяных и сапропелевых месторождений (с учетом охраны окружающей среды) позволит повысить эффективность производства и ускорить переход от добычи торфа и сапропеля к их глубокой переработке и широкому применению в различных сферах народного хозяйства, включая и природоохранную.

Среди различных природных ресурсов заметную роль играют торфяные месторождения, расположенные почти по всей территории Российской Федерации в пределах всех климатических зон. Торфяные месторождения в Российской Федерации имеют очень широкое распространение. Они встречаются, начиная с Крайнего Севера до Северного Кавказа – в широтном направлении, и от границ Белоруссии до Тихого океана (Камчатки) – в меридиональном направлении.

Распределение торфяных месторождений и их проявлений (торфяных болот) по территории страны крайне неравномерно.

Россия, включая и ее Европейскую часть, располагает крупнейшими в мире запасами торфа, которые ранее очень интенсивно разрабатывались промышленностью и сельским хозяйством. Пик добычи торфа в России приходится на середину 70-х годов XX века, когда добывалось до 100-135 млн.тонн в год. Разработку торфяных месторождений в основном вели промышленные предприятия Ростоплпрома и сельхозорганизации Европейской части РФ, где сосредоточен значительный промышленный и сельскохозяйственный потенциал страны. Начиная с 90-х годов прошлого столетия добыча торфа в России резко сократилась и в 2001 году составила менее 5-ти млн.тонн.

При геологоразведочных работах на торф, его добыче и переработке крайне важно соблюдать все природоохранные мероприятия, так как торфяные месторождения являются одним из компонентов экологических систем, играющих важную роль в природных процессах окружающих территорий.

В связи с широкомасштабными торфоразработками во второй половине XX столетия и производством геологоразведочных работ на торф значительно изменилась и информационная база торфяных месторождений, особенно центральных регионов РФ. По сапропелю и озерным месторождениям же она вооб-



щее крайне недостаточна (низка).

В результате интенсивных разработок торфяных месторождений, лесо- и сельхозмелиорации и других работ многие площади торфяных месторождений или их участков были значительно нарушены (канавы, карьеры, фрезерные поля, сводка растительности и т.д.). Ежегодные отчетные данные по добыче торфа и другим работам на торфяных месторождениях (и болотах), выполняемых промышленными и сельхозпредприятиями, представлялись в территориальные и государственные органы, занимающиеся учетом запасов торфа и составлением балансов (торфяные фонды) несвоевременно, с искаженными данными и ошибочной информацией. На основании этих данных составлялись балансы запасов торфа, кадастровые справочники и систематизирована другая информация по торфяным месторождениям и их проявлениям в разрезе субъектов и в целом по России. Балансы запасов сапропеля на озерах вообще впервые начали составлять по состоянию на 01.01.2001 г.

Кроме того, площади разрабатываемых, ранее разрабатываемых и числящихся выработанными торфяных месторождений или их участков не всегда передавались прежним землепользователям, не полностью подвергались рекультивации или вообще эти работы не производились. Собственниками и пользователями этих земель становились различные организации и предприятия, физические лица без соответствующего нормативного оформления, а в большинстве своем эти земли (ранее разрабатываемые, выработанные т.м.), остались бросовыми (бесхозными). Отсутствие хозяина, наличие осушительной сети и других факторов привело к пожарам на этих месторождениях (болотах), особенно это отчетливо сказалось в жаркие 1972–1973 гг., 2002 г. Пожары отрицательно влияют на самые различные направления: экологические, социальные, экономические и т.д.

Большинство информации, имеющейся в настоящее время, мягко говоря, не соответствует действительности и устарело. Современное состояние торфяных месторождений и их проявлений, особенно подвергнутых хозяйственному воздействию со стороны человека, требует уточнения, полевого обследования, систематизации и др.работ.

Инновационный геологический центр ФГУГП «Волгагеология», являясь Головной организацией в Российской Федерации (распоряжение МПР России № 36-р от 16.03.99 г.) по геологоразведочным, тематическим и другим работам на торф и сапропель, выполнял по Волго-Вятскому и Поволжскому регионам оценку современного состояния ранее разрабатываемых и выработанных месторождений (выборочно) с полевым обследованием и определенным небольшим комплексом работ.

Результаты обследования и данных учета по балансам (т.е. имеющейся информации) имеют значительные расхождения, так, в Нижегородской области из 31 обследованного, числящихся выработанными торфяных месторождений,

на 25 выявлены оставшиеся промышленные запасы торфа ( $\approx 80\%$ ), а всего по данным информации в области числится 413 выработанных месторождений на площади более 15 тыс.га. Стоит вопрос, а сколько же фактически выработанных месторождений и площадей, сколько же существует пожароопасных территорий (объектов), площадей и т.д.?

Ниже для примера приводятся две таблицы соотношения данных существующей информации (балансов, справочников) и результатов обследования, т.е. современного фактического состояния торфяных месторождений.

По состоянию на 01.01.98 г. на территории Нижегородской области выявлено и числится 2261 торфяное месторождение, многие из которых в течение долгих лет интенсивно разрабатывались на топливо и удобрение. С целью уточнения современного состояния и оставшихся после разработки запасов торфа было проведено в 1996–1998 гг. выборочное полевое обследование 35 ранее разрабатываемых торфяных месторождений в 16 районах области, общей площадью в нулевых границах 3,6 тыс. га.

