

УДК 330.15:622.33

**Т.В. Петрова, О.А. Ходич**

## **ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПОЛНОТЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО ПРИ ОСВОЕНИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*В качестве инновационного направления повышения полноты извлечения полезного ископаемого при освоении угольных месторождений предложено планирование месторождений на однородные технологические блоки для формирования горных отводов угледобывающих предприятий. Применение данного подхода позволит за счет оптимальных пространственно-планировочных решений, обеспечить ритмичную работу угледобывающих предприятий, снизить удельные капитальные затраты, текущую себестоимость и потери угля в недрах.*

*Ключевые слова:* методика, капитальные затраты, себестоимость добычи, однородные технологические блоки.

---

**П**роблема технико-экономического обоснования и определения рационального уровня потерь твердых полезных ископаемых, в том числе угля, имеет огромное значение для стратегического развития экономики страны. Потери полезных ископаемых возникают на всех этапах жизненного цикла угледобывающих предприятий. Наибольшая доля потерь приходится на предпроектный период вследствие нерациональной планировки месторождения на горные отводы.

В период плановой экономики управление полнотой извлечения полезного ископаемого месторождения осуществлялось уже на стадии ТЭО всего угольного района или месторождения. При этом потери при подземной добыче угля составляли в среднем 18 %. В последующие годы контроль за полнотой извлечения угля был ослаблен.

В настоящее время происходит передислокация угледобывающего производства из старых углепромышленных районов в новые районы. Поэтому возникает необходимость решения задачи рационального деления

неосвоенного перспективного угольного месторождения горные отводы.

Этого можно достичь посредством разделения месторождения на основе однородности горно-геологических условий залегания участков пластов на однородные технологические блоки и дальнейшей их компоновки по территориальному признаку и признаку технологичности. Число однородных технологических блоков разных типов, балансовые и промышленные запасы угля в блоках, позволят на этапе проектирования планировки месторождения разделить месторождение на шахтные и карьерные поля, определить оптимальное количество угледобывающих предприятий и конфигурацию их горных отводов.

Однородный технологический блок (ОТБ) – это часть месторождения полезных ископаемых, предназначенная для отработки одним способом. Существенными признаками ОТБ являются однородные горно-геологические условия, совместимые с параметрами одного способа разработки месторождения.

Понятие ОТБ впервые предложено М.М. Смиренским [1] и интуитивно применяется на практике при планировке выемочных полей и блоков на выемочные столбы. Однако, установления границ ОТБ осуществляется, в основном, на основе статистических и вероятностных методов [2, 3].

Эффективность применения статистических и вероятностных методов не подтверждается на практике. Например, мелкое дизьюнктивное нарушение в пределах выемочного участка считается переходным механизмом комплексом и не оказывает существенного влияния на критерий адаптации выемочного участка и величину участковой себестоимости добычи. Фактически при переходе разрывного нарушения нагрузка на очистной комплексно-механизированный забой снижается в 2-3 раза. Процесс перехода разрывных нарушений сопровождается высокой аварийностью очистного забоя из-за вывалов пород кровли и отжима угля, повышенного износа оборудования и др. Как правило, при переходе геологического нарушения нагрузка на очистной забой ниже, чем до подхода к нарушению.

Также возникают ситуации, когда при проведении подготовительной выработки или уже в зоне подготовленного выемочного столба обнаруживаются непереходимые геологические нарушения (рисунок). Кроме дизьюнктивных нарушений, необходимо учитывать также другие геологические аномалии: пережимы пласта, твердые включения, обводненные зоны, склонность угольных пластов к газодинамическим явлениям, зоны повышенного горного давления и др.

Перечисленные горнотехнические факторы резко увеличивают удельные капитальные затраты, удельную себестоимость добычи угля.

