

## **Секция 21**

**«Проблемы геологии и воспроизводства  
минерально-сырьевой базы региона»**

## Содержание

Буклов А.Г. Применение газодинамических методов воздействия на призабойную зону скважин.....	3
Бутолин А.П. Общие черты зональности и основные парагенетические группы подземных вод района Оренбургского НГКМ.....	7
Кузьмина Е.С. Ресурсно-производственный потенциал газодобывающих предприятий и пути его повышения .....	14
Никифоров И.А. Перспективы нефтегазоносности гранитоидов восточного Оренбуржья.....	19
Панкратьев П.В., Хан И.С. Состояние минерально-сырьевой базы цветных металлов Оренбургской области и предпосылки поисков свинцово-цинковых и колчеданно-полиметаллических руд в Светлинском и Адамовском районах.....	25
Петрищев В.П. Феноменологическая концепция солянокупольного ландшафтогенеза.....	30
Пономарева Г.А., Хасанов В.Н. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектроскопии.....	35
Шпильман Т.М. Экономические аспекты воспроизводства минерально-сырьевой базы.....	40

# **Буклов А.Г. Применение газодинамических методов воздействия на призабойную зону скважин**

## **Оренбургский филиал Горного института УрО РАН**

В процессе строительства и эксплуатации нефтегазодобывающих скважин происходит загрязнение прискважинной зоны пласта (ПЗП) компонентами буровых и тампонажных растворов, солевыми отложениями, асфальтосмолистыми веществами и другими твердыми частицами, вызывающее ухудшение фильтрационных свойств горных пород и снижение потенциальных и текущих дебитов скважин.

Указанные изменения свойств пласта в околоскважинной зоне и сопровождающие их физико-химические процессы при определенных условиях могут приводить к полному прекращению притока флюидов к скважине, блокировать часть извлекаемых запасов и существенным образом влиять на конечную нефтеотдачу разрабатываемых залежей.

В связи с наблюдаемым падением дебита скважин практически во всех нефтегазодобывающих регионах России и вводом в эксплуатацию месторождений со сложными геолого-промысловыми структурами вопросы интенсификации добычи углеводородного сырья приобретают все более решающее значение и требуют дальнейшего совершенствования и создания более широкого спектра технологий, направленных на восстановление и увеличение проницаемости ПЗП.

В качестве одного из путей решения поставленной проблемы предлагается использовать энергию взрывчатых материалов для газодинамической обработки призабойных зон скважин. Метод основан на разрыве пласта импульсным силовым воздействием высокоэнергетических продуктов горения твердотопливных и жидких горюче-окислительных составов (ГОС).

По механизму воздействия на пласт и результирующей картине трещинообразования указанный метод существенно отличается от применяемых на практике (гидроразрыв пласта (ГРП), ударно-вибрационные воздействия, электрогидравлические разряды, электромагнитные и акустические поля и др.). Основные преимущества метода состоят в том, что он позволяет в широких пределах изменять динамику нагружения горных пород и создавать напряженное состояние в пласте со скоростью  $10^1$ - $10^6$  МПа/с.

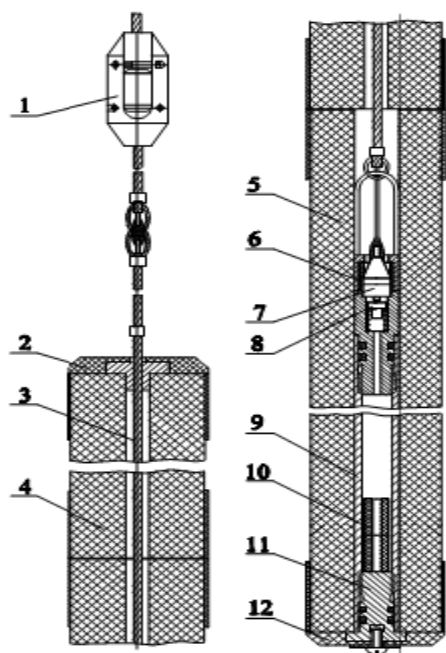
При газодинамическом нагружении спад давления в скважине происходит в форме пульсации репрессивно-депрессивных воздействий в течение времени, значительно превышающего время горения топливных систем. В результате пласт подвергается механическому, термическому и физико-химическому воздействию.

Механическое воздействие создает в околоскважинном массиве разветвленную систему остаточных трещин протяженностью от 1,5 до 50 м и более, производит разрушение водонефтяных барьеров, очистку прискважинной зоны от продуктов химических реакций и песчано-глинистых

частиц. Образующиеся при этом трещины не требуют закрепления. Это обусловлено свойствами горных пород необратимо деформироваться при высокоскоростных динамических нагрузках.

Для разрыва пласта в колонне и в открытом стволе скважины наиболее широко в настоящее время применяются пороховые генераторы давления: ПГДБК-100М, ПГРИ-100, ПГДБК-150. Конструктивное устройство таких генераторов показано на примере ПГРИ-100 (рис. 1).

С использованием генераторов ПГРИ-100 разработаны способ и технология воздействия на пласт пульсирующим давлением пороховых газов. Сущность метода состоит в том, что в генераторе применяют две или более секций пороховых зарядов, в каждой из которых одну часть зарядов сжигают по боковой поверхности, а другую часть зарядов – по торцевой поверхности. Пульсацию давления пороховых газов выбирают с периодом и амплитудой, не превышающими допустимые для целостности обсадной колонны и цементного камня.



**Рис. 1 – Генератор давления ПГРИ-100:**

- 1 – устройство крешерное;
- 2 – наконечник;
- 3 – коса из геофизического кабеля;
- 4 – заряд ЗПГРИ-100;
- 5 – воспламенительный заряд;
- 6 – кабельная головка;
- 7 – электроввод;
- 8 – пиропатрон;
- 9 – трубка;
- 10 – пусковой воспламенитель;
- 11 – заглушка;
- 12 – наконечник

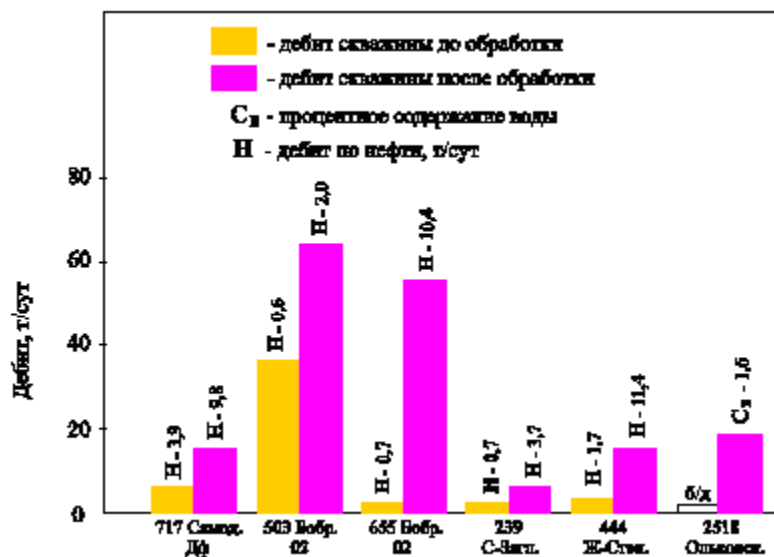
Пороховые генераторы давления предназначены для обработки призабойной зоны в добывающих, нагнетательных и разведочных скважинах. Объектами обработок являются низко- и среднепроницаемые породы - коллекторы, фильтрационные свойства которых были снижены в процессе бурения, заканчивания и эксплуатации скважин. Применение генераторов эффективно для воздействия на терригенные и карбонатные коллектора. Успешность обработок пороховыми генераторами, как показывает многолетний анализ их применения, находится на уровне 75-80 %, усредненная величина эффекта составляет 900-1500 т дополнительно добытой нефти на одну обработку.

С применением пороховых генераторов давления разработан ряд комплексных технологий, позволяющих производить обработку скважин

совместно с ГРП, с кислотными композициями и другими физико-химическими реагентами. Технологический процесс основан на создании вокруг ствола скважины разветвленной системы трещин с помощью специальных генераторов, спускаемых через насосно-компрессорные трубы, и последующем увеличении ширины и протяженности фильтрационных каналов путем химического воздействия активных жидкостей и жидкостей разрыва. После предварительной обработки порохowymi генераторами пороговые давления закачки жидкостей гидроразрыва снижаются на 15-25 %.

Комплексирование физико-химических обработок с порохowymi генераторами позволило эффективно восстановить проницаемость трещинных коллекторов, закольматированных в процессе бурения и эксплуатации скважин, и достичь высоких промышленных дебитов, соответствующих данному периоду разработки месторождения. В процессе работы скважин наблюдается практически равномерное падение дебита в течение 6-8 месяцев. Продолжительность эффекта сохраняется 8-12 месяцев. При повторной обработке потенциальные дебиты скважин могут быть вновь восстановлены.

