

2. Feid Allan Hassan, Soliman Raafat. Parmazie. 1980. Vol. №12. P.799.
3. Pathak R. B., Bahel S. C.// J.Indian Chem. Soc. 1980. Vol.57. №11.P.1108.
4. Усова Е. Б., Лысенко Л. И., Крапивин Г. Д.,

Кульневич В. Г. Химия гетероцикл. соед.1996. №5. С. 639.

5. Усова Е. Б., Лысенко Л. И., Крапивин Г. Д., Заводник В. Е., Кульневич В. Г. Химия гетероцикл. соед.1997. №11. С. 1459.

Геолого-минералогические науки

ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВА ШАРЫЖАЛГАЙСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО ПОЯСА

Буланов В.А., Сизых А.И.
Иркутский госуниверситет

В данном сообщении нами с позиции многоуровневой внутренней организации метаморфических систем проанализирован вещественный и минеральный состав метаморфических комплексов Шарыжалгайского метаморфического пояса Восточного Саяна, предпринята попытка выявления закономерности организации вещества в процессе минералогенетической эволюции. Шарыжалгайский метаморфический пояс в плане имеет вытянутую форму северо-западного простирания и прослеживается от западного побережья озера Байкал на расстоянии более 300 км. Метаморфические породы, слагающие Шарыжалгайский метаморфический пояс, являются раннедокембрийскими образованиями выступа фундамента Сибирской платформы и сопоставляются с подобными образованиями Анабарского, Алданского и других щитов докембрийских платформ.

Эволюция эндогенных режимов в Шарыжалгайском метаморфическом поясе находит своё отражение в комплексном составе минералов метаморфических пород. В метаморфической эволюции докембрия Шарыжалгайского пояса выделяются четыре тектономагматических этапа: архейский (алданский), нижнепротерозойский (карельский), рифейский (байкальский) и фанерозойский. Эти этапы протекают в Р-Т условиях гранулитовой фации кордиерит-силлиманит-ортоклазовой субфации андалузитового, кордиерит-силлиманит-мусковитовой и андалузит-ставролит-альмандиновой субфаций андалузит-силлиманитового, эпидот-амфиболовой фации и зелёносланцевой фации соответственно.

Рассмотрение метаморфических комплексов как продуктов геохимических и геологических процессов, их многоуровневая организация, взаимосвязанность компонентов отвечают представлению о метаморфических комплексах как системах в современном понимании. Это определяет возможность рассмотрения метаморфических комплексов как результат многоуровневой внутренней самоорганизации этих систем. Базисом самоорганизации вещества метаморфических комплексов является инертность равновесного состояния, определяемого наличием термодинамической «потенциальной ямы». Средством реализации самоорганизации метаморфических пород являются обменные химические реакции и широко развитый изоморфизм.

Эволюция организации вещества минеральных комплексов тектоно-метаморфических этапов пояса сопровождается:

- постепенным повышением средней атомной электроотрицательности ($E_{ср.а}$) = (2,67–2,71–2,73–2,76–2,78) (2,74) от ранних комплексов к поздним. (Величины электроотрицательности отдельных окислов взяты из таблиц Л.Полинга);

- уменьшением содержания кислорода (O%) = (61,4–60,8–60,4–9,6–57,2), (59,8);

- изменением соотношения чётных и нечётных элементов;

- чётных и не чётных катионов в минеральных ассоциациях;

- изменением соотношений - чётных и нечётных катионов элементов-примесей разных генераций минералов;

- изменение соотношений категорий симметрии минералов от гранулитовой до зелёносланцевой фации метаморфизма (В:С:Н) = (1:2,1:3,44)-(1:1,73:5,16)-(1:1,4:4,5)-(1:3,48:11,4), среднее – (1:1,71:5,70), где: В, С, Н – доли минералов высшей, средней и низшей категорий;

- уменьшением информационной энтропии (H_s) = (40,56–35,50–33,0–27,15 –20,26, среднее (32,95), где $H_s = -\sum P_i \log P_i$, P_i – вероятность состояния системы;

- изменением индекса симметричности $I_s(\text{conct}) = (2,37-2,24-2,08-1,93-1,70)$, среднее (2,18), где $I_s(\text{conct}) = 1/6[\sum PRR]$, где – процент встречаемости минералов сингонии ранга R.

Таким образом, эволюция организации вещества метаморфических комплексов отражает главнейшие черты условий и механизмов их формирования. В генетических рядах минеральных комплексов наследуются особенности исходных систем. Прослеживается общая эволюционная тенденция, направленная к повышению средней атомной отрицательности и снижению содержания кислорода, уровня симметричности гетерогенности поздних систем.