Результаты полевого обследования показали (см.таблицу):

- из 31 обследованных, числящихся выработанными торфяных месторождений, на 25 выявлены запасы торфа в количестве 4,3 млн. т.;
- уточнены оставшиеся запасы торфа на двух ранее разрабатываемых месторождениях Тоншаевского района «Сосновое» и «Маяково», где выявлены большие запасы торфа по сравнению с отчетными. Общее увеличение запасов торфа на данных месторождениях в результате полевого обследования составило 269 тыс. т.;
- два выработанных торфяных месторождения «Шуваловское» и «Беляково» оказались застроены.

Из практики выполненных аналогичных работ и по другим субъектам Приволжского региона, ситуации примерно равнозначны, т.е. по 50–70 % торфяных месторождений, ранее подвергнутых хозяйственному воздействию, существующая информация не соответствует действительности.

С целью дальнейшего рационального использования вышеуказанных площадей месторождений или их участков для восстановления торфяных болот, их рекультивации, экологических функций, обводнения пожароопасных территорий выработанных и ранее разрабатываемых торфяных месторождений и т.д., в первую очередь необходимо иметь и знать по ним достоверную, современную информацию. Особенно это важно для региональных и муниципальных органов власти, отраслей и ведомств, непосредственно причастных к этим проблемам, и в первую очередь, как показал 2002 год, это пожары на торфяных болотах и прилегающих к ним лесных территориях. Однако, как видно по 2002 году, многие организации, предприятия и ведомства вообще не имеют никакой информации (даже устаревшей) о возможно пожароопасных торфяных месторождениях (отсутствуют справочники, карты и т.д.).



**Данные о площадях и запасах торфа на месторождениях  
Волго-Вятского и Поволжского экономических районов  
по результатам полевого обследования (1996-2000 гг.)**

| №<br>пп | Республики,<br>области | Данные учёта по балансам по<br>т.м., намеченным к обследова-<br>нию по состоянию на 1996-<br>2000 гг. |  |                          | По результатам полевого об-<br>следования 1996-2000 гг. |  |                          |
|---------|------------------------|---|--|--------------------------|---|--|--------------------------|
|         |                        | кол-во<br>т.м.<br>из них<br>выра-<br>ботано   | площадь,<br>га в нуле-<br>вой грани-<br>це | запас<br>торфа,<br>тыс.т | кол-во<br>т.м.<br>из них<br>выра-<br>ботано             | площадь,<br>га в нуле-<br>вой грани-<br>це | запас<br>торфа,<br>тыс.т |
| 1       | Кировская              | 61<br>47  | 14 936<br>1 493                            | 2 190                    | 61<br>21  | 14 936<br>2 826                            | 9 298                    |
| 2       | Татарстан              | 29<br>14  | 1 215<br>414                               | 1 393                    | 29<br>15  | 1 215<br>331                               | 1 444                    |
| 3       | Марий Эл               | 37<br>31  | 9 032<br>988                               | 3 829                    | 37<br>11  | 9 032<br>2 603                             | 12 441                   |
| 4       | Самарская              | 4<br>2  | 233<br>35                                  | 75                       | 4<br>2  | 233<br>35                                  | 95                       |
| 5       | Мордовия               | 22<br>7   | 1 969<br>313                               | 905                      | 22<br>14  | 1 969<br>233                               | 893                      |
| 6       | Саратовская            | 2<br>2  | 310,6<br>163,3                             | 801                      | 2<br>2  | 310,6<br>154                               | 490                      |
| 7       | Пензенская             | 23<br>16  | 964<br>117                                 | 302                      | 23<br>15  | 964<br>249                                 | 899                      |
| 8       | Ульяновская            | 8<br>8  | 450<br>-                                   | -                        | 8<br>6  | 450<br>97                                  | 259                      |
| 9       | Чувашская              | 37<br>18  | 4 479,5<br>1 573,5                         | 4 777                    | 37<br>20  | 4 498,5<br>1 962,3                         | 7 924                    |
| 10      | Волгоградская          | 2<br>-  | 347<br>36                                  | 129                      | 2<br>-  | 347<br>172                                 | 813                      |
| 11      | Нижегородская          | 35<br>31  | 5 513<br>75                                | 119                      | 35<br>6   | 3 582<br>1 313                             | 4 289                    |
|         | Итого                  | 265<br>176  | 39 449,1<br>5 207,8                        | 14 520                   | 265<br>112  | 37 537,1<br>9 975,3                        | 38 845                   |

**Данные о площадях и запасах торфа торфяных месторождений  
Нижегородской области по результатам полевого обследования  
1996-1998 гг.**