Технологии с применением ГОС внедрены и широко апробированы на различных месторождениях РФ и ближнего зарубежья. Обработке подвергались различные геологические структуры месторождений Западной Сибири, Северного Кавказа и других нефтедобывающих регионов. В частности в 2001-2002 гг. такие методики обрабатывались на месторождениях ОАО «Оренбургнефть», где обработке подверглись различные типы карбонатных коллекторов в бездействующих скважинах и скважинах старого фонда. Результаты приведены на рис. 2. Как видно, при правильном выборе объектов и параметров обработки получено кратное увеличение дебита



скважин.

Рис. 2 - Результаты обработок скважин комплексной технологией в ОАО «Оренбургнефть»

В заключение следует отметить, что метод газодинамического

воздействия на ПЗП с применением пороховых генераторов давления, комплексных аппаратов и ГОС является достаточно перспективным и эффективным средством повышения производительности скважин. В комплексе с другими средствами интенсификации данный метод существенно расширяет технические возможности и эффективность разработки нефтяных и газовых месторождений.

Технологии газодинамического разрыва пласта, в определенной степени, могут быть использованы в качестве альтернативы ГРП на труднодоступных разведочных и эксплуатационных объектах Западной Сибири и при реанимации скважин старого и бездействующего фонда.

# **Бутолин А.П. Общие черты зональности и основные парагенетические группы подземных вод района Оренбургского НГКМ**

Оренбургский государственный педагогический университет,  
г. Оренбург

Гидрогеологические условия в осадочных бассейнах существенно отличаются для разных этапов их развития, поэтому артезианские бассейны различаются не только типами скоплений подземных вод, но и преобладающими генетическими группами подземных вод, структурой гидрогеохимической зональности, тенденциями и направленностью гидрогеологических процессов [1]. Водоносные комплексы осадочных пород района Оренбургского НГКМ тяготеют к южной половине Волго-Камского артезианского бассейна, сформировавшегося во внутриплитных геодинамических обстановках в течение палеозойско-мезозойского этапа (рис.1) и в неоген-четвертичный этап тектонической стабилизации приобрели современный вид.

Верхний гидрогеодинамический этаж охватывает зону современного гипергенеза, в которой развиты, в основном, кислородно-азотные и азотные инфильтрационные воды атмосферного питания. Объемы грунтовых вод и их качество таковы, что они достаточно широко используются для питьевого водоснабжения. Мощность зоны аэрации изменяется от первых сантиметров (метров) на пониженных (пойменных) участках до 200-250м и более на интенсивно расчлененных пространствах и в междуречьях. Большая часть подземных вод зоны активного водообмена являются типично грунтовыми водами и имеют свободную поверхность. Поэтому положение зеркала грунтовых вод четвертичных отложений регулируется уровнем воды в реке или интенсивностью половодий и количеством атмосферных осадков. В зимнюю и летнюю межени и при больших объемах водоотбора питание подземных вод осуществляется за счет перетоков вод из нижележащих водоносных горизонтов. В периоды высокого стояния грунтовых вод разгрузка идет в пойму и прирусловые участки рек.

Аллювиальные воды, формирующиеся в песчано-глинистых и песчано-гравийно-галечниковых отложениях пойм крупных рек, в основном пресные (их минерализация меньше  $1\text{г/дм}^3$ ), поэтому они являются основным источником питьевого водоснабжения и эксплуатируются одиночными или групповыми скважинами. Глубина до уровня аллювиальных вод изменяется от первых сантиметров до первых метров. На водоразделах и склонах долин грунтовые воды связаны с линзами и прослоями песков, щебени, гравия и гальки. Водопритоки из водоносных слоев незначительные – от 0.01–0.04 до 0.9л/с. Химический состав вод гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-сульфатный и гидрокарбонатно-хлоридный. Минерализация изменяется от 0.5 до  $1.5\text{г/дм}^3$ . Состав растворенных газов преимущественно кислородно-азотный из-за прямой связи с атмосферным воздухом.

Питание скоплений вод в отложениях неогеновой, меловой, юрской, триасовой и пермской (надсолевая часть) систем также идет за счет

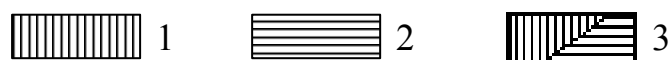
атмосферных осадков и перетоков из выше- и нижележащих водоносных горизонтов.

Рис.1. График периодизации гидрогеологической истории юго-востока Востока Волго-Уральской антеклизы

1-3 – этапы водообмена: 1-элизионный (ээ); 2-инфильтрационный (иэ); 3- сочетание различных этапов водообмена; I-V – гидрогеологические циклы

При отсутствии выдержанных водоупоров сверху и снизу, грунтовые воды легко подвергаются загрязнению. Пьезометрическая поверхность подземных вод верхнего этажа располагается выше местных базисов эрозии и в основном повторяет рельеф. Глубины эрозионных врезов достигают 50-80 метров. Разгрузка подземных вод происходит в долины рек Урала, Сакмары, Самары, Бузулука, Большого Кинеля и др. Подземные воды здесь имеют преимущественно гидрокарбонатный состав, состав растворенных газов в основном кислородно-азотный. Водоразделы являются местными областями питания подземных вод верхнего этажа. Подземные воды верхнего этажа участвуют в современном круговороте природных вод.

Запасы грунтовых вод пополняются, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков (дождя и снега), поэтому уровни грунтовых вод напрямую зависят от количества дождей и выпавшего снега. Но большая часть юго-востока Волго-Уральской антеклизы относится к зоне недостаточного увлажнения, поэтому атмосферных осадков часто бывает недостаточно для пополнения запасов грунтовых вод и сохранения их питьевого качества. Кроме атмосферных осадков на химический состав грунтовых вод оказывает влияние состав горных пород, в которых



сосредоточены грунтовые воды, и соленость подземных вод, залегающих глубже.

Подземные воды, накапливающиеся в растворимых горных породах – известняках, гипсах, каменной соли отличаются повышенной минерализацией и жесткостью, солоновато-горьковатым вкусом и используются в ограниченных количествах. На южных окраинах Волго-Камского бассейна из-за аридизации климата складываются неблагоприятные обстановки для формирования значительных ресурсов пресных артезианских вод, так как интенсивно проявляются процессы засоления, а питание пресных вод незначительное.

На повышение солености грунтовых и артезианских вод в регионе оказывает влияние близость к поверхности мощных толщ сульфатно-галогенных пород (пластов каменной соли). На соленость подземных вод влияет и соляно-купольная тектоника, когда пласты каменной соли продавливаются в выше залегающие осадочные толщи пород, образуя столбообразные, куполообразные тела, и повышают минерализацию подземных вод, попавших в зону влияния соляного купола. Воды здесь достигают минерализации 30г/дм<sup>3</sup> уже на глубинах 200-300м. С приближением



к кровле толщ каменной соли минерализация быстро достигает 200-250г/дм<sup>3</sup>. На юго-восточном склоне Волго-Уральской антеклизы пласты соледержащих горных пород имеют широкое распространение, и их толщина в южном направлении возрастает до 1000м и более.

Подземные воды нижнего этажа залегают под выдержанными водонепроницаемыми пластами горных пород и не имеют связи с дневной поверхностью. Толщина водоупорной толщи, отделяющей верхний этаж от нижнего на рассматриваемой территории изменяется от 200 до 1200 метров. Глубинные подсолевые пластовые рассолы имеют преимущественно хлоридно-натриевый, натриево-кальциевый и хлоридно-магниевый состав с минерализацией 210-270г/дм<sup>3</sup>. Водорастворенные газы - метановые, сероводородные и азотные. Увеличивается с глубиной содержание гелия (He) и аргона (Ar), появляются йод (J), бром (Br), фтор (F). Пластовые рассолы медленно, со скоростью от 2-8 до 30-40 сантиметров в год, перемещаются от областей создания напоров к областям разгрузки, например, из Волго-Уральской антеклизы в сторону Прикаспийской синеклизы. Установлены также глубинные потоки из Прикаспийской синеклизы в сторону Волго-Уральской антеклизы.

