

КАК ИЗБЕЖАТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ?

Доктор биологических наук Андрей СИРИН,
директор Института лесоведения РАН,
Татьяна МИНАЕВА,
координатор проектов по торфяным болотам России
Международной организации по сохранению
водно-болотных угодий «Wetlands International»,
Анна ВОЗБРАННАЯ,
старший научный сотрудник отдела науки
и экологического просвещения
Национального парка «Мещера»,
доктор технических наук Сергей БАРТАЛЕВ,
заведующий отделом
Института космических исследований РАН

Более пятой части территории России занимают болота и заболоченные земли, освоение которых невозможно без осушения. Однако в этом случае человек несет ответственность за их дальнейшую судьбу, ибо брошенные торфяники позднее становятся бомбой замедленного действия из-за высокой возгораемости. Как же предотвратить эту опасность?

Многочисленные торфяные пожары охватили ряд областей Европейской России летом 2010 г. Продукты неполного сгорания торфа определили характерный запах едкого смога, а аномально высокие температуры и особая циклоническая ситу-

ация — длительность и тяжесть восприятия этого масштабного бедствия. Кстати, подобная ситуация возникала и ранее. Обычно вспоминают 1972 и 2002 гг. Впрочем, учитывая масштабы страны и варьирование погодных условий, события такого рода отмеча-



**В экстремально сухие годы
огонь может охватывать и верховые
болота, оставляя нетронутыми
только мочажины и внутриболотные
озерки (болотный массив Целлау,
Калининградская обл., 2002 г.).**

Фото В. Гусева

ются ежегодно. Происходили они и в XIX в., и в более отдаленные времена. Но по свидетельствам современников, тогда борьба с пожарами активизировалась лишь после того, как дым от горящих лесов и торфяников затягивал столицу — Санкт-Петербург. Если же говорить о «горячем лете» 2010 г., то, кроме принятия, увы, не слишком оперативных мер по предотвращению и тушению пожаров, в очередной раз были озвучены и перспективные планы по их недопущению путем «затопления» опасных зон. Вполне понятно, что возникает желание решить проблему раз и навсегда. Однако реально ли это?

Напомним: болота — природные экосистемы, целостность которых определяют три неотъемлемых признака: избыточное увлажнение, специфическая растительность и отложение торфа. Первый из них способствует появлению болотных растений и препятствует разложению их остатков, формирующих торф — среду их обитания. Благодаря уникальным физическим свойствам торф впитывает и удерживает количество воды, в 10–30 раз превышающее массу его сухого вещества. В результате влага сохраняется даже в период засухи. А изменение гидрологического режима при осушении изменяет баланс органического вещества, ведет к сокращению поступления растительных остатков, ускорению их разложения, усилению ветровой и водной эрозии. Те же процессы про-

исходят и под воздействием климатических или иных причин.

Как известно, природные условия многих регионов России благоприятны для развития болот, однако единой системы их учета у нас нет: они относятся к разным категориям земель (лесным, сельскохозяйственным, водного фонда и др.). По данным геоинформационной системы «Болота России», которую начали разрабатывать в 1990-х годах в Институте лесоведения РАН под руководством академика Станислава Вомперского, они покрывают 8,1%, а вместе с мелкооторфованными заболоченными землями (мощность торфа менее 30 см) — 21,6% территории страны. На протяжении всей истории этого института, ведущего начало с 1944 г., благодаря усилиям академика Владимира Сукачева (его труды, опубликованные еще до 1917 г., легли в основу развития отечественного болотоведения) данные экосистемы — один из основных объектов ведущихся здесь исследований.

Болота не могут оставаться вне хозяйственной деятельности — это источник многих, часто незаменимых ресурсов (например, тепличное растениеводство пока не может обойтись без торфа). Но широкое их распространение ограничивает использование целого ряда земель, развитие транспортной инфраструктуры. Вот почему начиная с последней трети XIX в. в России осушено для сельского хозяйства свыше

**При осушении лесов
дренажные каналы препятствуют
распространению низовых пожаров.**

Фото С. Вомперского



5 млн га болот и заболоченных земель, для лесного — 4 млн, торфяными разработками было затронуто до 1,5 млн га. Эти работы были сконцентрированы в определенных регионах — во многих областях центра европейской части страны, на северо-западе, в Поволжье. Однако из-за неправильного выбора объектов мелиорации, ошибок при ее реализации и дальнейшего неэффективного использования значительная часть осушенных земель ныне находится в неудовлетворительном состоянии, являясь источником экологических проблем, включая повышенную опасность возгорания.