| №№<br>по<br>спра-<br>воч-<br>нику<br>изд.<br>1972 | Наименование ме-<br>сторождения | Данные учета по балансам на<br>01.01.98 |                          | Данные по результатам по-<br>левого обследования 1996-<br>1998 гг. |                                     |   |
|---|---------------------------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---|
|   |                                 | Площадь, га в<br>нул. гр. т.м.          | Запас тор-<br>фа, тыс. т | Площадь, га в<br>нул. гр. т.м.                                     | Ресурсы<br>торфа,<br>тыс. т         |   |
|   |                                 |   |                          | в гр.пром. глуби-<br>ны торф.залежи                                | в гр.пром. глуби-<br>ны торф.залежи |   |
| 1   | 2                               | 3                                       | 4                        | 5  | 6                                   | 7 |
| <b>Томшаевский район</b>                          |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 105   | Сосновое II                     | 22<br>13                                | 3,9                      | 22   | 59                                  |   |
| 83  | Маяково                         | 220<br>62                               | 80                       | 220<br>104   | 329                                 |   |
| <b>Уренский район</b>                             |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 147   | Холкинское                      | 254<br>-                                | -                        | 254<br>84  | 297                                 |   |
| <b>Тонкинский район</b>                           |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 1601  | Снеговское                      | 21<br>-                                 | -                        | 21<br>-  | -                                   |   |
| <b>Ковернинский район</b>                         |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 196   | Подцика                         | 19<br>-                                 | -                        | 19<br>8  | 19                                  |   |
| <b>Володарский район</b>                          |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 671   | Ременниково II                  | 271<br>-                                | -                        | 271<br>-   | -                                   |   |
| <b>Балахнинский район</b>                         |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 647   | Плавучее                        | 463<br>-                                | -                        | 463<br>139   | 504                                 |   |
| 381   | Федыкино                        | 26<br>-                                 | -                        | 26<br>12   | 37                                  |   |
| <b>Борский район</b>                              |                                 |   |                          |  |                                     |   |
| 758   | Ключ                            | 48<br>-                                 | -                        | 48<br>19   | 59                                  |   |
| 420   | По р. Черной                    | 283<br>-                                | -                        | 94<br>26   | 78 обслед.<br>часть т.м.            |   |
| 710   | Уткинское                       | 33<br>-                                 | -                        | 33   | 27                                  |   |



| 1                         | 2               | 3    | 4 | 5   | 6           |
|---------------------------|-----------------|------|---|-----|-------------|
|                           |                 | -    |   | 13  |             |
| <b>Павловский район</b>   |                 |      |   |     |             |
| 987                       | Большое II      | 1814 | - | 476 | 690 обслед. |
|                           |                 | -    |   | 192 | часть т.м.  |
| <b>Спасский район</b>     |                 |      |   |     |             |
| 1203                      | Кочарка         | 96   | - | 96  | -           |
|                           |                 | 96   | - |     |             |
| <b>Навашинский район</b>  |                 |      |   |     |             |
| 1267                      | Зараматовское   | 84   | - | 84  | 106         |
|                           |                 | -    |   | 45  |             |
| 1241                      | Клаузово        | 17   | - | 17  | 49          |
|                           |                 | -    |   | 10  |             |
| 1978                      | Лантово         | 39   | - | 39  | 129         |
|                           |                 | -    |   | 32  |             |
| 1265                      | Масловское I    | 85   | - | 86  | 169         |
|                           |                 | -    |   | 55  |             |
| 1268                      | Масловское II   | 69   | - | 69  | 94          |
|                           |                 | -    |   | 37  |             |
| 1266                      | Мещерское       | 345  | - | 242 | 192 обслед. |
|                           |                 | -    |   | 101 | часть т.м.  |
| 1259                      | Мыса-Клюквенное | 68   | - | 68  | -           |
|                           |                 | -    |   | -   |             |
| 1242                      | Синее           | 15   | - | 15  | 32          |
|                           |                 | -    |   | 12  |             |
| 1257                      | Ястребное       | 17   | - | 17  | -           |
|                           |                 | -    |   | -   |             |
| <b>Кулебакский район</b>  |                 |      |   |     |             |
| 1287                      | Уваровское      | 28   | - | 28  | 27          |
|                           |                 | -    |   | 12  |             |
| <b>Сергачский район</b>   |                 |      |   |     |             |
| 1221                      | Оничкин Дол     | 23   | - | 22  | 31          |
|                           |                 | -    |   | 10  |             |
| <b>Вознесенский район</b> |                 |      |   |     |             |
| 1414                      | Аламасово       | 380  | - | 380 | 490         |
|                           |                 | -    |   | 144 |             |
| 1420                      | Клюквишино      | 57   | - | 57  | 95          |
|                           |                 | -    |   | 33  |             |
| 1419                      | Луговое         | 15   | - | 15  | 30          |
|                           |                 | -    |   | 9   |             |

| 1                                | 2             | 3    | 4   | 5    | 6         |
|----------------------------------|---------------|------|-----|------|-----------|
| 1417                             | Сарминское    | 28   | -   | 28   | 62        |
|                                  |               | -    |     | 20   |           |
| 1410                             | Трушкино      | 25   | -   | 25   | 74        |
| <b>Краснооктябрьский район</b>   |               |      |     |      |           |
| 1403                             | Угол          | 30   | -   | 30   | ?         |
|                                  |               | -    |     | -    |           |
| <b>Починковский район</b>        |               |      |     |      |           |
| 1440                             | Ворошиловское | 85   | -   | 85   | 166       |
|                                  |               | -    |     | 50   |           |
| 1443                             | Починковское  | 197  | -   | 197  | 361       |
|                                  |               | -    |     | 93   |           |
| 1445                             | Ясная Поляна  | 24   | -   | 24   | 83        |
|                                  |               | -    |     | 17   |           |
| <b>Территория г. Н. Новгород</b> |               |      |     |      |           |
| 690                              | Беляково      | 27   | -   | -    | застроено |
| 692                              | Шувальское    | 285  | -   | -    | застроено |
|                                  | ВСЕГО         | 5513 | 119 | 3582 | 4289      |

Для получения современной и достоверной информации о ранее разрабатываемых и числящихся выработанными торфяными месторождениях в любых (различных) аспектах их дальнейшего использования (восстановление болот, обводнение, дальнейшая разработка и т.д.), особенно на территории Европейской части РФ, Инновационным геологическим центром ФГУП «Волгагеология» предлагается следующий основной комплекс работ:

1. Ревизионные работы (инвентаризация) по уточнению современного состояния и оставшихся запасов торфа на ранее разрабатываемых и числящихся выработанными торфяными месторождениях Европейской части РФ с разработкой рекомендаций по дальнейшему использованию (поэтапно в разрезе субъектов).

