

К.С. Савин

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ ЛЕСО-ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБЕЗВОЖЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОРФА

Приведены методические основы эколого-экономического подхода к оценке и выбору направлений использования торфоразработок для снижения риска возникновения лесо-торфяных пожаров. Сейчас разработка обезвоженных торфяных месторождений стала низкорентабельной. Годовой объем добычи не превышает 6 млн т торфа условной влажности. Вопросы регулирования масштабов торфоразработок, особенно на обезвоженных месторождениях, важны и из-за проблемы торфяных пожаров, не поддающихся тушению, что представляет огромную опасность для населения, экосистем и экономики страны в целом. Ведение промышленной деятельности по добыче торфа должно обеспечить существенное снижение риска возникновения негативных экологических последствий от лесо-торфяных пожаров.

Ключевые слова: эколого-экономический механизм оценки и выбора направлений использования торфяных месторождений, лесо-торфяные пожары.

Торф является уникальным природным образованием и одним из важнейших природных богатств. В настоящее время в России разведанные балансовые запасы торфа, составляют более 28,675 млрд т, которые сосредоточены на 20360 месторождениях расположенных в Сибири, на Дальнем Востоке и в других отдаленных районах республики.

Соотношение теплотворной способности различных видов топлива, а также сосредоточение значительных запасов торфяного сырья в непосредственной близости от потребителя по-

зволяет говорить о конкурентоспособности торфа, как местного топлива [1].

В то же время торф по-прежнему представляет собой ценнейшее экологически чистое сырье для производства более 70 видов продукции для многих отраслей народного хозяйства.

В этой связи следует отметить, что переход на комплексное, рациональное и ресурсосберегающее использование торфа и торфяных месторождений с учетом охраны окружающей среды может обеспечить рост эффективности торфяного производства [2].

В пользу дальнейшего увеличения масштабов добычи торфа свидетельствует и проблема торфяных пожаров.

По состоянию на начало августа 2010 г., в России пожарами было охвачено около 200 тыс. га в 20 регионах. Следствием торфяных пожаров является ухудшение здоровья и увеличение смертности населения, уничтожение целых населенных пунктов, огромных площадей лесных и торфяных фондов.

Число пожаров, и площадь, пройденная огнем, за последние три года постоянно растет. При лесо-торфяных пожарах в атмосферу поступает огромное количество взвешенных частиц («черный углерод»), «парниковые» и химически активные газы (окись углерода, оксиды азота, диоксид серы), органические соединения (аммиак, формальдегид, фенолы, бенз(а)пирен, альдегиды, диоксины) и другие соединения.

В результате лесных и торфяных пожаров в РФ в 2010 г. в атмосферу планеты было выброшено от 30 до 100 млн т двуокиси углерода.

По данным Минздравсоцразвития в июле 2010 г. в результате лесо-торфяных пожаров число смертей по России в годовом исчислении выросло на 8,6% (в январе-июне смертность сокращалась). В Московской области госпитализация детей летом 2010 г. увеличилась на 17%.

Значительно возросли расходы Федерального бюджета на возмещение материального ущерба от лесо-торфяных пожаров и затрат на природовосстановительные мероприятия [3].

Поскольку ведение промышленной деятельности по добыче торфа влечет за собой существенное снижения риска возникновения лесо-торфяных пожаров то рассмотрение вопросов связанных с эколого-экономическим обоснованием использования торфяных месторождений целесообразно рассматривать с учетом возможности снижения ущербов от возникновения лесо-торфяных пожаров, особенно вблизи крупных населенных пунктов [4].

Поэтому разработка организационного механизма оценки и выбора вариантов использования торфяных месторождений в настоящее время является актуальной научной задачей.

В результате проведенного анализа установлено, что на эффективность использования месторождений торфа существенное влияние оказывают не только производственные, экономические и экологические составляющие процесса их освоения, но и особенности климатических изменений, территориально-географического расположения, близость населенных пунктов и др. [5].

Для поиска наиболее рациональных вариантов использования месторождений торфа разработан новый методический подход, базирующийся, с одной стороны, на выявлении типов возможных направлений их использования, а с другой — на установлении состава и значимости факторов, оказывающих существенное влияние на их эффективность [6].