Пожары — естественный фактор развития многих болотных систем и заболоченных местообитаний в тундре, лесотундре, тайге, лесостепи, горах. В экстремально сухие годы горят даже верховые болота. Они питаются только атмосферными осадками и в маловодные периоды одним из механизмов их самозащиты служит высыхание очеса (нижний отмерший слой мха) и верхнего рыхлого горизонта торфа. Это резко ограничивает капиллярный подток влаги, снижает ее потери на испарение, одновременно такие слои становятся пожароопасными, и лишь озерки и сильно обводненные мочажины (топкие места между кочками) препятствуют продвижению огня.

Анализ развития болот северной Евразии за последние 3 тыс. лет, опубликованный в 1997 г. одним из авторов данной статьи Андреем Сириным совместно с доктором географических наук Владимиром Климановым (Институт географии РАН), показал замедление их роста в теплые палеоклиматические периоды, когда изменение водного режима увеличилось и вероятность пожаров (о периодическом воздействии последних свидетельствует наличие углей и пепловых прослоек в торфе). Некоторые болота горели всего один или несколько раз с момента своего образования в послеледниковый период (возраст

большинства тех, что расположены в центре европейской территории России, 10 тыс. лет и более), на других огонь появлялся намного чаще.

Так, наблюдения на Западнодвинском лесоболотном стационаре Института лесоведения РАН (Тверская область), начатые в 1999 г. академиком Вомперским и его коллегами, показали: торфяной пожар ведет к поступательной гибели значительной части древостоя. Горение кустарничков увеличивает температуру и интенсивность низового пожара, что способствует повреждению камбия стволов и корней у их основания, углублению огня в торф и выгоранию мелких сосущих корней. В то же время пожары увеличивают плодородие болотных почв. Улучшается их структура, содержание зольных веществ, активизируется освоение почв корнями растений.

Как правило, пожары не оказывают долговременного и необратимого воздействия на болотные экосистемы. Анализ состава и распределения растительных остатков в вертикальном профиле залежей торфа показывает: экосистемы возвращаются в свой эволюционный дрейф уже через сотню-другую лет, причем лесные стадии их развития удлиняются. И хотя небольшие по площади (до десятков га), и мелкозалежные (до 0,5 м торфа) болота и заболоченные участки могут выгорать практически полностью, однако и они восстанавливаются. Результаты совместной работы российских, белорусских и немецких ученых, полученные на объектах в Тверской области и опубликованные в 2008 г., выявили: последние демонстрируют самую высокую скорость накопления углерода, намного опережая и минеральные почвы, и глубокие болота. Вполне возможно, что это происходило неоднократно (к сожалению, огонь уничтожил здесь торфяную залежь — «архив» уникальных данных). Растительные остатки, их изотопный состав, отложенные в слоях торфа споры и пыльца позволя-



Наиболее пожароопасны сухие поля фрезерной добычи торфа, оставленные без рекультивации в начале 1990-х годов.

Фото А. Сирина

ют реконструировать изменение растительности и экологического режима как рассматриваемого местообитания, так и окружающих пространств. Это важнейший источник информации о климате прошлого.

Пожары на болотах могут углубляться в торф при его весовой влажности до 200%, а подземное их распространение возможно и при больших значениях. Выделяемое тепло мало рассеивается, подсушивает и подогревает прилегающие слои, торф обугливается и загорается. Из-за этого такие пожары трудно тушить и нередко, даже несмотря на осенние дожди, они тлеют без открытого огня под снегом до следующей весны. Известны длящиеся годами торфяные пожары в Испании, Южной Африке, Индонезии, Малайзии и других странах.

Возникновение торфяных пожаров зависит от того, насколько часто такая беда охватывает соседние леса или другие угодья, откуда обычно и приходит огонь. Они могут возникнуть и непосредственно на болотах, на осушенных торфяниках, но и в этом случае преобладающей причиной является человеческий фактор: костры, окурки и т.д. Случаются воспламенения и от молний. Иногда происходит самовозгорание торфа в буртах при фрезерной его добыче, что эффективно предотвращается применением специальных мер.