2. Комплекс работ и разработка рекомендаций по предотвращению пожаров на торфяных месторождениях Приволжского федерального округа (или Нижегородской области).

3. Создание современных комплексных (цифровых) кадастров по торфу и сапропелю по Приволжскому, Центральному и др. регионам с разработкой баз данных на электронных и бумажных носителях; обеспечение их программным управлением.

Комплексные электронные кадастры и приложенные к ним карты позволят иметь современную и объективную информацию о торфяных месторождениях,



их использовании и дать рекомендации на последующие сроки.

Все эти и другие работы, связанные с торфяными болотами, может выполнить или принять участие в их обеспечении Инновационный геологический центр ФГУП «Волгагеология».

### **Опыт и ближайшие задачи разработки и использования методики эколого-экономической оценки торфяных болот**

А.Л. Ямпольский  
ФГУП «Гипроторф»

#### **1. К истории вопроса**

Проблема экономической оценки болот обсуждалась в отечественной литературе еще в 70–80-х годах, однако лишь как объектов организации земельных угодий или объектов добычи торфа.

При этом, так как в системе планового хозяйства земля, находившаяся в государственной собственности, не являлась объектом реальных экономических отношений, предлагавшиеся попытки ее стоимостной оценки (в частности, стоимостной оценки болот) были ограничены сферой планово-проектных вариантов расчетов, и, в лучшем случае, практическими «экспериментами» без последствий.

Что же касается экономической оценки болот как природных объектов, то ее исследования вообще не велись, что было следствием господствовавшей в стране установки о неправомерности оценок в стоимостной форме природных объектов, не являющихся продуктами общественного труда.

Вместе с тем, первые попытки оспорить такие взгляды появлялись в отечественной литературе еще в 60-х годах (акад. С.Г. Струмилин «О цене даровых благ природы» – «Вопросы экономики», 1967, № 8) и позднее.

В 90-х годах исследования экономической ценности болот как природных объектов появились в иностранных, а затем и в отечественных публикациях.

Предлагаемые в них методические приемы экономической оценки болот, соответствующие начальной стадии исследований, естественно, были еще далеко не удовлетворительны, что справедливо признают и применявшие их отечественные исследователи (С.Н. Бобылев и др., 2001 г.).

Из таких объективно вынужденных недостатков наиболее общими представляются: методологические различия подходов к разным локальным экономическим оценкам, следствием чего является их несопоставимость; неприемлемые различия достоверности суммируемых экономических оценок: расчетных, экспертных (специалистов) и субъективных (опрошенных представите-

лей местного населения); и, как результат – недостаточная объективность интегральных оценок.

Вместе с тем, перечисленные особенности выполненных расчетов (отмеченные лишь односторонне как «недостатки») имеют и бесспорно положительное значение, во-первых, аргументируя в пользу разработки методики экономической оценки болот и, во-вторых, указывая на важные направления этой разработки. В целом же принципиальное значение затронутых исследований состоит в том, что благодаря им прежнему полному отсутствию представления об экономической ценности болот противопоставлены впервые полученные их приближенные оценки.

#### **2. Концепция методики эколого-экономической оценки торфяных болот**

Задачей разработки данной концепции являлась подготовка в предварительном варианте принципиальной, методологической основы эколого-экономической оценки торфяных болот.

Попытка постановки и решения указанной задачи была подготовлена ранее выполненными и опубликованными, в том числе – в России, работами по проблемам современного состояния и перспектив природопользования вообще, а также использования и оценки торфяных болот в частности.

Это способствовало выделению из круга подобных проблем некоторых методологических аспектов эколого-экономической оценки торфяных болот, положенных в основу разработки данной концепции и рассматриваемых далее в данном докладе.

Предметом же согласующейся с ней методики расчетов эколого-экономической ценности конкретных болотных объектов является разработка инструментария этих расчетов, включая рекомендации по обеспечению приемлемой достоверности и объективности их результатов.

\*\*\*

При всем разнообразии форм и направлений современного использования торфяных болот, они могут быть сведены в самом общем виде к двум основным группам и их составляющим.

Первую группу образуют болота, которые в каждом располагающем ими природном регионе находятся в естественном виде и, вследствие этого, выполняют присущие им в этом состоянии существенные функции поддержания биоразнообразия в окружающей природной среде и регулирования ее состояния.

В состав этой группы входят:

- постоянно сохраняемые болота, экологически наиболее ценные и имеющие статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- болота, сохраняемые в качестве резерва целевых болотных фондов – промышленного и мелиоративного;



- остальные болота, кроме антропогенно нарушенных.

Ко второй группе относятся антропогенно нарушенные и преобразованные болота, используемые как объекты хозяйственной деятельности.