ВЛИЯНИЕ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ДЕГРАДАЦИЮ ПОЧВ И ОЦЕНКА РИСКА ПРИРОДНЫХ ОПАСНОСТЕЙ

Махинов А.Н., Махинова А.Ф., Шевцов М.Н.
*Институт водных и экологических
проблем ДВО РАН,
Хабаровский Государственный
технический университет, Хабаровск*

Введение. Освоение минеральных ресурсов северных районов Хабаровского края приводит к значи-

тельному разрушению почвенного покрова (ПП), вызывая необходимость в исследовании экологических последствий и разработки прогнозов его изменения. В связи с этим особенно острыми становятся вопросы количественно-вероятностной оценки предельных состояний устойчивости ПП в районах разработки месторождений, где при механическом нарушении поверхности, активно происходит протаивание мерзлоты и быстрое сползание рыхлого чехла вниз по склону. Особенно сложная ситуация возникает на крутых склонах, где скорость деградации ПП резко возрастает. Существующие до настоящего времени предельно допустимые оценки потерь ПП в условиях золотодобычи, представляют собой приближенные значения полученные лишь для некоторых участков. Однако такие данные не удовлетворяют современным требованиям. Не разработан метод, позволяющий рассчитывать допустимую площадь деградации почв, не нарушающую механизмы самовосстановления. Отсутствует оценка количественных параметров процессов саморегуляции (механизмов регулирующих жизнеспособность функций почв). Кроме того, отсутствие единой шкалы техногенной нагрузки на почвенный покров и критериев эффективности использования территории в районах разработки минеральных ресурсов, также обуславливает дискуссионность многих вопросов, связанных с рациональным использованием природных ресурсов.

Цель исследований. Рассчитать область предельных состояний устойчивости почвенного покрова при разработке месторождения на примере конкретного участка для выбора наиболее оптимального варианта основных производственных объектов, а также оценки риска возникновения опасности природных событий, характеризующихся негативными последствиями.

Материалы и методы исследований. В бассейне р. Авляякан исследованы: 1) структура почвенного покрова и ее основные параметры (выделены разновидности почв, определена вариабельность дернового горизонта и профиля почв, получены основные физико-химические характеристики, измерена глубина протаивания мерзлого слоя); 2) некоторые пространственные параметры горнорудного производства (площади вскрыши в пределах различных ландшафтов отчуждения земель под дороги, места складирования руды, ЗИФ, хвостохранилище и др.); 3) факторы риска (форма и крутизна склонов, температурные показатели и количество теплых дней, глубина залегания мерзлоты и др.).

Предельные состояния вероятностной устойчивости ПП рассчитывались с помощью моделей, характеризующих при определенных допущениях математическое ожидание вероятностного состояния почвенных экосистем (ПЭС) в любой момент времени (t):

$$dS(t) = k \cdot 1/dZ(S, t) \cdot C_0(t) dt \quad \text{где } Z = 1/H [1]$$

k – наблюдаемый поправочный коэффициент на физико-химические свойства почв (сорбция, сопротивление грунтов); r, t – пространственная и временная координаты;

Z – запас расчетного сопротивления ПЭС (грунтов), определяющий вероятность функционирования системы в границах ее устойчивости.

Взаимодействие природных и природно-техногенных почвенных экосистем в рамках проявления эколого-географических закономерностей определяется через напряженность (H).

$$H = G / \sum_{i=1} J_i \cdot E \cdot Y_{ПЭИ} \quad [2]$$

H - интегральный показатель основных характеристик ПП, отражающий напряженность состояния ПП; отношение G / J_i выражает связи и различия природно-техногенных экосистем; $Y_{ПЭИ}$ – почвенно-экологический индекс относительной природной устойчивости земель (ЭПА). Коэффициент подобия (G) отражает степень нарушенности элементарных почвенных ареалов (ЭПА). Индекс локализации (J_i) определяет степень концентрации нарушенных почв в составе предельно малой природно-устойчивой СПП.

Полученные результаты были обработаны с использованием известной методики Р.П. Моргана [3], где с позиции теории надежности устойчивость почвенных экосистем (ПЭС) характеризуется вариабельностью ее физико-химических свойств и имеет область предельных состояний, выход за пределы которой, квалифицируется как формирование природно-техногенных ландшафтов.

Результаты и обсуждение. В структуре почвенного покрова бассейна р. Авляякан выделены:

1. Почвы со свободным внутренним дренажем приводораздельных пространств, крутых привершинных частей склонов выпуклых по форме. Для этих почв характерны промывной режим и миграция подвижных соединений в нижнюю часть профиля и за его пределы внутрипочвенным боковым стоком. Формирование почвенного профиля происходит в окислительных условиях. К ним отнесены:

- почвы с образованием грубого гумуса типа “мор” и иллювиально - гумусового выноса (дерновые иллювиально - гумусовые, подзолистые иллювиально - гумусовые сухоторфянистые, подбуры тундровые и сухоторфянистые оподзоленные);
- горные почвы с провальным профилем (дерново - органогенные и горные органогенно - щебнистые);
- почвы пойм крупных рек (деградированные пирогенные и пойменные слоистые).

2. Почвы с затрудненным внутренним дренажем, формирующиеся в днищах долин и подгорных шлейфов и мезопонижениях склонов, где избыточное переувлажнение реализуется в устойчивое оглеение значительной части профиля. Сюда относятся: - почвы с преобладанием окислительно - восстановительного процесса “пульсирующего” характера (дерново - глеевые и дерново-подзолисто-глеевые); - почвы с преобладанием восстановительных процессов и накоплением органического вещества (органогенные дерново - торянистые и торфяно - органогенные).

Процесс деградации почвенного покрова на крутых склонах (>30°) быстро развивается при механическом нарушении его площади в 10%. Разрыв почвенного покрова приводит к нарушению теплообмена, возникновению внутрибокового стока и сползанию грунтов вниз по склону, что способствует деформации профиля и деградации почв. Вниз по склону процесс затухает. Определяющее значение для деграда-

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-