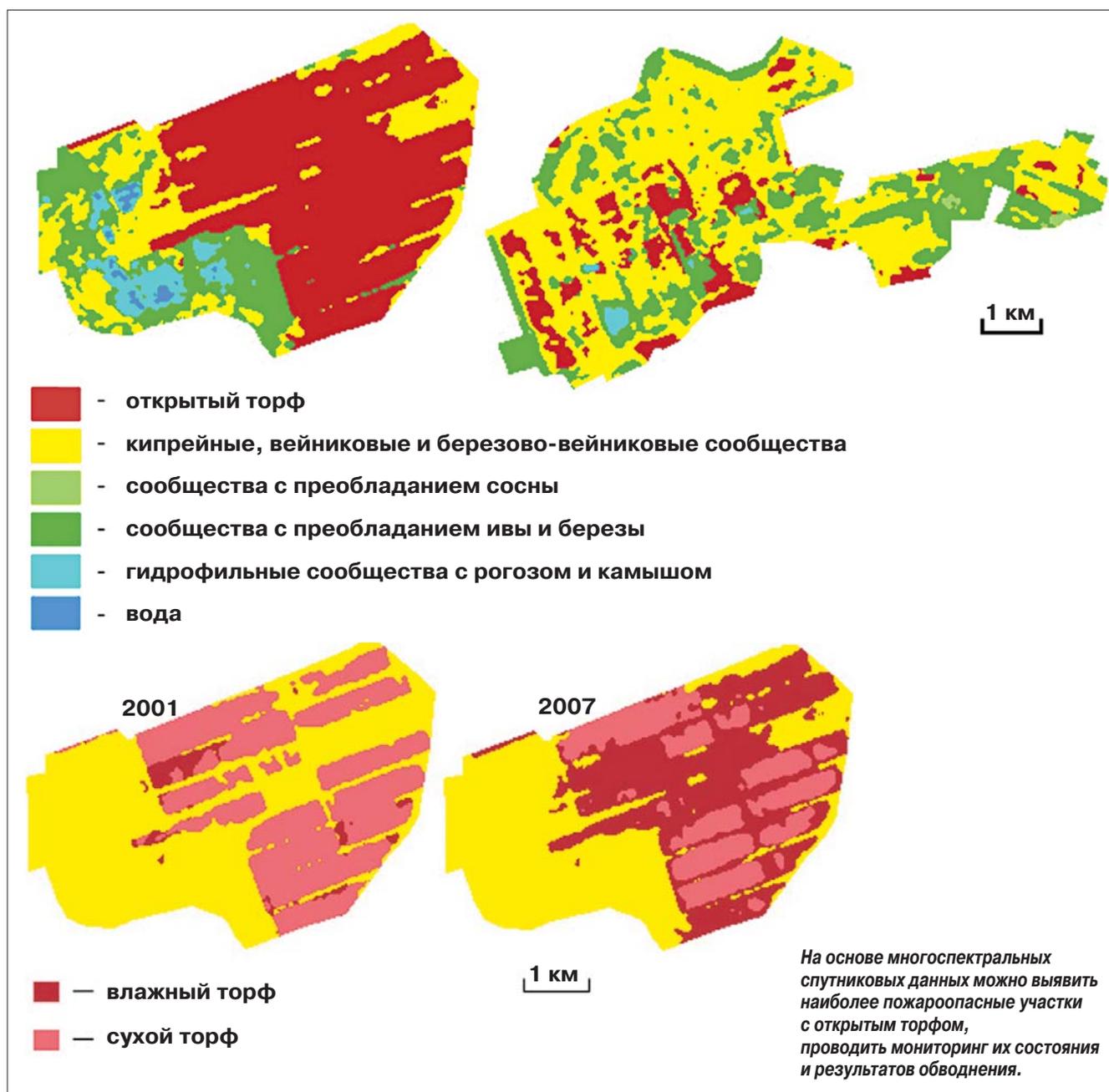
Вклад средств в мелиоративные работы предполагает и противопожарную защиту используемых торфяников. Расходы на нее могут составлять 15% и более сметной стоимости проекта и включают в себя создание водоемов, водоводов, насосных станций и пр. Это учитывается и при осушении для сельского и лесного хозяйства. По периметру осваиваемых площадей прокладываются каналы, предохраняющие от возможного прихода огня с прилегающих земель, осушительная сеть ограничивает его распространение, предусматриваются проезды и проходы для облегчения в случае чрезвычайной ситуации доступа техники и людей, противопожарные водоемы. Благодаря таким предупредительным мерам относительно

мало (на фоне общей пожарной обстановки) горят, например, болота и заболоченные леса, осушенные для лесного хозяйства.

