

ции почвенного покрова имеет степень локализации нарушенных почв.

Деградацию ПЭС следует рассматривать, как сценарий последовательных наиболее вероятных событий, характеризующих необратимые изменения в почвенном покрове. Анализ вероятностной оценки событий различных сценариев позволил обосновать оценку возможного риска, и выработать следующие рекомендации по управлению риском:

**Критерий 1.** Поддержание и сохранение продуктивной способности почв. Индикатор 1.1. Доля механического разрушения почв не должна превышать 20% площади на крутых склонах, 30% - на выложенных приводороздельных пространствах, 40% - в поймах крупных рек. Индикатор 1.2. В местах непрерывной техногенной нагрузки сохранять небольшие куртины лесных массивов с ненарушенными почвами с целью снижения процессов эрозии и сохранения естественного дренажа.

**Критерий 2.** Сохранение и поддержание классификационного разнообразия почв. Индикатор 2.1. Сохранение мохово-торфянистого горизонта почв с территории вскрыши с последующим его использованием при рекультивации. Критерий 2.2. В местах выбросов и осадения токсичных веществ, такие как цианиды, оксиды азота, тяжелые металлы, – сохранять растительный покров и не производить механического разрушения почв на площади более чем 20% ареала. Индикатор 2.3. Выделение и сохранение всех фрагментов почвенного покрова, формирующихся на локальных участках в специфических природных условиях.

**Критерий 3.** Восстановление почв или преобразование техногенных почв в природно-техногенные. Индикатор 3.1. Использовать методы биологической мелиорации (доля рекультивированных почв должна составлять не менее 75% площадей техногенных пространств, при механических нарушениях не менее 50% площади).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Ф. Махинова, А.Н. Махинов. //Оценка достоверности прогноза состояния почвенных экосистем при антропогенном воздействии. Сб.мат.ХП сов. геогр. Сибири и ДВ. Владок, 2004 с.270-272

2. А.Ф. Махинова //Экологическая устойчивость почвенных комбинаций в районах горнорудного освоения. Регионы нового освоения: Сб.мат. межд. научн.конф., Владив.-Хабаровск, 2002 с.17-19

3. Morgan R.P.C., Haann M.J. Shah Deniz Gas Export: Erosion risk assessment. //Interim Report to PB Kvaerner. Granfield University,UK, Silsoe, 2001. 25 p.

#### СЕГОДНЯ И ЗАВТРА ЭНЕРГЕТИКИ КИТАЯ

Чжан Ц., Мяо Ж., Цзи Ф.  
УГНТУ

Задача КНР – остаться в десятке стран-лидеров мировой экономики – чрезвычайно важна по существу и сложна по исполнению. Важнейшей составляющей этой задачи является обеспечение страны необ-

ходимыми энергоносителями, в частности, нефтью по мировым стандартам. Рассмотрим два аспекта.

1. Известно, что энергообеспеченность на душу населения в передовых странах далеко опережает Китай: США – 4 т.чел/год, Россия – 2, Япония – 2 и т.п. В КНР – 0,5 т. с учетом импорта на первую четверть 21 века. Это недостаточно. Выявленные запасы нефти в Китае оцениваются (на начало 2000г.) в количестве 3288 млн.т. В настоящее время добыча нефти составляет немногим более 160 млн.т/год, т.е. 20% от запасов. Импорт нефти в 2000г. составил 82 млн.т. По оценкам международных экспертов, минимальные потребности Китая по импорту нефти в ближайшие годы превысят 100 млн.т. при практически неизменной собственной добыче. Прирост же запасов не соответствует норме. Однако, при условии сохранения существующих объемов добычи, выявленных запасов нефти будет достаточно лишь на 20,5 лет. Правительство КНР озабочено проблемой развития государства и принимает существенные меры для ускорения развития энергетики. Важнейшими партнерами в этом процессе являются Россия и Казахстан. Они по взаимовыгодным соглашениям могут покрыть заявленные Китаем объемы импорта энергоносителя в самое ближайшее время. Россия и Казахстан – контактные государства с Китаем – ведущие мировые производители и поставщики энергоресурсов на мировой рынок сегодня и в будущем. Казахстан – одно из ключевых государств СНГ в Прикаспийском регионе, проводит активную и масштабную политику в области экспорта нефти и выводу энергоресурсов на мировой рынок, в т.ч. Среднюю Азию и Дальний Восток. Сегодня подтвержденные запасы углеводородов в Казахстане составляют 306 млрд.т нефти и 2 трлн.куб.м. газа. Объемы добычи нефти здесь активно растут. В 2003г. добыто уже 52 млн.т, в 2010г. планируется добыть 100 млн.т, а в 2015г. – 150 млн.т в год.

Экспорт нефти может достигнуть в ближайшие годы 90% от добычи. В этом присутствует и китайский интерес. Поэтому правительствами стран рассматривается перспективный проект нефтепровода «Казахстан – Китай» с целью поставки российской и казахстанской нефти к границе Китая и далее на рынки КНР и стран АТР – Японии, Индии, Индонезии. По оценкам экспертов, объем импорта нефти в страны АТР к 2020г. может достигнуть 1 млрд.т в год (ж. «Нефтерынок», №4, 2003г.)

По маршруту Казахстан – Китай нефть России и Казахстана должна поступать на ст. Дружба (Алашанькоу) с перспективой увеличения до 50 млн.т в год. Трубопровод «Казахстан – Китай» - это технически сложная и протяженная система. Нефтепровод может стать прочной основой для взаимовыгодного партнерства, укрепления сотрудничества России и Казахстана с Китаем в решении энергетических проблем.