По верхнему этажу юго-восточный склон Волго-Уральской антеклизы характеризуется распространением подземных вод кислородно-азотного и азотного состава с подзонами пресных вод, слабосоленых, соленых и пестрых по минерализации и ионно-солевому составу. На зональность вод оказывают влияние физико-географические и климатические условия, изменяющиеся, как в широтном, так и в меридиональном направлении. Подзона пресных и слабосоленых вод с минерализацией от 0.3 до 3г/дм<sup>3</sup> выделяется в пределах Сыртовского, Южно-Предуральского бассейнов. Подзона пестрых вод с минерализацией 0.3-3г/дм<sup>3</sup> охватывает территории в контуре Сыртовского бассейна, а с минерализацией 0.3-10г/дм<sup>3</sup> выделяются районы по южным окраинам области в контуре Сыртовского и Южно-Предуральского бассейнов.

По нижнему этажу южная окраина Волго-Камского артезианского бассейна входит в провинцию азотно-метановых, метановых и сероводородных рассолов с минерализацией 70-350г/дм<sup>3</sup>. Различные условия формирования и распространения подземных вод отражается на их специфических признаках (температуре, вкусе, запахе, цвете, химическом и газовом составе, радиоактивности, дебите и т.п.) и их свойствах (минерализации, содержании органических веществ, природных изотопов, микроорганизмов, кислотности-щелочности, окислительно-восстановительном потенциале и т.д.). В подземных водах верхнего этажа установлены тионовые и денитрифицирующие бактерии, в ограниченных количествах – сульфатредуцирующие микроорганизмы. Максимальная газонасыщенность подземных вод отмечается в нижнем этаже, где она достигает 1000-3000 см<sup>3</sup>/л (район Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения). Микробиологический анализ жизнедеятельных микробов в крепких рассолах не обнаружил.

Температура подземных вод с глубиной изменяется в пределах 4-6<sup>0</sup>С на глубинах до 250-500 м и достигает 55-60<sup>0</sup>С на глубинах 3000-3500 м.

Геотермическая ступень для подземных вод в карбонатных породах составляет 63-83м<sup>0</sup>С, причем с глубиной она уменьшается. Самые высокие значения геотемпературной ступени связаны с отложениями каменных солей кунгурского возраста и составляют 125-139 м/°С.

Участки антропогенного загрязнения подземных вод приурочены к зонам высокой концентрации промышленных предприятий, сельскохозяйственных источников загрязнения, нефтегазодобычи, хлоридное загрязнение идет за счет соленосных накоплений нижней перми (соляные купола).

Изучение состава, свойств и качества подземных вод и мониторинг вод питьевого качества позволяет подразделить воды осадочных толщ верхнего и нижнего гидрогеодинамических этажей на несколько основных групп. Каждая группа характеризуется определенным химическим составом, физическими свойствами, условиями формирования и распространения. В качестве контролируемого параметра В.С. Самариной предложена степень метаморфизации химического состава подземных вод [3]. Выделенные группы подземных вод можно рассматривать как парагенетические ассоциации (табл.1), для которых характерны и определенные типы водорастворенного вещества [1].

На юге Волго-Камского артезианского бассейна преобладают порово-пластовые, порово-трещинно-пластовые и пластово-трещинные скопления подземных вод характерные для осадочных толщ. Местные системы напорных

Таблица 1

Гидрогеологическая характеристика основных водоносных горизонтов юго-востока Волго-Камского артезианского бассейна

Возраст (преобладающий состав, класс скопления подземных вод) и районы распространения водоносных отложений	Средняя мощность, м	Средняя открытая пористость, %	Кол-во подземных вод на 1 км <sup>2</sup> площади, млн.м <sup>2</sup>	Верхний гидрогеодинамический этаж	Преобладающие минерализация и химический состав	и Преобладающие дебиты, л/с	Нижний гидрогеодинамический этаж	Преобладающие минерализация и химический состав
1	2	3	4	5	6		7	8
Q (пески, галечники, щебенка, иловатые супеси с порово-пластовыми водами) в Донгузско-Уральском, Самарском и Каргалкинском районах	10	30	3	14-20	M <sub>0.5</sub> $\frac{HCO^3 74 SO^4 18}{Na 40 Ca 23 Mg 28}$ M <sub>1.1</sub> $\frac{Cl 42 HCO^3 36 SO^4 21}{Na 40 Mg 40 Ca 20}$ M <sub>2-3</sub> $\frac{Cl 77 SO^4 14}{Na 62 Ca 23 Mg 14}$			
N (песчаники, галечники, алевролиты с порово-пластовыми водами) в Донгузско-Уральском районе	10	10	1	4-11	M <sub>0.6</sub> $\frac{HCO^3 75 Cl 15}{Na 67 Mg 16 Ca 16}$ M <sub>1.0</sub> $\frac{SO^4 41 HCO^3 22 Cl 13}{Na 55 Mg 28 Ca 17}$ M <sub>13</sub> $\frac{Cl 97 SO 2}{Na 88 Ca 7}$			

К (пески, песчаники, конгломераты с порово-трещинно-пластовыми водами) в Каргалкинском, Донгузско-Уральском районах	15	10	1,5	0,5	$M_{0,9} \frac{HCO_42 SO_31 Cl_{122}}{Ca_{51} Mg_{42}}$		
Л (пески, песчаники, алевролиты, с порово-трещинно-пластовыми водами) в Каргалкинском районе	20	10	2	3 - 15	$M_{0,7} \frac{HCO_{46} Cl_{38} SO_{15}}{Na_{59} Mg_{21} Ca_{19}}$ $M_{2,0} \frac{Cl_{68} SO^4_{18} HCO^3_{14}}{Na_{71} Ca_{16} Mg_{12}}$		
Г (песчаники, мергели с порово-трещинно-пластовыми водами) в Каргаллинском и Самарском районах	120	8	9,6	5	$M_{0,7} \frac{Cl_{34} HCO^3_{33} SO^4_{32}}{Na_{55} Ca_{24} Mg_{21}}$ $M_6 \frac{Cl_{92} SO^4_5}{Na_{77} Mg_{14} Ca_9}$		
1	2	3	4	5	6	7	8
Р <sub>2</sub> (песчаники, аргиллиты, мергели, известняки с порово-трещинно-пластовыми водами) повсеместно	80	20	16	5	$M_{0,5} \frac{HCO^3_{73} Cl_{16} SO^4_{11}}{Ca_{49} Mg_{29} Na_{28}}$ $M_{1-2} \frac{SO^4_{52} Cl_{32} HCO^3_{16}}{Na_{73} Ca_{17} Mg_{10}}$		
Р <sub>1</sub> (известняки, доломиты, ангидриты, каменные соли с порово-трещинно-пластовыми и порово-трещинными межпластовыми водами) повсеместно	1000	7	70			$M_{269} \frac{Cl_{99}}{Mg_{64} Na_{32}}$ $Cl_{99}$ $M_{182} \frac{Na_{80} Ca_{12} Mg_8}{Cl_{97}}$ $M_{262} \frac{Cl_{99}}{Na_{52} Mg_{47}}$ $M_{288} \frac{Cl_{99}}{Na_{95}}$ $Cl_{99}$ $M_{302} \frac{Cl_{99}}{Mg_{77} K_{17}}$	0,4 - 117
С (известняки, доломиты с порово-трещинно-пластовыми водами) повсеместно	1500	6	90			$M_{216} \frac{Cl_{99}}{Na_{79} Ca_{16}}$ $Cl_{99}$ $M_{200} \frac{Cl_{99}}{Na_{61} Ca_{26} Mg_{11}}$	0,01-10
Д (песчаники, алевролиты, доломиты с порово-трещинно-пластовыми водами) в Сакмарском и северной окраине Донгузско-Уральского районов	160	4	6,4			$M_{197} \frac{Cl_{99}}{Na_{54} Ca_{38}}$	0,0002-2

О (алевролиты, песчаники с порово-трещинно-пластовыми водами) в Донгузско-Уральском, Сакмарском районах	150	4	6			-	M	C199
								Na56Ca22Mg22

артезианских вод образуют бассейны второго и третьего порядка, для которых характерен один и тот же тип гидрогеологического разреза, например, по району Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (рис2). В выделенных районах повсеместно распространены карбонатные, сульфатно-галогенные и терригенные палеозойские отложения с порово-трещинно-пластовыми скоплениями высококонцентрированных рассолов хлоридно-натриевого и реже натриево-магниевого состава. Пластовые скопления пресных и солоноватых гидрокарбонатных, гидрокарбонатно-сульфатных, гидрокарбонатно-хлоридных натриевых, реже магниевых, сульфатных, сульфатно-хлоридных и хлоридных вод распространены в терригенных и карбонатно-терригенных отложениях верхней перми, мезозоя и кайнозоя. Таким образом, первая и частично вторая парагенетические группы подземных вод используются для нужд водоснабжения, а остальные относятся к солоноватым, соленым водам и рассолам и могут использоваться как технологические, промышленные и бальнеологические во-