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее значимыми элементами, характеризующими отличительные особенности различных направлений использования месторождений торфа, являются: «а» — характер деятельности по использованию торфяных месторождений; «б» — характер риска возгорания торфяных месторождений [7].

В соответствии с рассматриваемым элементом «а» характер деятельности по использованию торфяных месторождений могут представлять собой: «а1» — разработка месторождений торфа; «а2» — проведение природовосстановительных мероприятий; «а3» — готовность к пожаротушению.

Элемент «б» характеризует характер риска возгорания торфяных месторождений: «б1» — управляемый; «б2» — неуправляемый.

Таким образом, в соответствии с рассмотренными выше признаками возможны три типа направлений использования месторождений торфа:

1. Тип «Эксплуатационный» — добыча торфа (производство продуктов его переработки), управляемый риск возникновения лесо-торфяных пожаров (элементы «а1» и «б1»);

2. Тип «Природовосстановительный» — природовосстановительные мероприятия (рекультивация, обводнение), управляемый риск возникновения лесо-торфяных пожаров (элементы «а2», «б1»);

3. Тип «Пассивный» — отсутствие производственной деятельности (при наличии сил и средств пожаротушения), неуправляемый риск возникновения лесо-торфяных пожаров (элементы «а3» и «б2»).

В отличие от обводненных месторождений торфа, эффективность инновационной деятельности при использовании обезвоженных месторождений сопряжена не только с деятельностью в сфере добычи и переработки топлива в различные виды потребительных стоимостей, но и со снижением эколого-экономических издержек, связанных с предупреждением и (или) ликвидацией лесо-торфяных возгораний.

Поэтому в результате проведенного анализа были выявлены те направления инновационной деятельности, которые могут оказать наиболее существенное влияние на эффективность использования обезвоженных месторождений торфа, таблица.

Для оценки потенциала, которым обладают каждое из направлений инновационной деятельности на результативность

Оценка потенциала направлений инновационной деятельности при использовании обезвоженных месторождений торфа

Способы использования обезвоженных месторождений торфа и инновационные решения, влияющие на их результативность	Потенциал инновационной деятельности, доли ед
«Эксплуатационный» способ	
По добыче торфа	0,07–0,08
По переработке торфа	0,1–0,15
По брикетированию торфа	0,03–0,05
По созданию из торфа топлива	0,07–0,09
По локальной электроэнергетике	0,05–0,08
По транспортировке торфопродукции	0,07–0,09
«Природовосстановительный» способ	
По обводнению техногенных обезвоженных месторождений	0,03–0,05
По обводнению природных месторождений торфа	0,01–0,12
По созданию средства доставки воды	0,08–0,1
По созданию технологии рекультивации поверхности	0,03–0,04
По предотвращению распространения возгораний	0,05–0,07
«Пассивный» способ	
По прогнозированию мест возгораний	0,03–0,05
По мониторингу возгораний	0,05–0,07
По созданию средств тушения лесо-торфяных возгораний	0,03–0,04
По созданию средств доставки сил МЧС к местам возгораний	0,02–0,03

различных способов использования обезвоженных месторождений торфа (увеличение доходов или снижение затрат) применен метод экспертных оценок. Величина потенциала отдельных направлений инновационной деятельности оценивалась в долях единицы, в диапазоне от 0 до 1, см. таблицу.

Для оценки того влияния, которое может оказать инновационная деятельность на эколого-экономические результаты (экономичность) различных способов использования обезвоженных месторождений торфа разработаны показатели комплексной оценки инновационных решений:

$$K_1^{ИП} = 1 + \sum_{\sigma(1)} P_{\sigma(1)}, K_2^{ИП} = 1 - \sum_{\sigma(2)} P_{\sigma(2)}, K_3^{ИП} = 1 - \sum_{\sigma(3)} P_{\sigma(3)} \quad (1)$$

где σ – индекс направлений инновационной деятельности; $K_1^{ИП}$; $K_2^{ИП}$; $K_3^{ИП}$ – показатели комплексной оценки влияния инновационных решений, на экономические результаты, соответственно для «эксплуатационного», «природовосстановительного» и «пассивного» способов использования обезвоженных месторождений торфа, доли ед.; $P_{\sigma(1)}$; $P_{\sigma(2)}$; $P_{\sigma(3)}$ – инновационный потенциал деятельности для различных способов использования обезвоженных месторождений торфа, доли ед.