В состав этой группы входят:

- болота, осушенные для временного недропользования в качестве объектов добычи торфа, с последующим восстановлением (рекультивацией) выработанных площадей путем, как правило, их вторичного обводнения и заболачивания;
- болота, осушенные для постоянного землепользования в качестве, прежде всего, сельскохозяйственных и лесных земельных угодий, и в отдельных случаях - промплощадок и селитебных территорий;
- неосущенные болота с очаговыми и линейными нарушениями их поверхности в местах строительства постоянных или временных объектов различного (производственного, транспортного, энергетического и др.) назначения.

Состав и соотношение перечисленных групп, различные по регионам, в процессе использования болот изменяются и должны систематически корректироваться. При этом в любой ситуации, требующей конкретных управленческих решений (от практической деятельности на торфяных болотах до ее прогнозирования) необходим обоснованный выбор отдельных болот или их групп как оптимальных объектов того или иного направления использования.

Этот выбор определяется влиянием ряда факторов, наиболее общим из которых должно стать предельно допустимое для каждого природного региона соотношение общей площади неосущенных и осущенных болот на его территории (которое еще предстоит исследовать). Далее выбор ограничивается возможными в пределах указанных соотношений вариантами конкретных направлений использования рассматриваемых болот. Наконец, на оценку отобранных для сравнения вариантов оказывает влияние количественно-качественная характеристика самих болот - как природных (водных) объектов с экологически значимыми функциями регулирования состояния окружающей природной среды, как местообитаний сообществ и видов флоры и фауны, как торфяных месторождений и как земельных угодий.

Таким образом, неотъемлемой частью сравнительной оценки конкурирующих вариантов использования болот, влияющей на выбор оптимального из них, является такая же оценка самих болот.

Вместе с тем, ресурсно-функциональный потенциал болот каждым из своих натуральных показателей характеризуется лишь с какой-либо одной стороны, локально. Даже вся система таких показателей позволяет получить только разностороннюю, но не комплексную характеристику болот, и поэтому недостаточна для их обобщенной оценки.

Для этого необходима экономическая оценка, при которой ресурсное и функциональное разнообразие болот можно выразить через качественно однородные показатели в стоимостной форме.

Дополнительно к сказанному необходимо выделить особенно существенный фактор ценности болот - экологический. К нему сводятся основные функции болот, представляющих в естественном состоянии экосистемы. Экологический фактор является необходимым ограничителем деятельности по хозяйственному освоению болот, а при безальтернативной роли отдельных болот в природном комплексе их техногенное нарушение вообще должно быть исключено. Наконец, завершающий этап эксплуатации торфяных месторождений - рекультивация выработанных площадей - направлен на возобновление болотообразовательных процессов и восстановление болотных экосистем. В связи с этим представляется наиболее содержательным обобщенное определение ценности болот (и ее оценки) как эколого-экономической.

Не ограничиваясь оптимизацией использования отдельных болот, эколого-экономическая оценка может быть распространена на их любые группы,плоть до оценки современного и прогнозируемого использования всех болот природных регионов, на территории которых они находятся. Тем самым эколого-экономическая оценка может способствовать формированию системы рационального использования (включая сохранение) торфяных болот России.

Таким образом необходимость и актуальность формирования этой системы и, следовательно, разработки и внедрения эколого-экономической оценки торфяных болот в конечном счете обусловлена, прежде всего, ограниченностью их количества и ресурсов, качественным разнообразием ресурсно-функционального потенциала болот и, наконец, тенденцией роста антропогенных угроз их сохранению, что в ряде ситуаций сопряжено с существенным ухудшением состояния окружающей среды.

Вместе с тем представляется важным избегать односторонних оценок тенденций сохранения, распространения или, напротив, сокращения болот.

Так, основной на большинстве территорий фактор нарушения болот - их осушение (для любых целей) в зависимости от его масштабов, природных (климатических, гидрологических, гидрогеологических, почвенных и др.) условий, а также от степени соблюдения природоохранных требований, может оказывать различное - как отрицательное, так и положительное - влияние на перспективы устойчивого развития соответствующих природных регионов.

Поэтому, в целях эффективного управления процессом рационального использования конкретных болотных объектов, в каждом случае необходимы комплексные обоснования целесообразности их сохранения или осушения, для чего, в свою очередь, требуется комплексная оценка самих болот, наиболее обобщенной формой которой является экономическая оценка.

Происхождение и развитие торфяных болот в процессе естественной эволюции не обусловлено затратами человеческого труда и поэтому болота не обладают стоимостью, выражющей эти затраты. Однако, для возмещения ущерба, наносимого нарушением или прекращением «бесплатного» функционирования



торфяных болот, находившихся в естественном состоянии, потребуются вполне реальные затраты. Это позволяет рассматривать такие затраты как компенсацию эффекта функционирования болот, утраченного в результате их антропогенного нарушения.

Таким образом, затраты, равные утраченному эффекту функционирования болот, представляют их альтернативную экономическую ценность. Иначе говоря, альтернативная экономическая оценка тех или иных функций торфяных болот и их ресурсов является критерием их экономической ценности.

На этой основе поэтому представляется методически обоснованным выстраивать систему показателей экономической оценки болот, а также юридически ввести систему платежей, взимаемых органами государственной власти за нарушение торфяных болот, приводящее к экологическому и экономическому ущербу.