Рис.2. Обобщенная характеристика гидрогеологических районов второго порядка

Цифры в кружочках: 1 - глубина залегания водоносных комплексов, м; 3 - порядковый номер водоносного комплекса; 2 - гидрогеологические формации: порово-пластовые и порово-трещинно-пластовые воды: 1 - в континентальных пойменных гравийно-галечниковых, песчаных и песчано-глинистых отложениях; 2 - в континентальных делювиальных песчано-гравийных и щебнисто-гравийных, песчано-глинистых отложениях; 3 - в континентальных аллювиальных песчано-гравийных и щебнисто-гравийных, галечниковых, суглинистых отложениях; 4 - в морских существенно терригенных отложениях; 5 - в континентальных песчано-глинистых отложениях; 6 - в прибрежно-морских карбонатно-терригенных отложениях; 7 - в прибрежно-морских и континентальных карбонатно-терригенных отложениях; 8 - в континентальных терригенных отложениях; карстово-трещинно-пластовые воды: 9 - в морских карбонатных отложениях; 10 - в прибрежно-морских и лагунных карбонатных отложениях; 11 - в морских карбонатных отложениях; 12 - в прибрежно-морских карбонатно-терригенных отложениях; 13 - в сульфатно-галогенных отложениях; 14 - гидрогеологические формации отсутствуют (осадочные толщи размыты).

ды. В генетическом отношении первые шесть групп относятся к инфильтрогенным водам атмосферного питания, группы с седьмой по десятую содержат воды преимущественно седиментогенного и смешанного генезиса.

При добыче нефти, газа, конденсата, промышленных вод, питьевых и технических вод, а также при закачке вод для поддержания пластовых давлений и при закачке трудно очищаемых промстоков нарушаются гидрогеодинамические и гидрогеохимические равновесия в физико-химических системах «подземные воды-породы». Также изменяется физико-химическое равновесие в закачиваемых водах под воздействием пластовых температур и давлений. Локально могут измениться и парагенетические ассоциации.

В техногенных системах взаимодействуют как природные водорастворенные и свободные газы, так и возникшие в результате взаимодействия закачиваемых жидкостей с пластовыми рассолами, водорастворенными и свободными газами и породами. Изменение природного физико-химического равновесия в пластовой среде вызывает осаждение сульфата кальция, который заполняет трещины пород и отлагается на стенках эксплуатационных колонн. Конкретными причинами солеотложений могут быть процессы испарения, смешения несовместимых вод, растворение пород и газов, изменение термобарических условий, дегазация вод, изменение общей минерализации жидкостей. Свою роль играет и неотектонический режим преимущественного подъема блоков осадочных толщ и фундамента, вызывающих просачивание тяжелых хлоридных рассолов из галогенных формаций чехла в сторону кристаллического фундамента.

#### Литература:

1.Осадочные бассейны России. Вып. 2. Басков Е.А., Петров В.В., Иванова Т.К. Гидрогеология осадочных бассейнов. СПб.: Роскомнедра, ВСЕГЕИ, 1996. -51с.

2.Бутолин А.П. Глубокие поглощающие водоносные горизонты района Оренбургского газоконденсатного месторождения в связи с захоронением промстоков. /Автореф. диссерт. на соиск. уч. степ. к.г.-м.н. – Л., ЛГИ, 1987. – 23с.

3. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М. и др. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна р. Урал, Оренбургская область). Екатеринбург, изд. УрО РАН, 1999. - 444с.

# **Кузьмина Е.С. Ресурсно-производственный потенциал газодобывающих предприятий и пути его повышения**

**ГПУ ООО «Оренбурггазпром», г.Оренбург**

Изучение ресурсной базы и производственного потенциала предприятий газовой отрасли, направленное на поиск путей более рационального и эффективного их использования, становится все более актуальным в условиях развития рыночных отношений.

Особенность газодобывающего производства заключается в том, что оно направлено на извлечение углеводородного сырья из недр. Поэтому устойчивое функционирование и перспективы развития газодобывающих предприятий в значительной степени определяются его ресурсным потенциалом: объемом и качеством сырьевой базы.

Однако для извлечения сырьевых ресурсов необходимы соответствующие производственные мощности, адекватные, с одной стороны, состоянию запасов газа, а с другой, целям и задачам деятельности хозяйствующего субъекта. Именно это обуславливает важность производственного аспекта в освоении запасов углеводородного сырья.

Таким образом, при исследовании предприятий газовой отрасли необходимо использовать понятие «производственно-ресурсный потенциал», который следует понимать как комплекс ресурсов (сырьевых, производственных, кадровых), обеспечивающий в результате их интегрированного использования максимально возможный объем добычи углеводородного сырья с минимальными затратами.

ООО «Оренбурггазпром» ведет промышленную разработку Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ), которое включает в себя две газоконденсатные залежи: Основную, артинско-среднекаменноугольного возраста, и Филипповскую с нефтяной оторочкой.

Основная газоконденсатная залежь, где сконцентрировано около 92% начальных запасов свободного газа месторождения, подстилается спорадически развитой нефтяной оторочкой, которая образует самостоятельные газонефтяные залежи: на западе - Среднекаменноугольную, на востоке - Ассельскую и Артинско-сакмарскую, лицензией на разработку последней владеет ЗАО «Стимул».

Ввод залежи в эксплуатацию осуществлялся поэтапно, в 1974-1977 годах центральная часть (1974 г. - УКПГ 2,6,7; 1975 г. – УКПГ 3,8; 1976 г. – УКПГ 9; 1977 г. – УКПГ 1) и в 1978 году были введены западный и восточный участки ( УКПГ 10,12,14,15).

Период нарастающей добычи газа продлился с 1974 по 1979 годы. В 1979 году месторождение было выведено на максимальный объем добычи, при отборе газа свыше 48 млрд.м<sup>3</sup> в год и удерживалась на этом уровне до 1984 года.

В 1984 году была введена в действие первая очередь ДКС-1, к которой были подключены в течение двух лет УКПГ – 7, 8, 9, 10.

В 1987 году была введена в действие первая очередь ДКС-2, к которой

были подключены в течение двух лет УКПГ – 1, 2, 3, 6, , а в 1994 году и УКПГ – 12. Подключение к ДКС позволило сдержать темп снижения депрессии обусловленный падением пластового давления.

С 1985 г. месторождение вступило в стадию падающей добычи.

Разработка Основной залежи осложнена прогрессирующим обводнением и снижением пластового давления ниже гидростатического. На сегодняшний день из залежи отобрано газа 63,6% от геологических запасов.

Сейчас месторождение продолжает оставаться основным поставщиком углеводородного сырья, обеспечивая загрузку перерабатывающих и транспортных мощностей Оренбургского Газохимического Комплекса.

Задача повышения производственно-ресурсного потенциала является одной из ключевых в управлении предприятием газовой отрасли. Основные направления изменения производственно-ресурсного потенциала представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Основные направления повышения производственно-ресурсного потенциала

Наращивание запасов газа является необходимым условием для улучшения сырьевой базы и для обеспечения стабильной добычи углеводородного сырья. Прирост качественных запасов газа должен надежно восполнять добычу углеводородного сырья.

Основным стратегическим направлением по улучшению ресурсной базы является выполнение работ, направленных на перевод запасов из категории вероятных в категорию доказанных. Основной способ повышения категоричности запасов – реализация программы геолого-разведочных работ, результатом которых является прирост запасов промышленных категорий. Кроме того, увеличение запасов газа возможно при покупке лицензий на разработку новых месторождений газа. Пополнение ресурсной базы необходимо для дополнительной капитализации запасов предприятия.

Увеличение добычи углеводородного сырья осуществляется прежде всего за счет наращивания производственных мощностей.

Основной задачей на ближайшую перспективу для ООО

«Оренбурггазпром» является ввод в промышленную разработку нефтяной оторочки Филипповской газоконденсатной залежи и Среднекаменноугольной газонефтяной залежи.

Филипповская нефтегазоконденсатная залежь Оренбургского НГКМ, в отличие от Основной газоконденсатной залежи, характеризуются крайне низкой освоенностью промышленных запасов углеводородного сырья, что обусловлено отсутствием инвестиций в ее разработку.

Газоконденсатная часть залежи находится в опытно-промышленной эксплуатации с 1986 года. За этот период из филипповской залежи отобрано газа 1,45% от балансовых запасов. Действующий фонд составляет 10 газовых скважин, 2 скважины находятся в контрольном фонде.

На сегодняшний день газовая часть залежи обрабатывается низкими темпами, что обусловлено малым числом действующих газовых скважин во избежание расформирования нефтяной оторочки. На нефтяную оторочку пробурено 20 эксплуатационных скважин, 13 из которых находятся в консервации и 7 – в контрольном фонде.