Рассмотренные типы направлений использования месторождений торфа предполагают необходимость учета некоторого множества факторов, влияние которых на эффективность такой деятельности имеет существенное значение.

Поэтому для выявления, систематизации и оценки значимости для эффективности выявленных типов использования месторождений торфа были проведены соответствующие исследования. В результате изысканий установлено, что на эффективность различных типов использования месторождений торфа оказывают влияние десять качественно однородных групп факторов: «1» – геологические условия; «2» – морфология торфа; «3» – состояния поверхности; «4» – гидрогеологические условия; «5» – территориальных условий расположения; «6» – климатические условия; «7» – социальные условий; «8» – состояния производства; «9» – условия огнезащиты; «10» – экономические условия.

Поскольку количественная или качественная размерность факторов может варьироваться в достаточно широком диапазоне, то в работе принята ее условное разделение на три диапазона: максимальный, средний и минимальный.

В дальнейшем оценку влияния факторов на эффективность различных типов использования месторождений торфа для

выявленных диапазонов факторов в работе проводилась последовательно: максимальный, средний, минимальный.

Для установления степени значимости влияния (каждого из трех описанных выше диапазонов значений) выявленных факторов на эффективность каждого из трех типов использования месторождений торфа применен метод экспертных оценок.

В результате проведенных исследований установлено, что на эффективность каждого из трех типов использования месторождений торфа влияют различные сочетания значимых факторов, характеризующие как количественные, так и качественные стороны и особенности в этой сфере деятельности.

При различных способах использования обезвоженных месторождений торфа будут иметь место соответствующие только им доходы, затраты и ущербы. При этом проектные доходы и затраты (капитальные и эксплуатационные) должны корректироваться с учетом комплексного показателя F_d , условно характеризующего предел удорожания работ исходя из вероятности возникновения лесо-торфяных пожаров и влияния других факторов [8].

В соответствии с представленными выше направлениями инновационной деятельности для различных способов использования обезвоженных месторождений торфа и систематизации факторов, влияющих на их затратность, установлены следующие зависимости:

1. Величина ущерба, образующегося при возгорании обезвоженного торфяного месторождения (Y^B) формируется из ущерба флоре и фауне, городу (рост расходов на средства защиты от загрязненного воздуха, рост количества больничных, расходы на здравоохранение, рост смертности и т.п.), сельскому хозяйству (снижение урожайности), а также предприятиям и организациям:

$$Y^B = Y^\Phi + Y^Г + Y^C + Y^П, \quad (2)$$

где Y^Φ – ущерб флоре и фауне, руб.; $Y^Г$ – ущерб населению и городу, руб.; Y^C – ущерб сельскому хозяйству, руб.; $Y^П$ – ущерб предприятиям и организациям, руб.

2. Затраты, с учетом инновационных решений, на тушение лесо-торфяных пожаров ($Z^Г$) формируются за счет расходов на заливку обезвоженного месторождения, прокладку коммуникаций к местам возгораний, на обеспечение работы подразделений МЧС:

$$Z^Г = (z^B S + z^K + z^M) F_3 K_3^{III}, \quad (3)$$

где z^B – удельные затраты на заливку 1 м² обезвоженного месторождения торфа, руб./м²; S – площадь возгорания, м²; z^K – затраты на прокладку коммуникаций, руб.; z^M – затраты на обеспечение работ МЧС по тушению возгорания, руб.; F_3 – комплексный показатель учета влияния факторов при «пассивном» способе использования обезвоженных торфяных месторождений, доли ед.

