

участки отдельных пересыхающих карьерных водоемов, расположенных между отвалом фосфогипса и железной дорогой Гомель – Речица, отдельные пониженные участки между высокими отвалами, территория, примыкающая к отвалу фосфогипса с севера, территория между промплощадкой и железной дорогой Гомель – Речица и др.

Исследование выполнено при поддержке фонда БРФФИ, договор № X20P-284 от 04.05.2020.

УДК 626.8

Н. Н. ШЕШКО, Н. Н. ШПЕНДИК, К. В. БАЛКА

Беларусь, Брест, БрГТУ

E-mail: shpendik@tut.by

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЖАРОВ НА ТОРФОРАЗРАБОТКАХ

Снижение уровня грунтовых вод на осушаемых и прилегающих к ним территориях влечет за собой увеличение частоты и площади пожаров. Все месторождения торфа в осушенном состоянии являются пожароопасными территориями независимо от направлений их использования. Основной причиной возникновения пожаров является человеческий фактор и лишь в единичных случаях – природные явления, например удар молнии или самовозгорание штабелей торфа.

Факторами, влияющими на вероятность возникновения пожаров на участках месторождений торфа, являются продолжительность периодов без дождей, уровни грунтовых вод, влажность и температура воздуха, степень разложения торфа, а также влажность и степень покрытия поверхности торфяной почвы растительностью.

Возникающие пожары приводят к значительным финансовым потерям, связанным с затратами на пожаротушение, ухудшают санитарную и экологическую обстановку в прилегающих населенных пунктах, являются источником залповых выбросов углекислого газа в атмосферу, приводят к деградации ландшафтного и биологического разнообразия [1].

К наиболее пожароопасным участкам в пределах разрабатываемых месторождений торфа относятся:

- сухие бровки каналов, особенно в краевой зоне разрабатываемых болот и ограждающие дамбы;
- сухие откосы узкоколейной дороги;
- пойменные участки, прилегающие к торфяным разработкам.

Одним из методов борьбы с пожарами являются системы прогнозирования и моделирования. В этих системах происходит не распознавание уже имеющегося пожара, а составление прогноза его возникновения.

Рассмотрим прогноз развития пожара на планируемом к разработке месторождении торфа «Ель», которое расположено в восточной части Кобринского района Брестской области. Участок представлен луговыми землями с листовыми насаждениями (средний диаметр древостоя – 24 см).

Риск возникновения пожаров определяется метеорологическими характеристиками конкретного периода. Анализ метеорологических данных по станции г. Пружаны позволил установить, что среди летних месяцев для августа факторы возникновения

пожара имеют самые благоприятные значения (самый пожароопасный период). Для составления модели выбран самый пожароопасный период – август 2016 г.

Пространственное моделирование, как правило, подразумевает построение карты. В данном случае для визуализации распространения прогнозируемого пожара использовалась программа ArcGIS Desktop 10.5. Для оценки состояния пожарной опасности погодных условий используется комплексный показатель, который учитывает основные факторы, влияющие на пожарную опасность торфоразработок (температура воздуха на 12 часов; точка росы на 12 часов; число дней после последнего дождя). Также при моделировании необходимо учитывать линейные скорости распространения низовых пожаров (таблица 1).

Таблица 1 – Линейная скорость распространения пожара на трех стадиях пожара

Линейная скорость распространения	Стадия		
	1-я стадия	2-я стадия	3-я стадия
Фронтов (м/ч)	60	77	77
Флангов (м/ч)	30	32	32
Тылов (м/ч)	35	17	17

Размер начальной площади пожара принимаем исходя из локальных особенностей объекта. Для первой стадии принимаем 0,00003 га, а для последующей стадии – площадь первой стадии развившегося пожара в течение трех часов, для третьей стадии, соответственно, площадь второй.

Исходные данные для моделирования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные для моделирования пожара

Наименование показателя	Стадия		
	1	2	3
1	2	3	4
Комплексный показатель	2228,79	2228,79	2228,79
Скорость ветра, м/с	3	4	4
Начальная площадь пожара, га	0,00003	1,424	7,388
Класс горимости насаждений	II	II	II
Класс пожарной опасности по условиям погоды	III	III	III
Время суток возникновения пожара	09:00	12:00	15:00
Направление ветра	южный	южный	южный
Очаг возгорания	антропогенный	антропогенный	антропогенный

Результаты моделирования представлены на рисунке.

