

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 550.8.01

П.В. Бернатонис

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНДИЦИЙ НА ТОРФ

Геолого-экономическая оценка месторождений торфа осуществлялась ранее не в процессе их разведки, а при проектировании торфодобывающих предприятий. Освоение таких месторождений потребует технико-экономического обоснования кондиций, в том числе оценки экологических последствий реализации проектов их отработки. Решающее значение экологические показатели будут иметь при определении балансовой принадлежности месторождений, оценке потребительских качеств торфа и попутных полезных ископаемых, расчете предельно допустимой платы за использование природных ресурсов, выборе рациональных направлений использования выработанных торфяников и решении вопроса о возможности захоронения в торфяных залежах экологически опасных компонентов.

Ключевые слова: торф; месторождение; экология; кондиции.

подавляющее большинство торфяных месторождений разведано в советский период развития нашей страны в соответствии с внутриотраслевыми инструкциями и методическими рекомендациями [1–4], в которых не была предусмотрена их геолого-экономическая оценка. Технико-экономическое обоснование кондиций на торф осуществлялось специализированными институтами в процессе проектирования предприятий по добыче и переработке торфа. Поэтому в отчетах о проведении геологоразведочных работ на торф отсутствуют материалы по геологическому, гидрогеологическому, инженерно-геологическому, горнотехническому, технологическому, экологическому и, как следствие, экономическому обоснованию кондиций, как это принято для всех других видов полезных ископаемых [5, 6 и др.].

Экологическое обоснование кондиций на торф может выполняться в полном соответствии с временными требованиями к геологическому изучению и прогнозированию воздействия разведки и разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду [7] и Методическими указаниями к экологическому обоснованию проектов разведочных кондиций на минеральное сырье [8] с характеристикой состояния природной среды в районе разработки месторождений торфа, определением основных источников и видов воздействия на окружающую среду, оценкой возможного загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, вероятных аварийных ситуаций, прогнозированием воздействия на земельные ресурсы, растительный и животный мир, разработкой мероприятий по утилизации отходов, охране объектов природы, исторических и культурных памятников, прогнозом социально-демографических изменений и расчетом стоимостных показателей природоохранных мероприятий.

На наш взгляд, при технико-экономическом обосновании кондиций на торф экологические показатели будут играть определенную роль, вплоть до отказа от проектов разработки месторождений, при решении следующих вопросов: определение балансовой принадлежности месторождений, оценка потребительских качеств торфа и попутных полезных ископаемых, расчет предельно допустимой платы за использование природных ресурсов, рекультивация выработанных торфяников, захоронение в торфяных залежах экологически опасных отходов.

Определение балансовой принадлежности месторождений торфа с использованием экологических показателей традиционно осуществлялось [1, 3] путем отнесения к забалансовым запасам сырья залежей или их участков, расположенных на территории заповедников, заказников и других объектов государственной и специальной охраны, а также под сельскохозяйственными угодьями и линейными инженерными сооружениями в пределах полосы отвода, ликвидация и снос которых экономически нецелесообразны (дороги, линии электропередачи и связи, газо- и нефтепроводы и т.д.).

С целью определения рациональных направлений использования торфяных ресурсов в 70–90-е гг. прошлого века были разработаны критерии их разделения на целевые фонды: земельный, природоохранный, разрабатываемый, запасный, неиспользуемый, выработанный и др. [9–11 и др.]. По материалам этих работ были введены экологические ограничения [4] на разработку торфяных месторождений (таблица).

Кроме того, к забалансовым следует относить запасы торфа месторождений и их участков, расположенных в водоохранной зоне рек, ручьев, озер и других водоемов, в санитарно-защитной зоне промышленных и сельскохозяйственных предприятий, используемых для экологического туризма, а также с промышленными запасами деловой древесины ценных пород деревьев.

В процессе разведки месторождений торфа с учетом всех перечисленных природоохранных критериев должен решаться вопрос об отнесении запасов сырья к балансовым или забалансовым. Эти же критерии следует использовать для переоценки балансовой принадлежности всех ранее разведанных месторождений торфа с целью решения вопроса о возможности их отработки.