Такие платежи должны быть дифференцированы в зависимости от величины утраченного эффекта и, значит, от факторов, которыми обусловлено его получение на конкретных болотных объектах в определенных природных условиях..

Следует заметить, что выбранный метод, основанный здесь на критерии альтернативной ценности оцениваемых ресурсов и функций торфяных болот, является наиболее распространенным для подобных случаев.

Что же касается других существующих методов (затратной и рыночной оценки), то, наряду с их общим недостатком – неадекватностью показателям эффективности, рыночные оценки могут отражать скорее конъюнктуру, чем более предпочтительные устойчивые тенденции экономической оценки.

Наконец, используются экспертные и субъективные оценки. Первый метод основан на мнениях специалистов и отражает их профессиональный опыт, второй – на личной оценке опрошенными местными жителями их предпочтений в таких весьма косвенно и неоднозначно связанных с измеряемой ценностью болот сферах, как их общекультурная (этическая, эстетическая) ценность.

Конечно, не все характеристики болот еще могут в настоящее время (возможно, и в будущем) получить расчетную стоимостную оценку, что, в аспекте такой цели, как полнота экономической оценки болот, используется как аргумент в пользу экспертных и даже субъективных оценок. Отчасти это оправдывает их применение, но все-таки только отчасти, т.к. и те, и другие оценки представляют не расчетное обоснование, а его интуитивный, хотя и в разной мере, заменитель. Общий вывод в этом отношении состоит в желательности все-мерно расширять разработку и использование расчетных методов, сводя к минимуму экспертные и субъективные оценки.

В пользу этого вывода говорит также методическая несопоставимость перечисленных методов и оценок на их основе, что при сложении их результатов может привести к росту неадекватности интегральной экономической оценки

#### болот их действительной ценности.

Так как торфяное болото представляет многофункциональную систему, то его общая экономическая оценка представляет сумму локальных оценок, каждая из которых характеризует эффект сохранения (использования в естественном состоянии) соответствующего природного ресурса или функции.

Значит, для экономической оценки болота в целом как сохраняемого природного объекта необходимо обоснованно подобрать каждому из экономически оцениваемых его природных ресурсов и каждой из природных функций альтернативный вариант (не обязательно на базе использования ресурсов болот) и характеризующие его экономические показатели.

Такой методический подход к экономической оценке болот должен исключить экономически рознотипные оценки отдельных видов их ресурсов и функций.

Он может и должен быть использован по меньшей мере в трёх основных ситуациях:

- сохранение болота или осушение и использование его для добычи торфа;
- сохранение болота или использование его для добычи полезных ископаемых из недр в пределах отводимой для этого площади (например, нефти), включая площадь, отводимую под инженерные сооружения производственной инфраструктуры (ЛЭП, трубопроводы, дороги и пр.);
- сохранение болота или его осушение как объекта агро- и лесомелиорации.

Одним из существенных вопросов является выбор торфяных болот в качестве объектов эколого-экономической оценки.

В наиболее общем случае её объектом являются торфяные болота, располагающие определённым ресурсно-функциональным потенциалом. Однако, такое общее определение требует уточнения.

Как отмечалось выше, экономическая оценка болот сводит всё их качественное разнообразие к качественной однородности стоимостных показателей, различающихся только своими уровнями. Вследствие этого экономическими показателями принципиально невозможно выделить качественную неповторимость (的独特性) того или иного болота как объекта этой оценки. Различия экономической ценности ряда болот могут определяться оценками любых ее факторов, а при определенном их соотношении могут вообще не получить отражения. То есть, даже экономическая оценка болот принципиально не гарантирует их сохранения в естественном виде, необходимого по иным, внеэкономическим причинам.

Отсюда следуют три вывода:

- a) при отборе болот в качестве объектов экономической оценки в их число не следует включать те болота, функционированию (= использованию) которых как природных объектов по его влиянию на поддержание в допустимых



пределах состояния окружающей среды данного природного региона не существует альтернативы.

Такие (как и другие уникальные) болота должны безусловно, то есть независимо от экономической ценности, сохраняться в естественном виде и включаться в состав охраняемых природных территорий.

б) Изученность проблемы оптимального сочетания всех направлений использования болот все еще отстает от уровня, который должен соответствовать, с одной стороны, нарастанию потребностей в использовании их ресурсного потенциала и, с другой стороны, – растущим антропогенным угрозам окружающей природной среде. Это обстоятельство должно послужить решающим аргументом в пользу расширения в ближайшее время исследований указанной проблемы в целях обоснованного разделения болот на объекты безусловного сохранения и на потенциальные объекты альтернативного использования (в том числе и сохранения), требующие экономической оценки.

в) В связи с изложенными соображениями методически обязательно дополнение экономической оценки торфяных болот качественным анализом полученных результатов (под «качественным» имеется в виду «независимым», чаще всего – «экологическим»). Поэтому такая оценка болот становится эколого-экономической.

Из изложенного следует, что сферу применения эколого-экономической оценки болот предлагается ограничить теми из них, которые принципиально являются объектами альтернативного использования: либо как сохраняемые природные объекты, либо как объекты антропогенного воздействия.