3. Затраты, с учетом инновационных решений, на рекультивацию (обводнение) обезвоженных месторождений торфа (Z^p) состоят из капитальных и эксплуатационных затрат на приобретение необходимого для этого оборудования и его эксплуатацию:

$$Z^p = \sum_t (K_t^p + z_t^p) S_t^p F_2 K_2^{HH} a_t, \quad (4)$$

где K_t^p – объем удельных капиталовложений на рекультивацию обезвоженного месторождения торфа в t -м году, руб./м²; z_t^p – удельные среднегодовые эксплуатационные затраты на рекультивацию обезвоженного месторождения торфа, руб./м²; S_t^p – площадь рекультивируемых обезвоженных месторождений в t -м году; α_t – коэффициент приведения разновременных затрат, доли ед.; F_2 – комплексный показатель учета влияния факторов при «природоохранном» способе использования обезвоженных торфяных месторождений, доли ед.

4. Доходы (эффекты), с учетом инновационных решений, при использовании обезвоженных месторождений торфа для производства потребительных стоимостей (D) формируются за счет производства и реализации на рынках различных видов продукции создаваемой из добываемого торфа:

$$D = \sum_t \sum_i \left[P_{it} Q_{it} - (K_{it}^n - A_{it}^n + Z_{it}^n) F_1 \right] K_1^{HH} a_t, \quad (5)$$

где i – индекс вида продукции и торфа; P_{it} – цена продукции, создаваемой из торфа, руб./т; Q_{it} – го объем производства продукции из торфа, т; K_{it}^n – объем капиталовложений для производства продукции из торфа в t -м году, руб.; Z_{it}^n – годовые эксплуатационные затрат на производство различных потребительных стоимостей из торфа, руб.; A_{it}^n – амортизационные отчисления на реновацию основных фондов, предназначенных для производства i -й продукции в t -м году, руб.; F_1 – комплексный показатель учета влияния факторов при «эксплуатационном» способе использования торфяных месторождений, доли ед.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что установленные зависимости формирования эколого-экономических издержек и доходов при различных способах использования обезвоженных торфяников с учетом показателя комплексной оценки факторов, позволяют перейти к решению задач по формированию инновационных стратегий для обеспечения рациональности природопользования в этой сфере деятельности.

Для оценки вариантов инновационных решений для различных способов использования обезвоженных месторождений торфа предложена экономико-математическая модель. В качестве целевой функции модели принято условие максимизации эколого-экономических эффектов с учетом затрат, необходимых для сохранения среды обитания на прилегающих территориях при принятии инновационных решений для различных способов использования обезвоженных торфяных месторождений с учетом комплексных показателей оценки влияния факторов и потенциала инновационной деятельности (U):

$$U_n = \sum_t \{ \sum_y [\sum_i D_{iytn} X_1 - Z_{ytn}^p X_2 - (Z_{ytn}^T + Y_{ytn}^B) X_3 - \sum_{v(u)} I_{v(u)t} (X_1 + X_2 + X_3)] \alpha_t \Rightarrow \max \} \quad (6)$$

где n – индекс варианта использования обезвоженного месторождения торфа; y – индекс участка обезвоженного месторождения торфа; $v(u)$ – индекс вида инновационной деятельности в u -х способах использования обезвоженных месторождений торфа; X_1 – булева переменная, принимающая значение 1 при «эксплуатационном» способе использования обезвоженных торфяных месторождений и 0 – при любом другом; X_2 – булева переменная, принимающая значение 1 при «природоохранном» способе использования обезвоженных торфяных месторождений, и 0 – при любом другом; Y_t^B – ущерб от лесо-торфяных возгораний при «пассивном» типе использования обезвоженных торфяных месторождений, руб.; X_3 – булева переменная, принимающая значение 1 при «пассивном» способе использования обезвоженных торфяных месторождений и 0 – при любом другом, $I_{v(u)t}$ – размер инновационных вложений по видам инновационной деятельности, руб.

