

Об авторах:

ЕМЕЛЬЯНОВА София Денисовна – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: emelyanovasofiya@rambler.ru

СТЕПАЧЕВА Антонина Анатольевна – кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

About the authors:

EMELYANOVA Sofia Denisovna – Master's Degree Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: emelyanovasofiya@rambler.ru

STEPACHEVA Antonina Anatolyevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

УДК 622.2:622.331

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ТОРФА

А.В. Купорова, В.А. Беляков, Е.Ю. Черткова

© Купорова А.В., Беляков В.А.,  
Черткова Е.Ю., 2024

*Аннотация.* Рассмотрены проблемы рационального использования природных ресурсов, а также вопросы охраны природы. Описаны причины возникновения торфяных пожаров. Указаны направления использования выработанных торфяников после проведения рекультивационных работ.

*Ключевые слова:* выработанный торфяник, рекультивация, охрана природы, торфяной пожар.

В настоящее время охрана природы и рациональное использование природных ресурсов – важнейшие задачи общества. В России находится до 40 % мировых запасов торфа. Выявленные и разведанные торфяные ресурсы представлены почти 44 000 торфяных месторождений общей площадью в нулевых границах почти 65 000 000 га и границах промышленной глубины около 45 000 000 га.

В процессе производства открытых горных работ, в том числе при добыче торфа, земная поверхность месторождения нарушается, вследствие

чего образуется выработанное пространство, представляющее собой углубление вертикальной мощностью от 4 до 20 м, подстилаемое четвертичными суглинками и озерно-болотными глинами.

Недостатки открытого способа горных работ – отчуждение и дальнейшее нарушение значительных площадей и их водного баланса.

В ходе интенсивной добычи торфа суммарная площадь нарушенных земель в Российской Федерации составила не менее 1 000 000 га. Одним из путей рациональной эксплуатации таких земель является ускорение ввода отработанных площадей в сельскохозяйственное, лесохозяйственное и другие виды использования посредством их рекультивации [1].

Исходя из того, что четвертичные суглинки и озерно-болотные глины, подстилающие торфяные месторождения, относятся к потенциально плодородным горным породам, а также принимая во внимание наличие защитного торфяного слоя, оставляемого на момент погашения месторождения, можно сделать следующий вывод: наиболее перспективными назначениями применения выработанных площадей являются сельскохозяйственное и лесное.

Согласно законодательству Российской Федерации об охране недр, земельных, водных ресурсов и окружающего воздуха, предприятия, разрабатывающие горные отводы торфяных месторождений поверхностно-послойным способом, обязаны за свой счет приводить нарушенные земли в состояние, пригодное для использования в сельском, лесном или рыбном хозяйстве. Необходимо стремиться к такой технологии горных работ, при которой нарушение земель будет осуществляться поэтапно.

Определение направления использования выработанного торфяника обусловлено горнотехническими условиями, технологией отработки полезного ископаемого, перспективами развития территории.

С 30-х гг. XX в., когда начали строить крупные торфодобывающие предприятия с фрезерным способом добычи торфа на больших площадях, возникла проблема применения выработанных торфяников. После окончания добычи торфа выработанные площади были малоприспособны для дальнейшего использования без проведения культурно-технических работ в целях выращивания на них сельскохозяйственных культур. Зброшенныe участки представляли повышенную пожарную опасность (впрочем, как и эксплуатируемые). По мере увеличения добычи торфа вплоть до 1980-х гг. росла площадь фрезерных полей и, соответственно, выводимых из эксплуатации участков. В 1990-е гг. были закрыты многие торфопредприятия, некоторые – с программой добычи до 1 000 000 т и более. Остались заброшенными с открытой поверхностью десятки тысяч гектаров торфяных полей. В настоящее время на территории России площадь выработанных и заброшенных торфяников составляет около 900 000 га, из которых более 70 % остались от фрезерного способа добычи. Более 600 000 га находятся в европейской части страны. При этом в хозяйст-

венном обороте используются только 20–30 % выработанных площадей [2], а оставшиеся постепенно зарастают болотной растительностью, но этот процесс происходит очень медленно. Как показывают наблюдения, даже спустя 100 лет видны следы нарушения болотной системы, поверхностных стоков, возникают пожары.

Последние семьдесят лет эксплуатации торфяных месторождений показали негативное воздействие на окружающую среду процессов осушения больших площадей болот, которые являются природными аккумуляторами влаги, что вызывает в долгосрочной перспективе обмеление рек, изменение климата, розы ветров, количества осадков, появление засушливых сезонов в регионах торфодобычи. Были уничтожены места обитания некоторых видов животных, птиц и пресмыкающихся, ягодники, места произрастания редких видов растений.

На заброшенных и эксплуатируемых участках торфяных предприятий часто возникают пожары, которые могут вызывать загрязнение воздушной среды на огромных территориях, как это было летом 2002 и 2010 г. в центральных районах России. Причинами возникновения летних торфяных пожаров становятся природные факторы: высокая температура воздуха в течение продолжительного времени при малом количестве осадков, низкий уровень грунтовых вод, сухие грозы. Некоторые виды торфа подвержены саморазогреванию и самовозгоранию при хранении их в штабелях. И все же основным источником торфяных пожаров является антропогенный фактор: брошенные человеком спички и окурки, осколки бутылочного стекла, разведение костров, ружейная охота, подтекание горюче-смазочных материалов и неисправные искрогасители при работе машин [3]. Пожарам способствует также низкий уровень воды в осушительной системе действующих участков (рис. 1).