Потребительские свойства торфа и попутных полезных ископаемых (растительного слоя, сапрпелей, болотных фосфатов и карбонатов, органоминеральных и минеральных отложений, металлоносных образований и болотных вод) необходимо оценивать с учетом уровней содержания и закономерностей распределения в них различных экологически опасных компонентов: тяжелых металлов, естественных и искусственных радионуклидов, ядохимикатов, пестицидов, гербицидов, патогенных микроорганизмов и др. Эти компоненты могут накапливаться в торфяных залежах как естественным путем, так и в результате техногенного их загрязнения [12].

Естественным путем в озерно-болотных условиях формируются металлоносные образования, представляющие иногда промышленно значимые рудные месторождения. В рядовом случае повышенные концентрации токсичных элементов (Hg, Pb, Sb, Cd, As, Tl и др.) и естественных радионуклидов могут на-

блюждаться в придонных частях залежей над тектоническими нарушениями, на участках разгрузки пластовых вод, в дельтовых частях разгружающихся в торфяные залежи постоянных и временных водотоков, в краевых зонах торфяных залежей за счет площадного смыва и т.д.

Природоохранная ценность торфяных месторождений

№ п/п	Критерии природоохранной ценности торфяных месторождений	Значение критерия
1	Регулирование гидрологического режима регионов	Экологическое
2	Питание рек: месторождения, с которых берут начало реки длиной 10 км и более; месторождения, расположенные на водоразделах, сток с которых является источником питания малых рек и крупных озер	
3	Поддержание уровня грунтовых вод (в районах водоносных отложений)	
4	Защитная и противозерозионная роль (особенно в поймах)	
5	Естественные плантации ягодников ($S_{\text{яг}} = 10-25\%$ от $S_{\text{г.м.}}$, среднегодовой урожай > 100 кг/га)	Ресурсоохранное
6	Промышленные плантации лекарственных и медоносных растений	
7	Воспроизводственные участки и места обитания ценных видов животных и птиц	
8	Наличие минеральных источников с дебитом $\geq 0,1$ л/с	
9	Наличие родников с дебитом воды $\geq 0,2$ л/с, крупных озер – резервуаров пресной воды	Научное
10	Уникальные по условиям залегания, формирования и строения торфяной залежи и растительного покрова	
11	Эталонные по растительному покрову и стратиграфии залежи (2 объекта для ландшафтной зоны)	
12	Расположенные на границе ареалов (1-2 объекта переходной зоны)	
13	Наличие опорных стратиграфических разрезов на торфяной залежи, служащих летописью истории развития ландшафтов в послеледниковое время	
14	Опытные участки научных станций и пункты многолетних наблюдений за режимом болот	
15	Расположенные на территории заповедников, заказников, памятников природы (исторических, геологических, археологических и др.)	
16	Наличие запасов торфа, сапропеля и минеральных вод, используемых в бальнеологии	Оздоровительное, рекреационное
17	Зеленые зоны городов (10–30 км)	

Техногенное загрязнение торфяников происходит в результате аэрозольного переноса и площадного смыва с прилегающих сельскохозяйственных угодий различных экологически опасных компонентов. В результате приповерхностные части торфяных залежей и особенно их краевые части нередко заражены тяжелыми металлами, естественными и искусственными (Cs^{137} , Sr^{90} и др.) радионуклидами, различными ядохимикатами, патогенными микроорганизмами и другими компонентами.

Для определения возможных направлений использования торфа и попутных полезных ископаемых изучение качества сырья должно сопровождаться санитарно-гигиеническими, радиационными, бактериологическими и другими специальными исследованиями.

В случае обнаружения в торфяных залежах промышленных концентраций каких-либо металлов в дальнейшем такие их участки должны изучаться как месторождения рудных полезных ископаемых.

Во всех других случаях уровень природных и техногенных концентраций экологически опасных компонентов необходимо учитывать при выборе торфяных месторождений для освоения, обосновании способов и систем их обработки, определении рациональных путей использования мелкозалежных и выработанных торфяников (лесоразведение, сельскохозяйственные угодья, рыбохозяйственные водоемы, вторичное заболачивание и др.).