Для планировки МПИ на лицензионные участки (горные отводы), проектирования горных предпри-

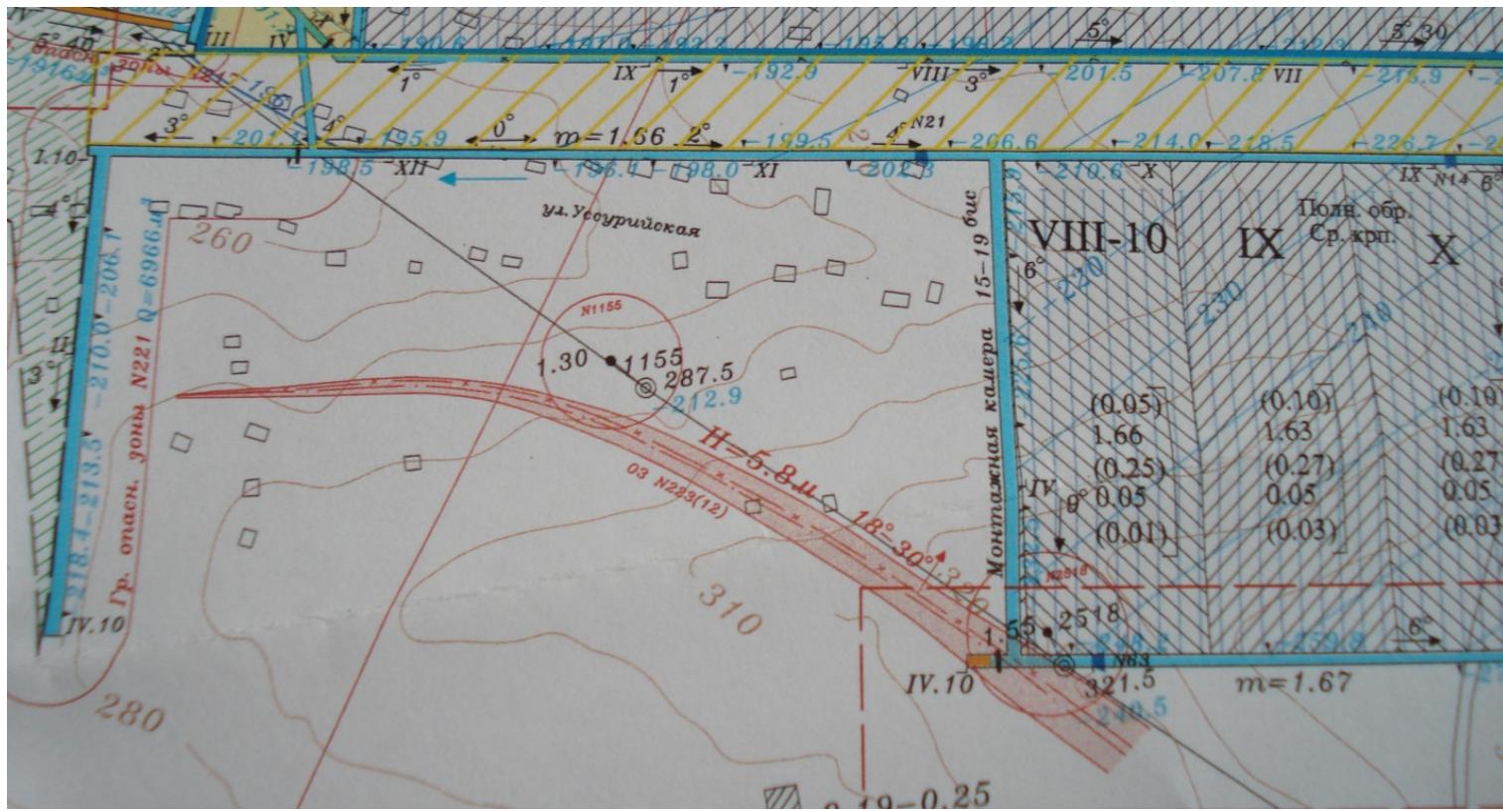
ятий и разработки угольных месторождений необходимо применять системный подход, позволяющий эффективно отработать угольные пласты за счет использования оптимальных пространственно-планировочных решений. При этом для построения синтетического критерия эффективности разработки месторождения предлагается принять следующие частные критерии: общий коэффициент извлечения полезного ископаемого; чистый дисконтированный доход новых угледобывающих предприятий; рентабельность производства предприятий в первый год освоения производственной мощности.