Опыт показывает: в сухой год используемый торфяник представляет даже меньшую опасность, чем естественное болото (за счет предотвращения возгораний и их ликвидации на самой ранней стадии). Но ситуация резко меняется, если ранее освоенные земли брошены. Кстати, сейчас в России не используется или находится в неудовлетворительном состоянии свыше 1/3 осушенных сельскохозяйственных угодий, практически не проводятся реконструкции лесоосушительных сетей. Приходят в негодность и противопожарные системы.

Наибольшую тревогу вызывают брошенные нерекультивированные разработки, где торф добывался фрезерным способом — он стал в стране основным с конца 1940-х годов и обеспечивал более 90% промышленной добычи. Кратко поясним его суть. При осушении фрезерные поля делят каналами на технологические участки (карты) шириной 20–40 и длиной 500–1000 м. Тем самым понижают уровень болотных вод, достигают необходимой влажности торфа и создают условия для послойного фрезерования и уборки сырья — при благоприятных погодных условиях она может производиться до 20 раз и более за сезон. Разработка месторождений ведется обычно до 15 лет и более в зависимости от первоначальной мощности и характеристик залежи.

Ранее, в советский период, выработанные торфяники после обязательной рекультивации передавали по их предшествовавшей ведомственной принадлежности или в государственный земельный запас. Предусматривалось сохранение придонного слоя торфа определенной мощности в зависимости от последующего использования (сельско-, лесо-, рыбохозяйственного и пр.). Под обводнение такие площади попадали редко. Преобладала установка на расширение сельскохозяйственных земель, чему отвечала и практика передачи выработанных торфяников под



индивидуальные садовые участки, «рекультивированные» впоследствии индивидуальными пользователями.

С увеличением масштабов добычи торфа, достигшей пика в 1970-1980-х годах, площадь нереккультивированных земель накапливалась. Положение резко обострил развал торфодобывающей промышленности в 1990-е годы. Сейчас в России числится около 1/4 млн га нарушенных при торфоразработках земель, локализованных во Владимирской, Нижегородской, Ленинградской, Тверской областях и лидирующей в этом плане Московской. Созданная «усилиями» всей страны проблема высокой горимости

нарушенных болот легла на плечи местных и региональных властей. Ситуация усугубляется тем, что в бывших районах торфодобычи наблюдается относительно высокая плотность населения и далеко не лучшая социально-экономическая обстановка. Что касается естественных болот, то, по данным упомянувшейся геоинформационной системы «Болота России», в центре европейской части страны, в Поволжье и других регионах они уже становятся редкостью.

Как в такой ситуации решить проблему торфяных пожаров? Тем более что из-за растущей нестабильности климата периоды засух могут возникать все чаще.