Среднекаменноугольная газонефтяная залежь введена в опытно-промышленную эксплуатацию в декабре 1985 года. Эксплуатационный фонд составляет 11 скважин. Накопленная добыча нефти составляет 1,53% от геологических запасов. По состоянию на 01.01.2006г. пластовое давление по Среднекаменноугольной залежи составило 16,7 МПа, что, помимо отборов нефти, обусловлено гидродинамической сообщаемостью в западной части с основной газоконденсатной залежью. При снижении пластового давления в газовой шапке залежи возможно расформирование залежи нефти и как результат - низкий коэффициент нефтеотдачи.

На ОНГКМ анализ дренируемых запасов, проведенный по скважинам и по зонам УКПГ, указал на неполное вовлечение в разработку всего газонасыщенного объема залежи.

С целью увеличения темпов отработки верхних артинско-сакмарских продуктивных отложений и недренируемых зон, расположенных под населенными пунктами, охранными зонами водоемов и краевыми частями залежи, на месторождении осуществляется бурение новых горизонтальных скважин и забуривание боковых стволов в низкодебитных и простаивающих вертикальных скважинах существующего фонда.

В 1991 году на месторождении была пробурена первая в газовой отрасли горизонтальная скважина 1-тг. В настоящее время на месторождении 129 скважин с горизонтальным или субгоризонтальным окончанием.

В основном горизонтальное бурение сосредоточено на восточном участке месторождения (УКПГ-10), который характеризуется низкой степенью выработки запасов и низкими темпами отбора, здесь пробурено 34 скважины с горизонтальным стволом.

Начальный дебит по горизонтальным скважинам, пробуренным в последние годы в центральной и восточной частях основной залежи составляет, как правило, 50-80 тыс.м<sup>3</sup>, в западной – 80-100 тыс.м<sup>3</sup>.

Текущий среднесуточный дебит по горизонтальным скважинам, пробуренным в разные годы, составляет 78 тыс.м<sup>3</sup>/сут. Горизонтальные скважины, в основном, вскрывают первый эксплуатационный объект,



характеризующийся ухудшенными фильтрационными характеристиками, по вертикальным скважинам первого объекта текущий средний дебит составляет 34 тыс.м<sup>3</sup>/сут.

На УКПГ-10 в 2006 г. горизонтальными скважинами, число которых составляет 29 % действующего фонда, обеспечено 46 % объема добычи газа.

В связи с простаиванием значительного количества скважин основной залежи ОНГКМ, вышедших из эксплуатации по причине обводнения или низкого дебита, с 1996 г. скважины восстанавливаются с помощью забуривания бокового ствола на вышележащие отложения.

Всего к настоящему времени забуриванием бокового ствола восстановлено 47 газовых скважин, из них в трех – ствол забурен на филипповские отложения. В основном восстанавливаются скважины центральной зоны залежи.

Дальнейший шаг в области горизонтального бурения связан с внедрением специального технологического оборудования, применение которого позволит осуществлять бурение разнонаправленных многоствольных эксплуатационных скважин.

Что касается технологий интенсификации притока, то следует справедливо заметить, что в условиях низких пластовых давлений ранее применяемые технологии становятся неэффективными, а порой губительными для скважин. В данных условиях наибольший успех достигается при использовании газо-пенных рецептур, где в качестве вспенивателя используется азот. Хорошие результаты достигаются, когда доставка реагентов в зону воздействия и последующее освоение скважины производится с применением установки «Койлтюбинг».

Обработки призабойной зоны пласта по применяемым технологиям проводятся с использованием соляной кислоты, пенообразователя, эмульгатора, азота, соответствующих добавок и ингибиторов, что способствует более глубокому проникновению смеси в пласт, а также позволяет инициировать работу низкопроницаемых коллекторов, которые не подвергаются обработки при обычных СКО. В 2005 г. за счёт проведения работ по интенсификации притока дополнительно добыто 140 млн. м<sup>3</sup> газа, в том числе 80 млн. м<sup>3</sup> - от проведения объёмных пенокислотных обработок.

Разработка Основной залежи осложнена прогрессирующим обводнением и снижением пластового давления ниже гидростатического. На сегодняшний день из залежи отобрано газа 63,6% от геологических запасов.

Средневзвешенное пластовое давление в залежи снизилось до 7,87 МПа, то есть на 61,5% от первоначального. Неравномерность отработки залежи, обусловленная фильтрационной неоднородностью продуктивных отложений, разновременной ввод в эксплуатацию зон УКПГ и обводнение привело к неравномерным темпам снижения пластового давления, как по площади, так и по разрезу.

Наибольшей степенью снижения пластового давления характеризуется центральная часть залежи. Давление по центральной части залежи изменяется от 5,75 МПа до 8,2 МПа, что составляет 28,2% и 40,2% от первоначального.

Для улучшения энергетической составляющей системы «пласт-скважина-УКПГ-ДКС» в апреле 2006 г. на вторую ступень сжатия ДКС-2

переведены УКПГ-2, 12, а в сентябре 2006 г. - УКПГ- 3, 6. Снижение давления в системе сбора на 0,25 МПа позволило повысить суммарную добычу, по УКПГ-2, 3 и 12 на 575 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Оценочный прирост добычи газа по указанным УКПГ в 2006г ожидается в пределах 140 млн. м<sup>3</sup>.

Таким образом, полное вовлечение геологических запасов в разработку, обеспечение равномерной их отработки, как по площади, так и по разрезу, обеспечение высокого коэффициента извлечения углеводородов представляется основной задачей на весь период разработки ОНГКМ.

Основными направлениями изменения кадровой составляющей потенциала являются повышение эффективности использования трудовых ресурсов (внедрение прогрессивных норм и нормативов численности персонала, изменение штатных расстановок цехов и служб, использование системы мотивации по результатам работы) и повышение профессионального уровня кадров (увеличение доли работников, имеющих высшее образование или несколько высших образований, ученую степень; использование системы повышения квалификации работников; проведение конкурсов профессионального мастерства с соответствующей системой премирования).

Регулирование использования производственно-ресурсного потенциала представляет собой циклический процесс информационного обмена и принятия решений на всех уровнях производственной иерархии. Каждое управленческое звено решает определенные задачи, совокупность которых обеспечивает достижение определенной цели: получение оптимального объема добычи газа при рациональном использовании сырьевых, производственных, трудовых и финансовых ресурсов.

Таким образом, производственно-ресурсный потенциал является значимым фактором эффективного функционирования и развития предприятий газовой отрасли, в то время как повышение и наиболее полное использование производственно-ресурсного потенциала – одна из основных задач в управлении газодобывающим предприятием.

# Никифоров И.А. Перспективы нефтегазоносности гранитоидов восточного Оренбуржья

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Истощение запасов углеводородного сырья ставит перед геологами Оренбуржья первоочередную задачу выделения новых перспективных площадей. В этом качестве традиционно рассматривается западная часть региона, в которой центр тяжести поисковых работ постепенно смещается в южном и восточном направлениях. Однако, если поиски в районе Прикаспийской синеклизы объективно ограничиваются только административными границами области, то освоение восточных территорий наталкивается на препятствия чисто концептуального плана. Категорическое отрицание промыслового значения вулканитов кристаллического фундамента исключает из сферы интересов нефтяников обширные (более 27 тыс. кв. км) пространства восточнее Предуральяского прогиба. Между тем табу на поиски нефти в магматических породах многократно нарушалось и в мире известны сотни открытий связанных с такими попытками [12].

Так, в Сиртском бассейне Ливии открыто более 100 месторождений нефти и газа, залежи которых приурочены не только к осадочному чехлу, но и к гранитоидам фундамента. Здесь находится крупнейшее месторождение Нафора-Ауджила, связанное с погребенным выступом Ракб, сложенным трещиноватыми гранитоидами.

В бассейне Мид-Континент в США открыты многие месторождения, в том числе Хьюгтон-Панхендл с начальными извлекаемыми запасами 2 трлн. м<sup>3</sup> газа и 223 млн. т нефти. Коллекторами здесь являются трещиноватые биотитовые граниты, их коры выветривания, а также пермские доломиты Уолфкэмп перекрывающие фундамент (Пипин Л.П. 1961).

Еще в 1953 г установлена нефтегазоносность фундамента Маракаибского бассейна, крупнейшим месторождением которого является Ла-Паз. Коллектор здесь представлен палеозойскими трещиноватыми гранодиоритами, сланцами и вулканогенными породами.

Кроме перечисленных, месторождения углеводородов (УВ) открыты в гранитоидах фундамента Зондского шельфа, Южно-Мангышлакского бассейна, Западно-Сибирской плиты (Межовский и другие массивы), Днепровско-Донецкой впадины и т.д.