Еще раз: исключение из экономической оценки болот, рассматриваемых как безальтернативные природные объекты, не есть результат «занизения» их ценности. Напротив, это означает признание за ним ценности, не имеющей аналогов, требующей безусловного сохранения путем придания данному болоту в соответствии с Законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях» соответствующего статуса ООПТ, имеющих абсолютную ценность, не отменяемую любой экономической оценкой и, в силу всего сказанного, не требующей ее.

В аспекте эколого-экономической оценки болот существенно разделение функционального многообразия их ресурсов на две части: комплекс экологических функций, выполняемых только при естественном состоянии болот, и функцию торфяных ресурсов как полезного ископаемого (торфа), выполняемую только в условиях техногенно нарушенных (осущенных) болот.

В этом разделении функций торфяных ресурсов болот существенно то, что условия, в которых те и другие могут выполняться, являются взаимоисключающими, альтернативными, а не совместимыми. Отсюда следует, что интегральная эколого-экономическая ценность торфяного болота объективно зависит от того, в каком состоянии оно реально или потенциально является объектом оценки: в естественном или в техногенно нарушенном. В первом случае инте-

гральная эколого-экономическая ценность торфяного болота будет представлена суммой локальных оценок его функций как экосистемы; во втором случае – ограничится экономической оценкой функции болота как торфяного месторождения или как объекта агро- и лесомелиорации.

Такой подход к эколого-экономической оценке торфяных болот представляется обоснованным, так как он адекватен реальным условиям природопользования на болотах.

Он справедлив, например, в частном случае, характерном для современных условий недропользования на территории Среднего Приобья, когда поверхность болот нарушается путем отсыпки на нее минерального грунта для строительства нефтепромысловых и других объектов. В этом случае утрачиваются и соответствующие торфяные ресурсы, и их экологические функции. Но из этого верного и, казалось бы, достаточного утверждения не следует обоснованность сложения обеих оценок. В действительности, утрачивается возможность выбора любого из направлений использования нарушенного торфяного болота.

#### Об учете разновременности оценок

Так как нарушение естественного состояния торфяных болот прерывает процесс их функционирования как природного объекта на длительный период (или навсегда), то общая оценка утраченного эффекта («упущенной выгоды») представляет сумму соответствующих оценок за соответствующий период. В связи с этим требуется учесть экономическую неравноценность разновременных (ежегодных) оценок, что достигается их дисконтированием.

То же происходит в частных случаях, когда с нарушением торфяного болота исключается или откладывается его ранее намеченные освоение для добычи торфа (например, при использовании его площади для застройки промышленными объектами нефтедобычи и объектами их инфраструктуры).

В этом случае учитывается отдалённость намечавшегося года осушения болота в целях добычи торфа и производится последовательно два вида оценок: сначала (до года намечавшегося осушения) в форме утраченного эффекта функционирования болота как природного объекта, а позднее – утраченного эффекта от добычи торфа. Общая оценка составит сумму указанных дисконтированных оценок.

В связи с этим возникает вопрос о продолжительности расчетного периода эколого-экономической оценки болот. Как показали расчеты, при норме дисконта 6 % изменение коэффициентов дисконтирования за годы, отдалённые более чем на 50 лет, находится в пределах точности исходных данных к предпроектным расчетам, каковыми обычно и являются они в случаях эколого-экономической оценки. Поэтому, увеличение расчетного периода свыше 50 лет сколько-нибудь существенного влияния на результаты расчетов не оказывает и не требуется.



### 3. Результаты работы, выполненной в 2002 году и ближайшие задачи

В соответствии с изложенной концепцией в 2002 году была разработана методика эколого-экономической оценки торфяных болот в частных случаях, связанных с нарушениями болот их застройкой нефтепромысловыми объектами и объектами инфраструктуры нефтедобычи в условиях Среднего Приобья.

Из всего круга функций торфяных и других ресурсов торфяных болот, подлежащих эколого-экономической оценке, в 2002 году были методически рассмотрены две: функция ресурсов торфа как полезного ископаемого на болоте, предназначенном для его добычи и функция депонирования углерода в торфяной залежи на болоте, находящемся в естественном состоянии.

Расчеты, выполненные по разработанной методике, подтвердили ее практическую применимость для эколого-экономической оценки перечисленных функций торфяных ресурсов болот.

Вместе с тем, прояснилась необходимость совершенствования как концепции, так и конкретных методик на ее основе.

Необходимо значительно расширить круг оцениваемых ресурсов и функций, пока лишь затронутый, обеспечивая и далее методическую обоснованность и сопоставимость всех локальных оценок и объективность интегральной эколого-экономической оценки торфяных болот. Кроме того, необходимо расширить информационную базу этих оценок, сделав их применимыми в широком диапазоне природных условий регионов страны, на территории которых распространены торфяные болота. И наконец, следует практически проверить методическую и информационную достаточность перечисленных работ путем их апробации на ряде представительных болотных объектов. Тем самым должны быть подготовлены условия для утверждения в установленном порядке методики эколого-экономической оценки торфяных болот и введение её в действие как нормативного документа.