Ограничения модели

1. По условию экономической целесообразности инновационной деятельности для всех направлений использования обезвоженных месторождений торфа.

$$\left. \begin{aligned} D_{iytu} (K_{u1} - 1) > \\ Z_{ytn}^p (1 - K_{u2}) > \\ (Z_{ytn} + Y_{ytn}^B)(1 - K_{u3}) > \end{aligned} \right\} \sum_{e(u)} I_{e(u)}, \quad (7)$$

2. По условию непревышения объемов продукции, создаваемой при разработке обезвоженных торфяных месторождений, в сравнении с объемом рыночного спроса, отличающегося высокой дифференцированностью составляющих его сегментов с применение методов интегральной оценки.

$$Q_i^M \geq Q_{in} \geq \int_r^R Q_{r(i)} K_{ni} d_{r(i)}, \quad (8)$$

где r – индекс сегмента рыночного спроса; Q_{in} – годовой объем производства продукции из торфа, т; Q_i^M – годовой объем договорных обязательств по производству i -й продукции, т; $Q_{r(i)}$ – годовой объем рыночного спроса, т; K_{ni} – коэффициент конкурентоспособности i -й продукции на потребительском рынке, доли ед.

2. По условию достаточности финансовых средств для различных вариантов использования обезвоженных месторождений торфа:

$$\sum_t (D_{tn} + I_{tn}) \alpha_t \geq \sum_t (K_{tn} - A_{tn} + Z_n^H) \alpha_t, \quad (9)$$

где I_{tn} – объем средств поддержки использования обезвоженных торфяных месторождений для производства продукции в рамках государственно – частного партнерства, руб.; K_{tn} – капитальные затраты, необходимые для использования обезвоженных торфяных месторождений, руб.; A_{tn} – объем амортизационных отчислений на реновацию при использовании обезвоженных торфяных месторождений, руб.

3. По условию соблюдения экологических нормативов в населенных пунктах региона:

$$\frac{\sum_e (W_{ey}^\phi + \sum_y \Delta W_y)}{\sum_e ПДК_e A_e} \leq 1, \quad (10)$$

где e – индекс вида загрязняющих веществ; W_e^ϕ – уровень фонового загрязнения атмосферы населенного пункта, мг/м³; ΔW_{ye} – прирост объема загрязнения атмосферы населенного

пункта в результате использования осушенных месторождений торфа, мг/м^3 ; A_c – коэффициент агрессивности, доли ед.

Высокая динамичность природно-климатических, рыночных, организационно-технологических условий для поиска инновационных решений по использованию обезвоженных месторождений торфа предопределили необходимость создания механизма эколого-экономической оценки и выбора вариантов инновационной деятельности для получения возможности своевременного и рационального принятия решений в этой сфере деятельности.

Работа механизма предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) проведение анализа условий для инновационной деятельности при использовании обезвоженных месторождений торфа;
- 2) принятие решения о необходимости поиска рационального варианта инновационных решений по использованию обезвоженного месторождения торфа;
- 3) формирование вариантов инновационных решений по использованию обезвоженных месторождений торфа, для каждого из способов их освоения с учетом комплексной оценки влияющих факторов;
- 4) проведение оценки вариантов инновационных решений при использовании обезвоженных месторождений торфа на базе разработанной экономико-математической модели
- 5) выбор и реализация рационального варианта инновационного решения при использовании обезвоженных месторождений торфа.

Приведенный методический подход может быть использован для решения задач эколого-экономической оценки использования торфоразработок, в качестве инструмента снижения риска возгораний торфяников, расположенных вблизи крупных населенных пунктов [9].

Кроме того применение механизма эколого-экономической оценки и выбора направлений использования месторождений торфа с учетом рисков возникновения торфяных пожаров и их негативного влияния на окружающую природную среду позволяет учитывать интересы государства, бизнеса и населения при решении задач по предотвращению угрозы чрезвычайных ситуаций связанных с задымлением атмосферы [10–11].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Попов С.М.* Методологические основы оценки территориальных рынков сбыта для потребительских стоимостей, создаваемых при использовании углепромышленных отходов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – № S5. – С. 165–169.

2. *Попов С.М., Савин К.С.* Методические основы эколого-экономического обоснования использования торфяных месторождений с учетом рисков возникновения лесо-торфяных пожаров. Эколого-экономические проблемы использования торфяных разработок, расположенных месторождений с учетом рисков возникновения лесо-торфяных пожаров // Горный информационно-аналитический бюллетень. – Отдельные статьи (специальный выпуск). – 2013. – № 9. – 19 с.