В.В. Поспеловым проанализированы материалы более чем по 100 месторождениям УВ в фундаменте. По его подсчетам к гранитоидам и их корам выветривания приурочено около 40% числа залежей [9]. Если же учесть объем залежей, то получится что с гранитоидами связано более 3/4 запасов УВ в фундаменте.

Приведённая статистика свидетельствует об особой роли гранитоидов при аккумуляции углеводородов в породах кристаллического фундамента.

Игнорировать перечисленные факты просто невозможно, впрочем, как и невозможно объяснить их без привлечения нетрадиционных теорий развития земной коры. С этой целью всё чаще используются основополагающие

позиции тектоники плит, не требующие увязки объективной нефтеносности магматических пород с “крамольной” идеей неорганического происхождения нефти. Особый интерес представляет точка зрения, согласно которой УВ гранитоидов возникают при глубокой термобарической переработке органики первично-осадочных пород в зонах субдукции и рифтогенеза [2].

В настоящее время накоплено множество данных о связи современного гидротермального рудогенеза с нефтеобразованием. Возможность непосредственного наблюдения действующих гидротермальных систем появилась с изобретением в 70-х годах подводных обитаемых аппаратов, способных опускаться на большие глубины.

В рифтовых долинах, в окрестностях глубоководных металлоносных гейзеров (т.н. “чёрных курильщиков”) формируются специфические сульфидные постройки, извергающие в виде тонкой минеральной взвеси пирротин, аморфный кремнезём и другие комплексные соединения. (Рис. 1).

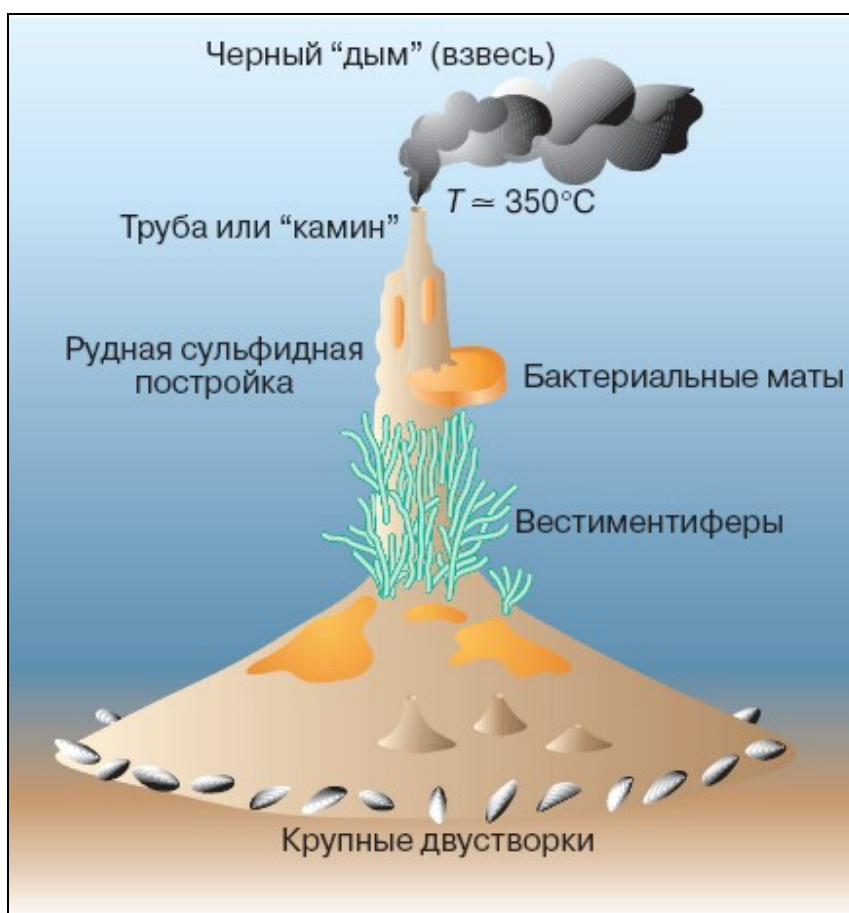


Рис. 1. Схема строения “чёрного курильщика”

Среди них есть и метан мантийного происхождения. Кроме того, огромные объёмы  $\text{CH}_4$  возникают при непрерывном анаэробном разложении локально-стабильных танатоценозов в условиях аномально высокого температурного режима [11].

Метан служит главным ингредиентом биогенной полимеризации более сложных углеводородных компонент. Последняя происходит с участием удивительных по размерам и численности гидротермальных сообществ организмов-погонофор или вестиментифер. Они приспособились к жизни в экстремальных условиях сверхвысоких температур и образуют огромные колонии, перерабатывая в первичные УВ биомассу, оседающую на дно бассейна.

Об интенсивности этого процесса свидетельствуют результаты глубоководного траления рифтовых долин. По утверждению многих участников научных экспедиций, поднятый тралом материал часто имеет явный запах дизельного топлива [6].

Интересно, что в древних залежах колчеданных руд на Урале (Сибайское месторождение), на Кипре и др. давно обнаружены остатки вестиментифер, но только после открытия “чёрных курильщиков” подробности генезиса руд несколько прояснились.

В Оренбургской области в образованиях офиолитовой формации, типичной для зон рифтогенеза, также выявлено множество проявлений гидротермального оруденения. Среди них очень известный квартет из Летнего, Весеннего, Осеннего и Зимнего медноколчеданных месторождений. Рассуждая логически, мы имеем право связать их генезис с деятельностью “чёрных курильщиков” в геологическом прошлом Домбаровского рудного района. Следуя принципам актуализма можно утверждать, что она также сопровождалась биогенной генерацией углеводородного вещества, часть которого при определённых обстоятельствах могла сохраниться до настоящего времени.

Дальнейшая история насыщенных первичными углеводородами осадков связана со спредингом океанического дна, т.е с погружением и транспортировкой их в составе молодой базальтовой коры к зоне герцинской субдукции [10]. В нашем случае она получила воплощение в системе горного Урала. Именно здесь происходит наращивание снизу континентальной коры за счёт поддвигаемой океанической. Последняя при этом подвергается интенсивным процессам метасоматической гранитизации, давшим начало многочисленным верхнепалеозойским гранитоидам восточного Оренбуржья.

Субдукционный механизм предполагает непрерывное затягивание огромных масс осадков непосредственно в зону мантийного поглощения, где они оказываются в жёстких термобарических условиях [4]. Находясь под действием высоких температур органические “полуфабрикаты” (заранее подготовленные гидротермальными процессами) попадают в ситуацию, сопоставимую с искусственной перегонкой в лабораторных условиях. Здесь в

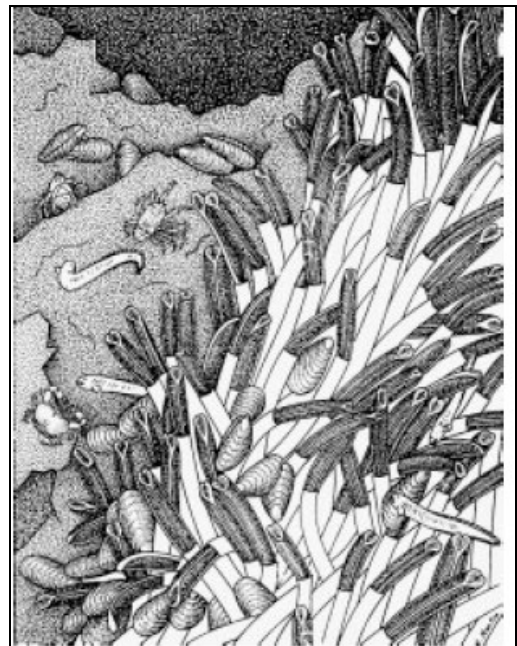


Рис.2. Гигантские погонофоры на склоне “чёрного курильщика”

зонах поддвига океанической коры, за короткий отрезок времени (1-2 млн. лет) происходит синтез капельножидкой нефти [5]. Дальнейшая её миграция определяется, главным образом, градиентами давлений. Если принять сказанное за основу, то возникшие флюиды двигаясь в западном направлении постепенно заполнили осадочные коллекторы Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

К востоку от оси субдукции, из-за практического отсутствия осадочных толщ их роль вполне могла перейти к формирующимся и только что сформированным гранитоидным массивам. При этом судьба первичной нефти, вступившей в контакт с гранитоидами, может быть троякой:

1. Значительная часть флюидов, по всей вероятности, просто сгорает.
2. Часть флюидов инъецируется в ослабленные и трещиноватые зоны гранитоидов, занимающие, как правило, значительные доли их объёма.
3. Часть флюидов, вместе с материнскими осадочными породами контаминируется гранитоидами, образуя в них разного рода ксенолиты и полости, существующие благодаря “арочному” эффекту.