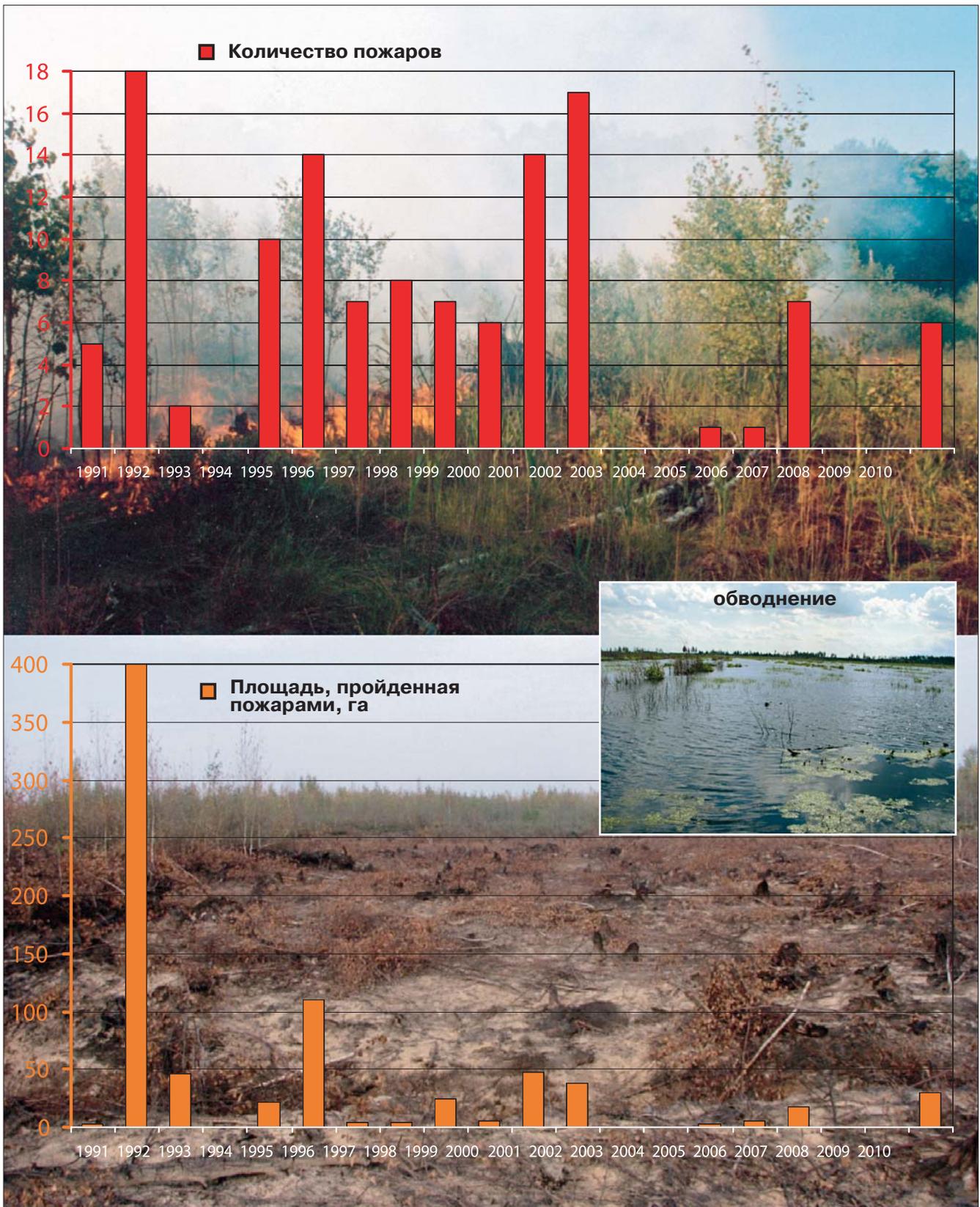
Обводнение достигается задержанием талого и дождевого стока: сооружаются дамбы и перемычки на каналах, плотины из мешков с торфом.
 Фото А. Возбранной и А. Сирина

Поскольку огонь на торфяники, как упоминалось, обычно приходит извне, то противопожарные мероприятия на прилегающих землях, раннее обнаружение возгораний на лесных и сельскохозяйственных землях, их локализация и тушение — ключ к предотвращению больших бедствий. Необходимо исключить неосторожное использование огня на самих торфяниках, что принципиально снизит вероятность пожаров, хотя полностью не устранил. Остается нерешенная задача с брошенными разработками, которые не только постоянно горят, но и в целом экологически наиболее проблемны. Для них характерны ветровая эрозия, интенсивная деструкция и разложение торфа, эмиссия диоксида углерода в атмосферу.

К сожалению, на брошенных участках фрезерной добычи возможности самовосстановления болот резко ограничены, поскольку такая залежь постоянно подсушивается ранее проложенной осушительной сетью, которая плохо заселяется растительностью и

сохраняет свое дренирующее действие длительный период. В этом отличие указанного способа от использовавшихся в первой половине XX в. экскаваторного, гидравлического («гидроторф») и других методов так называемой «мокрой» добычи торфа, после чего болотная растительность начинает восстанавливаться практически сразу. Возвращение к этим экологически более безопасным способам обсуждается во многих странах, однако пока это ограничено высокими энергозатратами.

Для обводнения территорий брошенных фрезерных полей и восстановления болот требуется значительный подъем уровня воды. Решение задачи существенно упростится, если залежь предварительно выработать. Вот почему в ряде случаев эффективнее вернуть сюда хозяина, восстановить добычу, что будет способствовать обеспечению необходимым ресурсом многих отраслей хозяйства. Благодаря усилиям экологов, ученых РАН и поддержке отечествен-



Начиная с 2003 г. в Национальном парке «Мещера» было обводнено 2 тыс. га из 7,5 тыс. га заброшенных площадей фрезерной добычи торфа, что переломило ситуацию с торфяными пожарами.



Контроль за растительным покровом и уровнем болотных вод на постоянных пробных площадках – основа мониторинга результатов обводнения.
Фото А. Возбранной

ных торфоразработчиков обводнение и искусственное заболачивание выработанных месторождений было определено действующим Водным кодексом РФ (2006 г.) как приоритетный метод рекультивации.