3. *Гридин В.Г., Исмаилов Т.Т., Калинин А.Р., Кобяков А.А., Корчак А.В., Мясков А.В., Петров И.В., Попов С.М., Стоянова И.А., Умнов В.А., Харченко В.А.* Экология. Природа и общество, вопросы регулирования. Учебник. – М.: Изд. ООО «ТИД «Студент», 2011. – 255 с.

4. *Попов С.М., Савин К.С.* Методические основы формирования ущербов возникающих в результате возгораний торфяных месторождений. Эколого-экономические проблемы использования торфяных разработок, расположенных вблизи крупных населенных пунктов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – Отдельные статьи (специальный выпуск). – 2013. – № 8. – 16 с.

5. *Болдырев А.А., Попов С.М.* Методические основы решения эколого-экономических задач на примере предприятий центра России // Горный журнал. – 2007. – № 6. – С. 29.

6. *Гридин В.Г., Калинин А.Р., Кобяков А.А., Корчак А.В., Мясков А.В., Петров И.В., Попов С.М., Протасов В.Ф., Стоянова И.А., Умнов В.А., Харченко В.А.* Экономика, организация, управление природными и техногенными ресурсами. – М.: Горная книга, 2012. – 752 с.

7. *Попов М.С., Казаков В.Б., Козлов О.В.* Методические основы оценки целесообразности применения аутсорсинга на угледобывающих предприятиях // Уголь. – 2013. – № 6. – С. 73–75.

8. *Боднарук Н.М., Кобяков А.А., Рыбак Л.В., Попов С.М., Стоянова И.А.* Экономика природопользования. Учебное пособие. – М., 2010. – 140 с.

9. *Попов С.М., Каплунов В.Ю., Пальянова Н.В., Боравский Б.В.* О подходах к нормативно-правовому обеспечению регулирования использования природно-ресурсного потенциала в связи с утилизацией отходов горного производства в условиях кризиса // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – ОВ 6. – С. 339–342.

10. *Ефимов В.И., Коновалов Д.В., Попов С.М., Федяев П.М.* Государственно-частное партнерство – путь к решению инновационных задач перевода систем шахтного водоотлива на использование композитных материалов // Уголь. – 2014. – № 11. – С. 71–76.

11. *Савон Д.Ю., Тибилев Д.П.* Управление инвестиционной деятельностью предприятия в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на отходообразующих производствах угольной отрасли // Горный журнал. – 2014. – № 12. – С. 31–35.

12. *Kalacheva L., Savon D.* Innovation activities of enterprises of the coal industry to improve productivity // Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management. – 2014. – № 2. – С. 11–15. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Савин Константин Сергеевич – аспирант, НИТУ «МИСиС»,
e-mail: 8967074938@mail.ru.

**METHODOLOGICAL BASIS
FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE NATURE
WHEN SOLVING PROBLEMS PREVENT NEGATIVE
IMPACTS FROM FOREST AND PEAT FIRES**

In the article the methodical fundamentals of ecological-economic approach to the evaluation and selection of the areas of the use of peat to reduce the risk of forest-peat fires. Peat is a unique natural formation and one of the most important natural resources of Russia. Deposits of peat (about 235 billion tons) occupy a huge area, some of which are dehydrated in the course of various natural and or man-made processes. Currently, the development of dehydrated peat deposits became distressed. Annual production does not exceed 6 million tons of peat conditional humidity.

At the same time, the peat is an important regional element of energy security, the most valuable ecologically clean raw materials to produce more than 70 kinds of products for many industries.

Another reason leading to the merits of the regulation of the extent of peat, especially from dehydrated fields, is the problem of fires beyond the fighting, which is extremely damaging for people, ecosystems and the economy as a whole.

The number of fires and area burnt over the last three years has been steadily increasing. Only in 2010 on the territory of the Russian Federation was formed on 1162 hearth peat fires on the total area 2092 hectares, covered by fire and smoke regions mortality in July 2010, has grown considerably in Moscow on 50,7%). Material damage from fires only in 2010 is estimated at about 12 billion rubles Significant funds are being spent on watering of dry peat deposits (2011 – 1.1 billion rubles; 2012–2013. – RUB 4.6 billion) to prevent large-scale negative consequences for the environment.