Здесь следует привести мнение многих разработчиков о разнице в усилиях по эксплуатации месторождений в осадочном разрезе и гранитоидах. Выражаясь образно, нефтенасыщенные пласты осадочных пород можно представить как листы влажной промокательной бумаги, в то время как массивы гранитоидов больше напоминают заполненные сосуды. Понятно, что эффективность разработки выше во втором случае.

В качестве яркого примера сказанного можно привести удивительные результаты бурения на южновьетнамском шельфе. Здесь в 1988 году открыто нефтяное месторождение Белый Тигр, приуроченное к гранитоидам, из которых получены притоки дебитом 1500-2000 м<sup>3</sup>/сут.

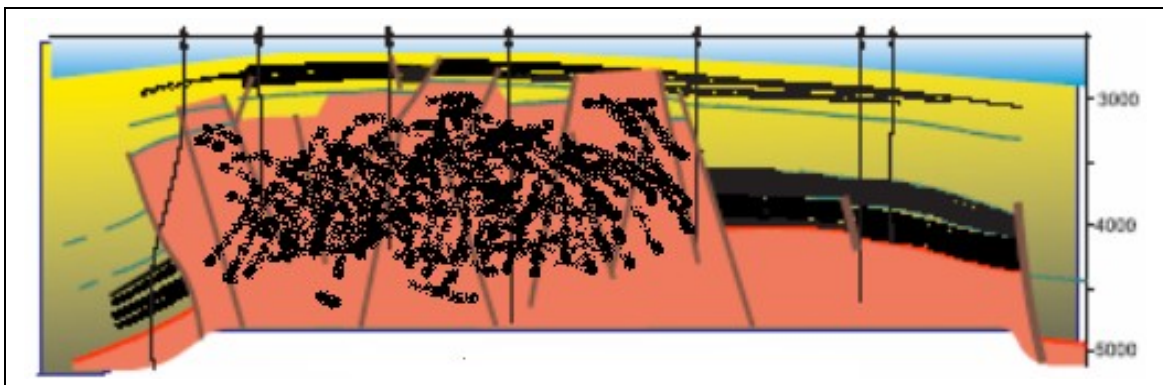
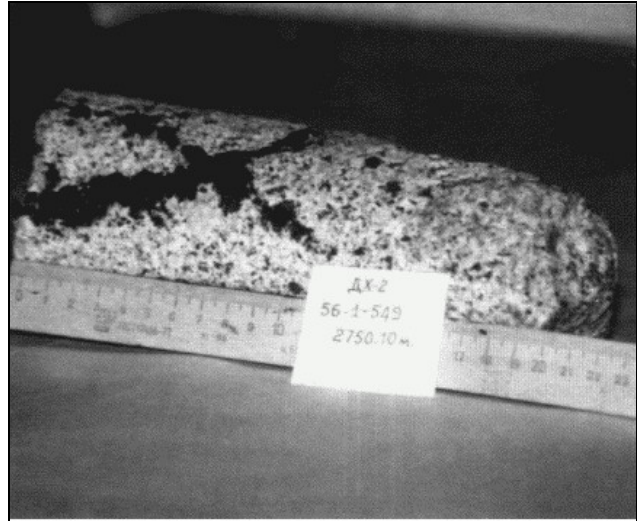


Рис. 3. Схематический поперечный разрез месторождения Белый Тигр  
Залежь локализована в приподнятом блоке фундамента, поверхность которого вскрыта на глубине 3020-4300 м. Наиболее глубокой скважиной пройдено по кристаллическим породам более 1500 м, причем весь вскрытый интервал оказался насыщен нефтью. Из месторождения было добыто 108 млн.т нефти прежде чем дебиты стали незначительно снижаться.

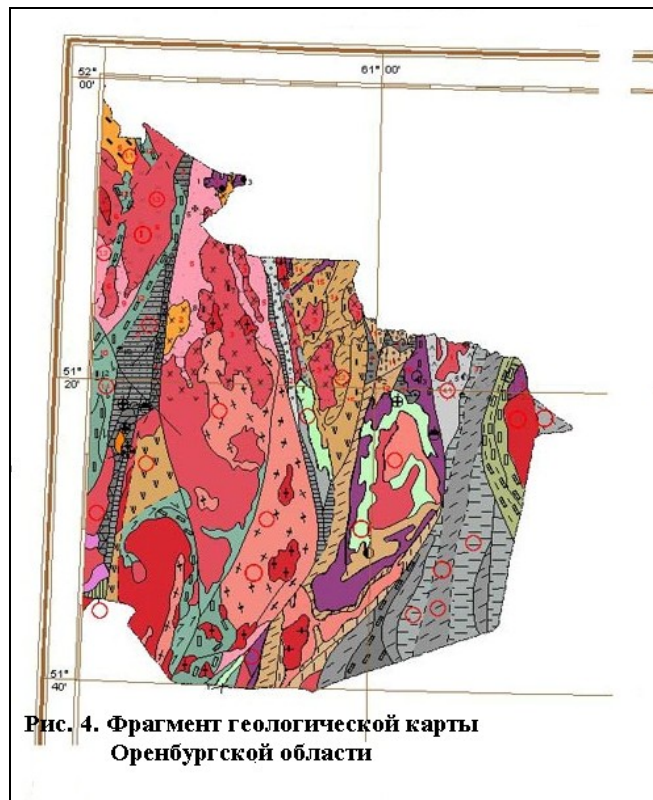
Уникальность месторождения Белый Тигр заключается, прежде всего, в большой мощности продуктивного разреза. Его минеральный состав представлен нефтенасыщенными трещиноватыми гранитами (см. фото), гранодиоритами, кварцевыми диоритами, монцодиоритами, амфиболовыми лейкодиоритами часто с нечёткими переходами. Кроме того, массив пересекают многочисленные дайки, представленные диабазами, базальтами, трахибазальтовыми порфиритами, образующими лавовые покровы над фундаментом.



Гранитоиды буквально неотличимого по описанию состава занимают обширные территории на востоке Оренбургской области. На Рис. 4 они выделены красным цветом.

Следует сказать, что в ходе геологической съёмки и при поисковых работах на рудные полезные ископаемые местными геологами неоднократно отмечались признаки нефтеносности в гранитах. Это специфический запах, битуминозность и газопроявления (Пименов Г.Г., 1971 г.). Мнение о потенциальной нефтеносности вулканитов Магнитогорского синклинория также поддерживают многие учёные [8].

К сожалению, поиски углеводородов в фундаменте осложняются низкой эффективностью



сейсморазведочных методов, прекрасно зарекомендовавших себя в условиях осадочного чехла. Исследователь, решившийся на удачу заложить глубокую (более 5000 м) скважину в гранитах, рискует многим, в том числе и репутацией. Тем не менее, всё изложенное выше свидетельствует о том, что гранитоиды являются важнейшим резервом минерально-сырьевой базы Оренбуржья. Они заслуживают самого пристального внимания газовиков и нефтяников, особенно на территориях с развитой инфраструктурой, но с выработанными нефтяными залежами в осадочном чехле.

Список использованной литературы:

1. В.П.Гаврилов, А.Д.Дзюбло, В.В.Поспелов и др. Геология и нефтегазоносность фундамента шельфа Южного Вьетнама // Геология нефти и газа. - 1995. - № 4.
2. Гаврилов В.П. Происхождение нефти. - М., «Недра», 1986.
3. Гричук Д.В. Рудные элементы в гидротермальной системе срединно-океанического хребта// Геохимия, 1996 №7
4. Ермаков Н.П., Долгов Ю.А. Термобарогеохимия. - М., «Недра», 1979.
5. Кучерук Е.В., Ушаков С.А. Тектоника плит и нефтегазоносность. Итоги науки и техники. Сер. Физика Земли. - М., ВИНТИ, 1985.
6. Лисицин А.П., Богданов Ю.А., Гуревич Е.Г. Гидротермальные образования рифтовых зон океана- М., «Наука», 1990
7. Менерт К. Магматиты и происхождение гранитов. - М., «Мир», 1971.
8. Ольхова А.И., Панкратьев П.В, Хан И.С. О перспективах нефтегазоносности Магнитогорского синклинория на территории Оренбургской области// Вестник ОГУ 10, 2005 Том2
9. Поспелов В.В., Шнип О.А. Геологическое строение и нефтегазоносность Зондского шельфа // Геология нефти и газа. - 1997 № 8.
- 1 Сорохтин О.Г. Теория тектоники литосферных плит — современная геологическая теория. — М., «Знание», 1984.
- 1 Троцюк В.Я., Марина М.М. Органический углерод в отложениях Мирового океана. — М., «Наука», 1988
- 1 Шустер В.Л., Такаев Ю.Г. Мировой опыт изучения нефтегазоносности кристаллического фундамента. - М., 1997.