Следовательно, границы ОТБ необходимо устанавливать не только по качественным характеристикам, но и количественным параметрам. Предлагается использовать качественные характеристики в виде ограничений области применения способа разработки месторождения, а для количественной оценки технологического соответствия геологии и технологии в пределах ОТБ – количественный синтетический показатель эффективности разработки месторождения. С учетом предложенных понятий ОТБ, а также интегрального показателя эффективности угледобычи в пределах ОТБ, разработана следующая методика разделения месторождения на ОТБ.

1. По каждой геологической скважине, пересекающей пласт рабочей мощности, в базу данных вводятся горно-геологические и горнотехнические параметры углепородного массива.

2. Вводятся в базу данных параметры дизьюнктивных нарушений.

3. По каждому пласту вычерчиваются планы изолиний горно-геологических и горнотехнологических параметров угольного пласта и вмещающих пород: мощности; угла падения; глубины разработки; газоносности; водообильности; механических и геометрических



**Пример уменьшения длины выемочного столба из-за обнаруженного при проведении подготовительной выработки геологического нарушения**

параметров пород ложной, непосредственной и основной кровель; механических параметров пород почвы; строения пласта; амплитуд разрывных нарушений и др. Возможно также табличное представление в базе данных исходной информации с использованием единой системы координат.

4. Формируется база технических и технологических параметров способов разработки угольных месторождений.

5. Определяются стоимостные параметры элементов способов угледобычи.

6. Путем перебора на ЭВМ в циклах по способам разработки, технологическим и техническим параметрам на планах изолиний горно-технологических параметров устанавливаются границы однородных технологических блоков для каждого способа разработки.

7. Путем перебора на ЭВМ в циклах по вариантам технологических схем на планах изолиний технологических свойств устанавливаются границы однородных монотехнологических блоков для каждой технологической схемы.

8. По заданному критерию (нагрузка на забой или себестоимость) выбирается оптимальная технологическая схема и уточняются границы ОТБ.

9. Определяется нагрузка на выемочный участок и участковая себестоимость для каждого ОТБ и вычерчиваются изо-

линии нагрузки на выемочный участок и участковой себестоимости.

10. Формируется база стоимостных, технических и технологических параметров альтернативных вариантов технологических схем отработки каждого однородного технологического блока.

11. Вычерчиваются изолинии рентабельности производства для каждого способа разработки в пределах всей брахисинклинальной складки. Для нового строительства определяется чистый дисконтированный доход.

12. Определяется рентабельность производства горного предприятия, отрабатывающего однородные технологические блоки.

13. По максимальной рентабельности или чистому дисконтированному доходу выбираются окончательно границы ОТБ, способы разработки всех пластов в пределах брахисинклинальной складки и устанавливается ее тип.

Применение разработанной методики планирования месторождений на однородные технологические блоки еще на предпроектном этапе позволит за счет оптимальных пространственно-планировочных решений обеспечить ритмичную работу угледобывающих предприятий, снизить удельные капитальные затраты, текущую себестоимость и потери угля в недрах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способы вскрытия, подготовки и системы разработки шахтных полей. Под ред. Братченко. – М.: Недра, 1985. – 494 с.

2. Анферов Б.А., Кузнецова Л.В., Аникин М.В. Оценка качества технологии очистных работ при выборе системы

разработки // Уголь. – 1998. - №12. – С.24-26.

3. Вылегжанин В.Н., Витковский В.И., Потапов В.П. Адаптивное управление подземной технологией добычи угля. – Новосибирск: Наука, 1987. – 232 с. ГИАБ

## КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Петрова Т.В. – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления горным производством, ptrvt@mail.ru

Ходич О.А. – аспирант кафедры экономики и управления горным производством, eugv@yandex.ru

Сибирский государственный индустриальный университет.