Thus, maintenance of industrial activities on peat extraction should provide a significant reduction of risk of negative environmental impacts from forest and peat fires. Therefore, issues related to environmental and economic feasibility of the use of dehydrated peat deposits, it is reasonable to consider the possibility of reducing the damage from forest and peat fires, particularly near major population centres.

Key words: The ecological and economic mechanism of evaluation and selection of uses of peat deposits. Forest and peat fires.

AUTHOR

Savin K.S., Graduate Student, e-mail: 8967074938@mail.ru,
National University of Science and Technology «MISiS», 119049, Moscow, Russia.

REFERENCES

1. Popov S.M. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2008, no S5, pp. 165–169.
2. Popov S.M., Savin K.S. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2013, no 9, Special edition, 19 p.
3. Gridin V.G., Ismailov T.T., Kalinin A.R., Kobayakov A.A., Korchak A.V., Myaskov A.V., Petrov I.V., Popov S.M., Stoyanova I.A., Umnov V.A., Kharchenko V.A. *Ekologiya. Priroda i obshchestvo, voprosy regulirovaniya*. Uchebnik (Ecology, Nature and society regulation. Textbook), Moscow, Izd. OOO «TID «Student», 2011, 255 p.
4. Popov S.M., Savin K.S. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2013, no 8, Special edition, 16 p.

5. Boldyrev A.A., Popov S.M. *Gornyy zhurnal*. 2007, no 6, pp. 29.
6. Gridin V.G., Kalinin A.R., Kobayakov A.A., Korchak A.V., Myaskov A.V., Petrov I.V., Popov S.M., Protasov V.F., Stoyanova I.A., Umnov V.A., Kharchenko V.A. *Ekonomika, organizatsiya, upravlenie prirodnymi i tekhnogennymi resursami* (Economics, organization, management of natural and man-made resources), Moscow, Gornaya kniga, 2012, 752 p.
7. Popov M.S., Kazakov V.B., Kozlov O.V. *Ugol'*. 2013, no 6, pp. 73–75.
8. Bodnaruk N.M., Kobayakov A.A., Rybak L.V., Popov S.M., Stoyanova I.A. *Ekonomika prirodopol'zovaniya*. Uchebnoe posobie (Economics. Educational aid), Moscow, 2010, 140 p.
9. Popov S.M., Kaplunov V.Yu., Pal'yanova N.V., Boravskiy B.V. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2009. Special issue 6, pp. 339–342.
10. Efimov V.I., Konovalov D.V., Popov S.M., Fedyaev P.M. *Ugol'*. 2014, no 11, pp. 71–76.
11. Savon D.Yu., Tibilov D.P. *Gornyy zhurnal*. 2014, no 12, pp. 31–35.
12. Kalacheva L., Savon D. Innovation activities of enterprises of the coal industry to improve productivity. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*. 2014, no 2, pp. 11–15.



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Версильов С.О., Игнатов В.Н., Игнатов М.В., Семенов А.В., Шестак С.Г.,
Вихренко И.В., Сергеев В.В.*

Предложены подходы проектирования и разработки устройств и технологий разработки месторождений. Предложены расчетные формулы определения рациональных извлекаемых объемов горной массы. Разработана экономико-математическая модель для оценки эффективности применения системы разработки с обрушением и выпуском руды под налегающими породами и камерно-столбовой системы разработки. Предложен новый подход к проблеме определения разубоживания. Изложены принципы разработки экономико-математических моделей оптимизации выпуска продукции горнодобывающих предприятий. Разработана конструкция передвижного железобетонного питателя активного действия.

PRINCIPLES IN THE DESIGN AND CREATION OF TECHNICAL DEVICES AND TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF ORE DEPOSITS

*Versilov S.O., Ignatov V.N., Ignatov M.V., Shestak S.G., Semenov A.V., Vihrenko I.V.,
Sergeev V.V.*

Proposed approaches to the design and development of devices and technologies of field development. The proposed settlement formulas of definition of rational volumes of extracted rock mass. Developed a mathematical model to evaluate the effectiveness of the development system with caving and ore drawing under rocks and overlying room-and-pillar development system. A new approach to the problem of determining dilution. Principles of development of economic-mathematical models of optimization of production of mining enterprises. Developed the design of mobile concrete feeder action.