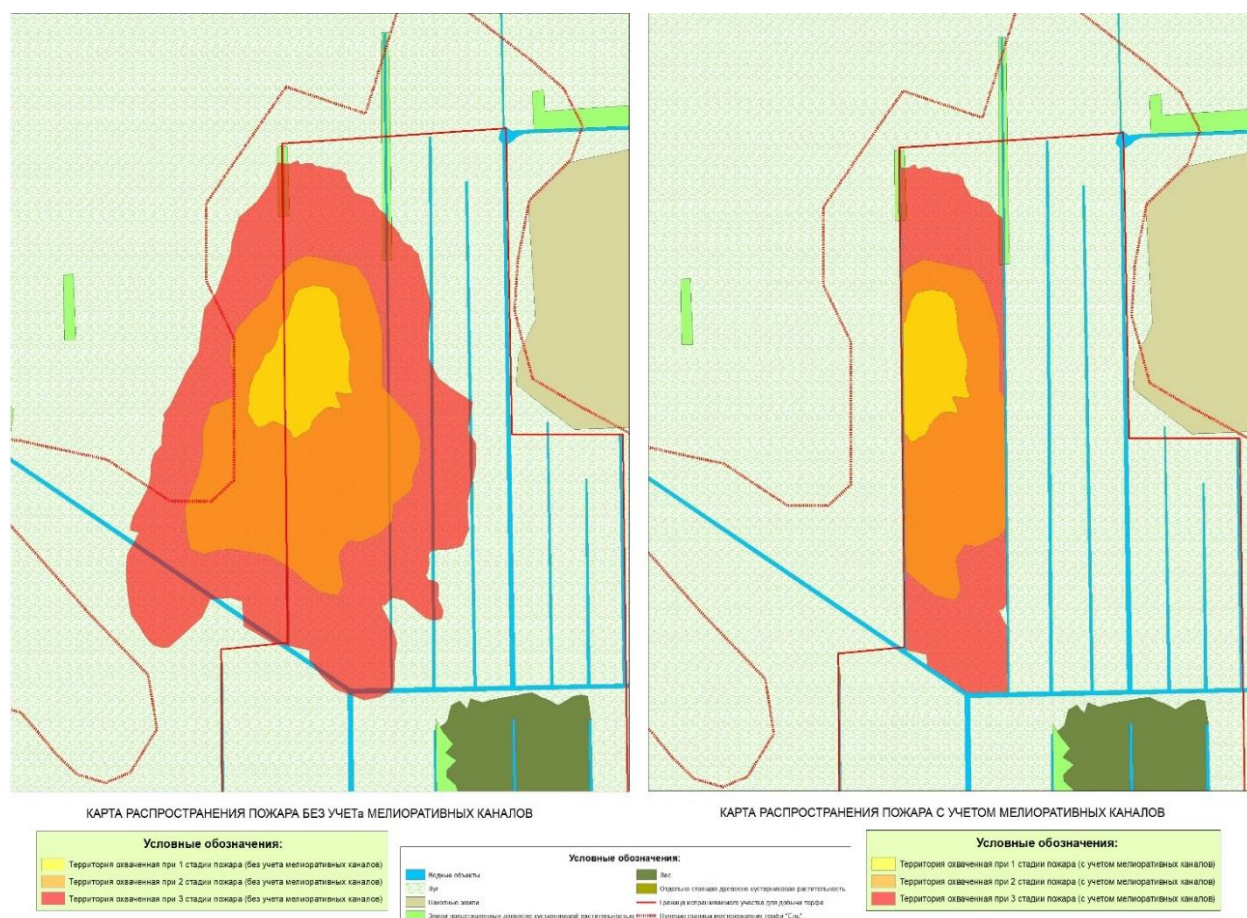


Рисунок – Моделирование распространения пожара с учетом мелиоративных каналов и без учета

Процессы горения, происходящие при торфяных пожарах, приводят, в зависимости от водного режима и типа торфа в залежи, к различным выбросам парниковых газов в атмосферный воздух. Согласно ТКП 17.09-04-2011 (02120) [3] определены выбросы моделируемого пожара (таблица 3), величина которых приведена в таблице 4.

Таблица 3 – Исходные данные и расчет объема сгоревшего торфа

Наименование показателя	Стадия		
	1	2	3
Площадь пройденная пожаром, м ²	11 292,634	44 247,671	75 914,738
Высота сгоревшего торфа (глубина прогорания), м	0,03	0,06	0,15
Объем сгоревшего торфа, м ³	338,779	2654,860	11 387,211

Таблица 4 – Удельные показатели выбросов парниковых газов в зависимости от стадии пожара и массы сгоревшего торфа

Стадия пожара	Масса сгоревшего торфа, т	Удельные показатели выбросов			Удельный показатель выбросов парниковых газов при торфяном пожаре на массу сгоревшего вещества, т/т
		Диоксида углерода, т/т	Метана, т/т	Заиси азота, т/т	
1	267,6354	110,4531	0,3747	0,0017129	118, 830
2	2097,3394	865, 5720	2,9363	0,0134230	931,219
3	8995,8965	3712,6065	12,5943	0,5757374	3994,178

Таким образом, в случае возникновения пожара на торфяной залежи и несвоевременной его локализации произойдет значительное воздействие на окружающую среду в результате выбросов парниковых газов.

Для предотвращения возникновения пожаров необходимо предусматривать ряд противопожарных мероприятий на торфоразработках:

- противопожарное водоснабжение;
- создание противопожарных разрывов эксплуатационных площадей;
- наличие пожарно-технического вооружения;
- организация службы пожарной охраны.

Обеспечение пожарной безопасности неразрывно связано с соблюдением основных нормативных требований в сфере правил безопасности и принятием инструкции по пожарной безопасности, действующей в рамках организации. Правильная эксплуатация технологического оборудования с соблюдением техники безопасности, строгое соблюдение технологического регламента обеспечат исключение возможности возникновения аварийных ситуаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Условия и последствия пожаров на осушенных болотах / С. Э. Вомперский [и др.] // Лесоведение. – 2007. – № 6. – С. 35–44.
2. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС. Кн. 2. – М., 1994. – 60 с.
3. ТКП 17.09-04-2011 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Выбросы и поглощение парниковых газов. Правила расчета выбросов при торфяных пожарах : утв. и введ. в действие постановлением М-ва природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь от 05.09.2011 г. № 13-Т.