При эксплуатации месторождений в ряде случаев не должны обрабатываться придонные и приповерхностные слои торфа из-за повышенных концентраций в них экологически опасных компонентов. Техногенно загрязненные приповерхностные слои торфа (вместе с очесом) должны удаляться с поверхности торфяных залежей.

Предельно допустимая плата за использование природных ресурсов может быть определена исходя из принципа бесприбыльно-безубыточной работы торфо-

предприятия с учетом, с одной стороны, удельных платежей (руб./га) за природные ресурсы (за землю и древесину на корню) и, с другой, прибыли от реализации торфа, добытого с одного гектара залежи.

Природоресурсные платежи в условиях современной трансформируемой экономики являются зачастую лимитирующим фактором для разработки месторождений торфа.

Добыча торфа на землях сельскохозяйственного назначения экономически не рентабельна. Возмездные платежи за эти земли могут составить 2,5–12 млн руб./га [13] при стоимости добываемого торфа не более 2 млн руб./га. Рентабельная добыча торфа на сельхозземлях возможна только их собственниками, так как они освобождены от этих возмездных платежей.

Добыча торфа возможна только на землях лесного фонда, где плата за землю и лес на корню суммарно не превышает 3% стоимости добываемого торфа.

Однако если месторождения торфа или их участки расположены в пределах лесных массивов с редкими или ценными видами деревьев (например, кедр), плата за лес на корню может резко возрасти. Возможно также отнесение таких месторождений или их участков к забалансовым.

Рекультивация выработанных торфяников оказывает существенное влияние на рентабельность торфодобывающих предприятий [14, 15]. Особую актуальность эта проблема приобретает в районах с интенсивной разработкой месторождений торфа. Так, например, в Республике Беларусь [15] в настоящее время в естественном состоянии сохранилось 1,7 млн га торфяных болот и нарушено в связи с добычей торфа и осушением для сельского и лесного хозяйства 1,2 млн га. Суммарная площадь выработанных торфяных месторождений составляет в этой стране 226 тыс. га. Находясь в осушенном состоянии, они продолжают ока-

зывать влияние на состояние торфяно-болотных экосистем, в том числе на прилегающих территориях.

На выбывших из эксплуатации торфяных месторождениях обычно продолжают функционировать дренажные системы. В невыработанном состоянии всегда остается относительно мощный слой торфа, так как средний коэффициент извлечения запасов обычно составляет 0,4 [16]. Этот остаточный слой торфа нередко содержит повышенные концентрации микроэлементов, в том числе токсичных [12, 17], и является малопродуктивным для выращивания различных культур. Кроме того, такие территории в засушливые годы представляют большую пожароопасность.

Возможные направления использования выработанных торфяников (сельскохозяйственная рекультивация, лесопосадки и естественное лесовозобновление, создание рыбохозяйственных водоемов, охотугодий и рекреационных ландшафтов, биологическая рекультивация, повторное заболачивание и др.) определяются на основе анализа геологических, геоморфологических, гидрогеологических, агрохимических, геохимических и других природных факторов.

Из-за низкой продуктивности рекультивированных торфяных почв, особенно на выработанных месторождениях верхового типа, они малопригодны для лесопосадок и использования в сельскохозяйственных целях (культурные луга, пастбища, пахотные земли). На склонах водоразделов такие почвы обычно подверга-

ются эрозии, а в бессточных котловинах и на месторождениях, подстилаемых сапропелем, во влажные годы заболачиваются. Такие рекультивированные торфяные почвы обычно деградируют и выводятся из сельскохозяйственного производства [15].

В последние годы выработанные торфяники стали использовать для возделывания болотных ягодных культур (клюквы, голубики), лекарственных, медоносных и других растений, а также для восстановления ландшафтов путем повторного заболачивания. Такие работы в широких масштабах проводились в странах Западной Европы и в Республике Беларусь [15].