## Итоговый документ межрегионального семинара «Восстановление торфяных болот в России: значение для регионов»

11-12 марта 2003 г., Нижний Новгород

В совещании приняли участие представители: Комитета охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области; Лаборатории охраны биоразнообразия при экологическом центре «Дронт»; Международной группы по охране болот (IMCG), Российской программы *Wetlands International*; Университета Данди, Великобритания; Института устойчивых сообществ, проект РОЛЛ; Правительства Республики Марий-Эл; Администраций Балахнинского и Лысковского районов Нижегородской области; ФГУП «Гипроторф» и ряда торфопредприятий Нижегородской, Кировской, Костромской, Московской областей; Талдомской администрации особо охраняемых природных территорий; Московского и Нижегородского государственных университетов; Марийского и Тверского государственных технических университетов; Института лесоведения и Института водных проблем Российской академии наук; Союза охраны птиц России; газеты «Берегиня»; ФГУП «Волгагеология»; ФГУП «Поволжский Леспроект»; Министерства природных ресурсов Российской Федерации и управлений по природным ресурсам Владимирской, Нижегородской и Рязанской областей; Министерства энергетики РФ и Российской топливной компании ОАО «Ростопром».

### Участники совещания:

- Констатируют, что масштабные работы по осушению и освоению болот в 60-80 годы 20-го столетия, и последовавший затем резкий спад добычи торфа и использования торфяных земель в сельском хозяйстве привели к возникновению значительных площадей антропогенно трансформированных торфяных болот, являющихся источником повышенной экологической опасности.
- Особо отмечают, что для сохранения ключевых природных функций и свойств торфяных болот, предотвращения торфяных пожаров и других возможных отрицательных экологических последствий требуется объединение усилий государственных органов по управлению при-



родными ресурсами, по предотвращению чрезвычайных ситуаций, конкретных землепользователей, научных и общественных природоохранных организаций.

- Обращают внимание на роль негосударственных природоохранных организаций и других инициативных групп в проблеме восстановления и рекультивации торфяных болот. Так, в последние годы был успешно осуществлен ряд малых проектов по восстановлению водного режима торфяных болот с целью снижения пожарной опасности и восстановления их определенных экологических функций в Московской (Талдомская администрация ООПТ), Новгородской (Союз охраны птиц России), Нижегородской (Экологический центр «Дронт») и других областях. Накоплен практический опыт по регулированию водного режима (в том числе сезонному) на участках выработанных торфяников, а также осущеных для сельского и лесного хозяйства. Получены данные наблюдений за восстановлением водной и болотной растительности. Выявлены правовые сложности по организации проектов по восстановлению болот и намечены пути их решения. В рамках проектов Российской программой по сохранению водно-болотных угодий Wetlands International сделаны предварительные оценки социальных последствий потери природных функций болот и социальной и экономической обоснованности затрат на их восстановление.
- Отмечают, что наряду с выработанными и заброшенными после осушения торфяниками серьезная опасность возникновения и распространения торфяных пожаров существует на объектах лесного и сельскохозяйственного осушения. Для земель лесного фонда требования пожарной безопасности ограничиваются лишь наличием в каждом лесном квартале пожарных водоемов по 400 м<sup>3</sup> и просек, обеспечивающих возможность проезда техники. Владельцам осущеных торфяников сельскохозяйственного назначения лишь предписано обеспечить их пожарную безопасность, без конкретизации необходимых мер.

В результате обсуждения участники совещания согласились, что:

1. Основную экологическую и пожарную опасность представляют нерекультивированные после добычи торфа площади, недовыработанные месторождения, где добыча приостановлена, а также неиспользуемые в настоящее время сельскохозяйственные земли с торфяными почвами.

Приоритетом в плане восстановления должны стать наиболее проблемные площади ликвидированных и нефункционирующих торфпредприятий, а также земли государственного заласа, переданные в оперативное управление региональным органам власти.

2. Отсутствует четкая юридическая база организации мероприятий по восстановлению болот негосударственными природоохранными организациями и другими инициативными группами. Участники совещания просят Экоцентр «Дронт» оказать консультационную помощь в данной области.
3. Не разработана нормативно-методическая база по проведению экологических экспертиз проектов восстановления болот. Участники совещания просят специалистов региональных Управлений по природным ресурсам, ФГУП «Гипроторф» и другие организации внести свой вклад в разработку требуемой документации.
4. Для прогнозирования пожарной опасности и планирования мероприятий по восстановлению гидрологического режима болот необходимо обновление и комплексный учет отраслевых (геологических, лесных, земельных и др.) информационных ресурсов о состоянии болот, создание современной информационной базы торфяных и сапропелевых месторождений. Участники совещания обращаются к Министерству природных ресурсов Российской Федерации с просьбой рассмотреть вопрос о ведении комплексного кадастра торфяных болот.
5. Отсутствует доступная информация по экологическому, техническому, юридическому и социально-экономическому обеспечению работ по восстановлению болот. Для подготовки соответствующего методического пособия необходимо создать инициативную группу, а Wetlands International и Институт устойчивых сообществ, проект РОЛЛ оказать содействие в поиске финансирования.
6. Необходима разработка системы обеспечения пожарной безопасности, единая для осущеных торфяников, расположенных на землях всех категорий – промышленных предприятий, лесных, сельскохозяйственного назначения, госземзапаса и др., дифференцированная в зависимости от реальной пожарной опасности объекта (зависящей, в частности, от мощности торфяной залежи, нормы осушения и других обстоятельств).



*Восстановление торфяных болот в России:  
значение для регионов*

Участники совещания обратились к Экоцентру «Дронт», Правительству Нижегородской области, Британскому Совету с благодарностью за предоставленную возможность проведения совещания и призывают все заинтересованные организации к сотрудничеству и содействию в решении указанных проблем.