Рис. 1. Тушение торфяного пожара

Для предупреждения пожаров на торфяных предприятиях предусматривалась целая система противопожарного водоснабжения, включающая источник воды (пожарного водоема или насосной станции и трубопровода), пожарные каналы и системы шлюзов на осушительной сети, а также содержание на участках добычи противопожарной техники и сигнализации. Данная система на оставшихся в эксплуатации участках действует до сих пор и показывает свою эффективность. На заброшенных территориях необходимо проводить предупредительные противопожарные мероприятия. Наиболее эффективной мерой в настоящее время считается естественное или искусственное обводнение выработанных площадей. Хорошие результаты также показывает проведение мониторинга температуры и влажности поверхностного слоя пожароопасных территорий, а также профилактических мероприятий по его результатам, наблюдение за возникновением очагов пожара с помощью дронов и телекамер. Еще одной мерой служит задействование выработанных торфяников в хозяйственном обороте.

На выбор направления использования таких торфяников влияют способ добычи торфа, конфигурация и размер выработанных площадей, уровень сработки залежи, засоренность древесными включениями, возможность обводнения, состояние инфраструктуры и другие факторы [4]. Выработанные торфяники, остающиеся после фрезерного способа производства торфа, могут быть использованы (после проведения рекультивационных работ):

- в сельском хозяйстве для выращивания злаковых и овощных культур, луговых трав, скоростного выращивания растительной биомассы при оставлении придонного слоя торфа не менее 0,5 м;

- в лесном хозяйстве для организации лесоразведения и охотничьих угодий;

- в качестве природных рекреационных ресурсов;

- для просвещения и научных исследований;

- для проведения мероприятий по сохранению и восстановлению болотных экосистем.

При значительном слое оставшегося после разработок торфа возможна организация промышленной мелкомасштабной торфяной добычи для производства удобрений или топливного кускового торфа (рис. 2).

В случае карьерных систем разработки образуются водные объекты различной глубины и конфигурации, которые можно использовать в качестве рыбоводных прудов при оставлении в них придонного слоя торфа толщиной не менее 0,15 м (рис. 3).



Рис. 2. Расстил кускового торфа



Рис. 3. Выработанное торфяное месторождение

На сегодняшний день охрана окружающей среды стала неотъемлемой частью любого технологического процесса, который связан с природопользованием [5]. Торфяная промышленность оказывает негативное влияние практически на все компоненты биосферы. Добыча торфа всегда связана с полным разрушением природных болотных ландшафтов, которые играют важную природоохранную роль. Восстановление естественного ландшафта происходит в течение длительного времени и не всегда возможно. Таким образом, помимо традиционных для других производств вопросов охраны окружающей природной среды от загрязнения, истощения и засорения, в торфяной промышленности большое значение имеют вопросы сохранения экологических систем.

### **Библиографический список**

1. Александров В.Г. Рекультивация выработанных торфяных полей для сельскохозяйственного использования // Торфяная промышленность. 1986. № 8. С. 18–21.
2. Кузьмин Г.Ф. Болота и их использование: сборник научных трудов. Вып. 70. М.: ВНИИ торфяной промышленности, 1993. 140 с.
3. Женихов Ю.Н., Панов В.В., Суворов В.И. Пожароопасные торфяные месторождения Тверской области: монография. Тверь: ТвГТУ, 2011. 80 с.
4. Косов В.И., Панов В.В. Торфяно-болотные системы в экосфере (интеграция техносферы с биосферой). Тверь: ТГТУ, 2001. 188 с.
5. Суворов В.И., Женихов Ю.Н., Панов В.В. Актуальные вопросы использования торфа и болот. Тверь: Триада, 2012. 152 с.

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE EXTRACTION AND PROCESSING OF PEAT**

**A.V. Kuporova, V.A. Belyakov, E.Yu. Chertkova**

***Abstract.** The problems of rational use of natural resources and nature conservation are considered. The causes of peat fires are described. The directions of utilisation of exhausted peatlands after reclamation works are indicated.*

***Keywords:** depleted peatlands, reclamation, nature conservation, peat fire.*

Об авторах:

КУПОРОВА Александра Владимировна – старший преподаватель кафедры технологических машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: borale@inbox.ru

БЕЛЯКОВ Владимир Александрович – доцент кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: belva46@mail.ru

ЧЕРТКОВА Елена Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: lastochka-w@mail.ru

About the authors:

KUPOROVA Aleksandra Vladimirovna – Senior Lecturer of the Department of Process Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: borale@inbox.ru

BELYAKOV Vladimir Alexandrovich – Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Engineering and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: belva46@mail.ru

CHERTKOVA Elena Yuryevna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mining, Environmental Engineering and Industrial Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lastochka-w@mail.ru

**УДК 622.2:622.331**

## **РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ БОЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ**

**А.В. Купорова, Е.Ю. Черткова, В.А. Беляков, Г.Е. Столбикова**

© Купорова А.В., Черткова Е.Ю.,  
Беляков В.А., Столбикова Г.Е., 2024

***Аннотация.** Рассмотрено направление рекультивации путем обводнения и искусственного заболачивания. Описаны причины возникновения торфяных пожаров. Приведена классификация техногенной пожарной опасности выработанных торфяных месторождений.*

***Ключевые слова:** торфяной участок, рекультивация, обводнение, искусственное заболачивание, торф.*

В современном мире природоохранная деятельность стала неотъемлемой частью любого производственного и технологического процесса, связанного с природопользованием. Вопросы охраны природы рассматриваются и решаются уже на предпроектной стадии, входят в состав рабочего проекта любого торфяного предприятия и находятся под