Захоронение в торфяных залежах экологически опасных отходов может стать одним из перспективных видов недропользования. В связи с высокой сорбционной способностью болотных отложений торфяники являются благоприятными природными плантациями для утилизации отходов промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Повышенный интерес этот способ захоронения отходов может представлять для нефтегазодобывающих предприятий, работающих в районах с высокой степенью заторфованности. Торфяные залежи могут использоваться здесь для сброса сточных вод и обустройства по упрощенной схеме шламовых амбаров. Ранее было установлено [18], что не имеющие надежной гидроизоляции шламовые амбары не оказывают существенного влияния на геохимическое состояние болотных экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Инструкция по разведке торфяных месторождений СССР* / Под ред. Н.Т. Короля, В.Д. Маркова, А.В. Предтеченского и др. М.: ПГО «Торфгеология», 1983. 193 с.
2. *Методические указания по производству детальных поисков торфяных месторождений* / Под ред. Н.Т. Короля, В.Д. Маркова, А.В. Предтеченского. М.: ПГО «Торфгеология», 1984. 46 с.
3. *Дополнения и изменения к инструкции по разведке торфяных месторождений СССР* / Под ред. В.Д. Маркова. М.: ПГО «Торфгеология», 1987. 36 с.
4. *Инструкция к проведению поисковых и поисково-оценочных работ на торф* / В.Д. Марков, Л.С. Михантьева, В.Г. Матухина и др.; отв. ред. В.П. Данилов. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1994. 53 с.
5. *Методические рекомендации по геолого-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме угля и горючих сланцев)*. М.: ГКЗ МПР РФ, 1999. 75 с.
6. *Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений углей и горючих сланцев*. М.: МПР РФ, 2007. 42 с.
7. *Временные требования к геологическому изучению и прогнозированию воздействия разведки и разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду*. М.: ГКЗ СССР, 1990.
8. *Методические указания к экологическому обоснованию проектов разведочных кондиций на минеральное сырье*. М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, 1995.
9. *Методические указания по выявлению торфяных месторождений в качестве природоохранных объектов* / Под ред. Н.Т. Кроля, В.Д. Маркова, А.В. Предтеченского и др. М.: Геолторфразведка, 1979. 16 с.
10. *Тановицкий И.Г.* Рациональное использование торфяных месторождений и охрана окружающей среды. Минск: Наука и техника, 1980. 40 с.
11. *Рекомендации по рациональному использованию торфяных месторождений и запасов торфа в Белорусской ССР* / Под ред. И.И. Лиштвина. Минск: Наука и техника, 1982. 44 с.
12. *Бернатонис В.К., Архипов В.С.* Микроэлементный состав торфов // Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых Сибири: Материалы конференции, посвященной 70-летию со дня открытия кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых в Томском политехническом университете (институте), 100-летию геологического образования в Сибири и 300-летию геологической службы России. Томск: Изд-во ТПУ, 2000. С. 212–219.
13. *Бернатонис П.В., Боярко Г.Ю., Бернатонис В.К.* Эффективность разработки торфяных месторождений Томской области в современных условиях // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 334. С. 195–199.
14. *Инструкция по прогнозной оценке направлений использования площади месторождений торфа после выработки промышленных запасов торфа* / Е.Е. Петровский, Г.Ф. Кузьмин, Л.Я. Красильникова и др. Ленинград: Минск: ВНИИТП, 1986. 72 с.
15. *Государственная программа «Торф» на 2008–2010 годы и на период до 2020 года* / Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 23.01.2008 г. № 94. Минск: Промпечать, 2008. 141 с.
16. *Торфяные ресурсы СССР* / Под ред. В.Д. Маркова, А.С. Оленина, В.Ф. Череповского. М.: Торфгеология, 1982. 352 с.
17. *Чертко Н.К., Жумарь П.В., Карпиченко А.А.* Ландшафтно-геохимическая паспортизация и оптимизация выработанных торфяных месторождений // Природопользование: экология, экономика, технологии: Материалы Международной научной конференции. Минск: Минсктип-проект, 2010. С. 326–329.
18. *Базанов В.А., Савичев О.Г., Волостнов Д.В. и др.* Влияние шламовых амбаров на геохимическое состояние болотных экосистем в бассейне реки Васюган // Известия Томского политехнического университета. 2004. Т. 307, № 2. С. 72–75.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 7 мая 2011 г.