Неперспективные для последующего использования торфяные поля требуют последовательного обводнения. Для планомерного проведения этих работ Институтом лесоведения РАН совместно с Институтом космических исследований РАН была создана система мониторинга брошенных торфоразработок по спутниковым данным, позволяющая выявлять наиболее пожароопасные участки. Ее апробировали на торфяных массивах Национального парка «Мещера» (Владимирская область). Анализ полученных данных показал: таких мер требуют не все заброшенные поля фрезерной добычи, а конкретные участки. В одних случаях искусственное обводнение нужно проводить на 10% площади массива, ибо на остальных происходит заболачивание естественным путем из-за заиления и зарастания осушительной сети, в других – на 2/3 территории.

Как реализовать эти меры? Прежде всего необходимо задержание талого и дождевого стоков, что в условиях избыточного увлажнения (т.е. преобладания осадков над испарением) достаточно для восстановления естественных уровней болотных вод. При этом дополнительных источников воды (водозабора подземных или поверхностных вод) не потребуются, не нужны будут соответствующие разрешения и согласования.

Иными словами, необходим избирательный, «точный» подход к подъему уровня воды на конкретных площадях, в результате чего будет достигнут максимальный эффект и минимизировано отрицательное воздействие на прилегающие территории. Но надо учитывать: многие соответствующие участки уже

заросли деревьями, кустарниками, и повышение уровня воды приведет к их гибели, появлению сухостоя и даже усилению пожарной опасности. Что касается перекрытия осушительных каналов, то идеальный вариант – их полная засыпка, правда, это трудоемко и дорого. Поэтому на упоминавшихся картовых, а также объединяющих их валовых каналах надо сооружать перемычки, плотины из упакованного в мешки торфа, с укреплением из местной древесины и других экологически приемлемых и дешевых материалов. При водосборе в несколько гектаров такие плотины выдерживают половодье, тогда как подпруживание больших площадей требует более мощных сооружений, что экологически и экономически мало оправдано.

Перекрытие картовых каналов дает толчок к их зарастанию, снижению эрозионной силы потока, закреплению перемычек и плотин. В итоге решаются основные задачи – обеспечение условий восстановления болотной растительности и накопление торфа, естественное задержание влаги слоем мха, очеса и торфа и, в конечном счете, достигается цель мероприятий – предотвращение пожаров.

Обводнение неиспользуемых торфяников широко применяется за рубежом и проверено в отечественной практике. Например, за последние годы в Беларуси было вторично заболочено 30 тыс. га таких земель. С 2002 г. в упомянутом Национальном парке «Мещера» при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии РФ, природоохранных организаций, региональных и муниципальных органов власти, а также активном участии волонтеров было обводнено более 2 тыс. га из 7,5 тыс. га заброшенных площадей фрезерной добычи. Научное сопровождение осуществили специалисты РАН, Института «Гипроторф» и Тверского государственного техническо-

Полевые измерения позволяют объективно оценить воздействие добычи торфа, пожаров и подтопления на потоки парниковых газов.
Фото А. Сирина



го университета. Эффективность работ на разных участках, конечно, варьировала. Это показал организованный Институтом биологии Карельского научного центра РАН и Институтом лесоведения РАН мониторинг растительности и параметров среды на объектах обводнения. Но в целом была изменена ситуация с торфяными пожарами и получен уникальный отечественный опыт решения таких проблем.

Если обратиться к опыту других стран (в Западной Европе и Северной Америке имеется более чем 30-летний опыт восстановления болот), то надо отметить, что усилия по их воссозданию инициировались разными задачами. Одна из них — возрождение утраченных экосистем и местообитаний видов растений и животных; другая, дополняющая, — восстановление гидрологических и других средообразующих функций этих природных образований и еще — повышение рекреационной привлекательности территорий.

В последние годы эти работы приобретают все большее значение для смягчения парникового эффекта. Ведь торфяные болота — единственные экоси-

стемы суши, обеспечивающие долговременное изъятие диоксида углерода из атмосферы. Конечно, в начальный период обводнения возможно увеличение эмиссии метана — газа с более сильным парниковым эффектом, чем CO_2 , но измерения показывают, что оно не столь значительно и долговременный эффект все равно будет позитивным. Особенно если учитывать огромные выбросы CO_2 с сухих заброшенных торфоразработок и тем более при торфяных пожарах.

В России основной стимул восстановления болот — предотвращение пожаров. Однако это не исключает перечисленных выше выгод, которые могут быть получены при научно обоснованном решении данных задач.

Иллюстрации предоставлены авторами