2. Сегодня в мире доля морской добычи нефти постоянно растет и составляет порядка 30% добычи углеводородного сырья. Площадь континентального шельфа оказалась очень перспективной и уже доступна для разведки и разработки нефтяных месторождений десятками стран. Она составляет около 20 млн.кв.км, в т.ч. в Китае почти 1 млн. Общие потен-

циальные запасы на шельфе оцениваются в 400 млрд.т нефти и 10 млрд.куб.м. газа. Это – важный резерв. На сегодня активная разведка и добыча нефти и газа ведется в Мексиканском и Персидском заливах, в Каспийском, Южно-Китайском, Северном, Норвежском и Баренцевом морях, на Бразильском шельфе Атлантического океана, в Зондском Архипелаге и др. Разработка акваториальных месторождений несмотря на высокую стоимость, имеет очевидное преимущество – близость к рынкам сбыта. Это особенно важно для Китая и Индонезии. Извлекаемые ресурсы в большинстве случаев не будут связаны с развитием дорогостоящих магистральных трубопроводов, а перевозка добытых объемов нефти и газа морским транспортом существенно увеличивает доставку энергоносителей конечным потребителям, несмотря на дорогостоящую добычу. В последние годы Китай прилагает усилия для изучения шельфовых зон Желтого и Южно-Китайского морей. Однако эти работы, как и затраты на них, пока не существенны. В то же время, пример Республики Вьетнам и компании «Вьетсовпетро» по разработке месторождений «Белый Тигр», «Дракон» и др. на шельфе Зондского архипелага свидетельствуют о необходимости значительных государственных финансовых вложений и активизацию поисково-геофизических и геолого-разведочных работ на континентальном шельфе акваторий, примыкающих к Китаю с востока. Здесь могут быть полезными норвежские компании Stat Oil, Norsk Nyrco, французская Total и др., имеющие большой опыт работы в Северном и Норвежском морях, а также известные в России фирмы, производящие конкурентоспособную геофизическую аппаратуру.

В этом направлении нам представляется необходимым дальнейшее развитие совместных российско-китайских научно-технических и образовательных проектов, направленных на решение важнейших государственных задач КНР в области энергетики 21 века.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мэй я .и др. К вопросу об основных направлениях освоения УВ ресурсов КНР В XXI веке материалы республиканской научно-практической конференции Уфа 5-6.04.2002 г –Уфа • Тау . 2002-с .228--230

#### ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КОЛЛЕКТОРСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПАЛЕОПОДНЯТИЯ В РАЙОНЕ ЧЭНДАО

Ши Цзяньчжун  
УГНТУ

Китай интенсивно развивает свою нефтяную промышленность. В последнее время много нефтяных залежей обнаружено в карбонатных разрезах палеоподнятия на территории республики. В статье предложены технологии определения коллекторских параметров для карбонатных коллекторов.

#### Технология нормализации данных ГИС

Для карбонатного коллектора широко применяется метод кросс-графика, основанный на изучении характеристики пористости с помощью софтвера «Rockclass» в платформе «Petrophysics», разработанной геофизиками объединения «Schlumberger». Сначала для каждой скважины строятся кросс-графики ННК-ГГКП, ННК-АК и ГГКП-АК. Затем плотные чистые известняковые интервалы определяют по данным электрометрии, ГК. Если данные АК, ННК и ГГКП качественны, то точки из интервалов чистого известняка должны находиться на линии известняка или около неё. Иначе необходимо исправить данные ГИС.

#### Технология интерпретации пористости

В районе Чэндао карбонатные залежи имеют двойную структуру пористости, т. е., включают и поры, и трещины. Для определения величины пористости необходимо использовать различные материалы, включая результаты анализа кернов, данные опробований скважин, интерпретации данных ГИС и др. Результаты, полученные из анализа кернов, только представляют характер пористости матрицы. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) может одновременно представить такие параметры, как эффективную пористость, проницаемость, поры заполненные водой и другие характеристики. В районе Чэндао только в нескольких скважинах проведен ЯМК, из-за его высокой себестоимости. Поэтому определение коллекторских параметров осуществляется в основном, комплексными методами с помощью софтвера «ElanPlus» в платформе «Petrophysics». Для того, чтобы полностью использовать данные ЯМК, проведен анализ пористости по ЯМК и кажущейся пористости, рассчитанной по данным АК, ННК и ГГКП. Отметим, что существуют хорошие зависимости между ними. Для скважин, в которых не замерен ЯМК, можно построить “комплексную кривую” ЯМК по зависимости между ЯМК и ННК или ЯМК и ГГКП. Эта “комплексная кривая” ЯМК участвует в антипредставлении • ElanPlus • вместе с другими данными ГИС. Таким образом, результаты ЯМК, полученные только в нескольких скважинах, успешно “используются” в скважинах, в которых нет данных ЯМК, и область применения данных ЯМК расширяется. Сопоставление результатов интерпретации и анализа кернов доказало надёжность и пригодность технологии для определения пористости карбонатных коллекторов.

Трещинная пористость обычно не выше 1%, даже учитывая существование каверн, сообщающихся с трещинами, она меньше 2% [1]. Как правило, трещинная пористость определяется по кривым двухстороннего бокового каротажа:

$$K_{Tf} = mf \sqrt{r_m \left( \frac{1}{r_{ls}} - \frac{1}{r_{ld}} \right)}, \quad (1)$$

По данным А.М.Sibbit и Q.Faivre (1984г.) [2] существует следующая модификация формулы (1):

$$K_{Tf} = mf \sqrt{r_m \left( \frac{K_r}{r_{ls}} - \frac{1}{r_{lb}} \right)}, \quad (2)$$