**Панкратьев П.В., Хан И.С. Состояние минерально-сырьевой базы  
цветных металлов Оренбургской области и предпосылки поисков  
свинцово-цинковых и колчеданно-полиметаллических руд в  
Светлинском и Адамовском районах**

**Отдел геологии и лицензирования по Оренбургской области  
Привожскнедра, Оренбургский государственный университет, г.  
Оренбург**

В восточной части Оренбургской области действуют градообразующие горнодобывающие и перерабатывающие предприятия цветных металлов: ОАО «Гайский ГОК», ООО «Медногорский МСК», ЗАО «Ормет», - работающие на рудном сырье Гайского, Осеннего, Летнего, Левобережного медно-колчеданных и Джусинского колчеданно-полиметаллического месторождений. Завершена добыча руд на месторождение Яман-Касы и Барсучий Лог. ООО «Султановская горнодобывающая компания», по результатам аукциона, предоставлена лицензия на право пользования недрами Еленовского месторождения медно-турмалиновых руд. На стадии оформления лицензий на право пользования недрами Левобережного месторождения и Весеннего участка Весеннее-Аралчинского месторождения медно-колчеданных руд. Из разведанных месторождений с балансовыми запасами не задействованным осталось только одно месторождение – Комсомольское, которое намечается к лицензированию в 2007 году. На Гайском месторождения отрабатываются глубокие горизонты с существенным истощением запасов богатых руд, ухудшением содержания полезных компонентов в руде и технологических условий отработки месторождения. Обеспеченность предприятий меднорудным сырьем - не более чем на 10-15 лет.

На сегодняшний день в Оренбургской области не имеется ни одного месторождения цветных металлов (кроме Комсомольского), имеющих промышленную ценность.

Острый дефицит минерального сырья цветных металлов испытывают также горнодобывающие и перерабатывающие предприятия Свердловской и Челябинской областей, а также Республики Башкортостан.

Таким образом, минерально-сырьевая база цветной промышленности в Оренбургской области недостаточна для дальнейшего развития этой отрасли.

Поскольку основу экономики Восточного Оренбуржья составляют предприятия черной и цветной горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, предприятия которых зачастую являются градообразующими, от обеспеченности этих предприятий минерально-сырьевой базой и, соответственно, ритмичной работы предприятий, будет зависеть социально-экономическое состояние Восточного Оренбуржья.

В связи с чем, весьма остро назрела необходимость выявления новых месторождений медно-колчеданных и колчеданно-полиметаллических руд на территории Оренбургской области. К сожалению, в Оренбургской области пока не имеется еще ни одного подготовленного участка недр, где можно было бы провести геологоразведочные работы для целей геологического изучения, разведки и последующего представления на разработку месторождений цветных металлов.

Одной из площадей, благоприятных на предмет поисков и оценки месторождений

колчеданно-полиметаллических руд, на наш взгляд, можно отнести Сарыобинскую структурно-формационную подзону (СФПЗ) Сарыобинская СФПЗ представляет собой рифтовидную структуру на границе Восточно-Уральского поднятия (ВУПо) и Восточно-Уральского прогиба (ВУПр). От ВУПр ее отделяет глубинный разлом, являющийся восточной ветвью известного Восточно-Мугоджарского разлома. Подзона хорошо трассируется в физических полях и даже на аэрофотоматериалах.

В геологическом строении Сарыобинской СФЗ принимают участие вулканогенные породы последовательно-дифференцированной липарит-дацит-андезит-базальтовой формации и габбро-диорит-плаггиогранитной формации среднедевонского возраста.

Вулканогенный комплекс на юге Сарыобинской СФЗ перекрывается флишевой формацией: углистых сланцев, песчаников, алевролитов и внутриформационных конгломератов франского века.

Отложения, относимые Ченцовым А. М. и др. (1969г.) к фаменско-нижнетурнейскому возрасту, выполняют центральную и западную части Сарыобинского грабена. В целом эта толща может быть разделена на три толщи: нижнюю наибольшую по мощности, сложенную конгломератами, верхнюю сланцевую и среднюю переходную от грубообломочных пород к сланцам. Мощность фаменско-нижнетурнейских отложений по данным Ченцова А. М. превышает 2000 м.

Известковисто-вулканогенно-осадочная толща, отнесенная Кулиджаняном М.Е. и др. (1966г.) к верхнему турне – намюру, подразделяется на две толщи: известковистую и вулканогенно-осадочную. В южной части грабена известковистая толща, перекрыта отложениями мезокайнозоя, а в северной – вулканитами виле. Она представлена известняками, мраморами и мраморизованными известняками, прослеживающиеся узкой полосой вдоль западного тектонического контакта Сарыобинской рифтовидной структуры на протяжении 27 км. и более,

Характеристика известковой толщи получены по данным скв. №№ 289,292, 293, 304, 306, 307.

Наиболее полный разрез вскрыт скв. № 306 (сверху вниз):

1. 0,0-60,50 м. – Кора выветривания.

2. 60,5-144,30 м. - Мраморизованный известняк светло-серого, до белого цвета, массивный, скрытокристаллический, участками окварцованный. В интервале 99,5-101,0 отмечается слабая тонкая полосчатость, обусловленная чередованием мрамора с хлоритизированными темноцветными минералами. По всему слою фиксируется неравномерная тонкая вкрапленность пирита, лимонита и чешуйки слюды. В интервале 93,50-97,0 м развита более густая гнездообразная вкрапленность пирита наряду с гематитизацией по трещинам.

3. 144,30-167,20 м. - Известково-хлоритовая порода светло-серого и серовато-зеленого цвета, местами сильно брекчированная, с волнистой полосчатой текстурой, обусловленной чередованием хлоритовых и известковистых прослоев. Порода содержит обильную равномерную вкрапленность кристаллического пирита и пересечена жилами полупрозрачного, белого кварца.

4. 167,20-195,20 м. - Известняк светло-серого цвета, плотный, массивный, скрытокристаллический, местами окварцованный. Наблюдается слабо выраженная грубая полосчатость, обусловленная чередованием полос известняка с тонкими прослоями чешуйчатого хлорита. По всему слою отмечается тонкая равномерная вкрапленность пирита и крупнокристаллического розового кальцита. Сульфидная минерализация, в основном, приурочена к хлоритовым прослоям и к трещинам,

выполненным хлоритом.

Мраморы и мраморизованные известняки, прослеживающиеся в северной части этой полосы, в структурном отношении отличаются от мраморов и мраморизованных известняков, распространенных на юге. Для северной части полосы характерна скрытокристаллическая и мелкозернистая структура пород, а для южной – средне- и крупнозернистая, с закарстованными участками.

Для другой скважины (№ 307), пробуренной в южной полосе в 2-х км юго-западнее пос. Казанче также характерны интервалы мраморизованных, хлоритизированных, серицитизированных, окварцованных и пиритизированных пород. Кроме того, в интервале 150,20-155,0 м отмечается гнездообразная вкрапленность пирита; породы пересечены жилами кварца мощностью до 0,5 см.

В основании разреза скважины (155,0-175,5 м.) в средне-зернистых гранитоидах темно-серого цвета гнейсовидной текстуры наблюдается серицитизация и мелкая вкрапленность пирита и халькопирита. В интервале 171,5-171,7 м – кварц молочно-белого цвета; в интервале 171,7-171,9 м – гранитоиды содержат большое количество сульфидов (пирит, халькопирит).

Кулиджаняном М. Е. и др. в 1962 году при проведении геолого-поисковых работ в Восточно-Уральском прогибе (ВУПр), на западной границе Сарыобинской СФЗ обнаружены зоны окисления сульфидного оруденения (скважины 290, 279а, 288а, 293, 307, 291). Указанные зоны окисления приурочены к контактам мраморизованных известняков с метаморфизованными интрузивными породами ультраосновного, основного и кислого составов. Химические и спектральные анализы проб, отобранных из этих зон, показали повышенные содержания железа до 50%, цинка до 0,6%, кобальта – до 0,1%, а также в единичных пробах из скважины 288а - золота до 0,4 г/т. В скважине 307, вскрывшей эту зону, в шлиховых пробах в интервале 37,7-53,0 м выявлены следующие рудные минералы: сфалерит, галенит, магнетит, марказит, ильменит, пирит. Также в керне скважин отмечались халькопирит, ковеллин, малахит и азурит. Ими ж в 1965 году в 2-х км к западу от озера Жете-Коль в западной приконтактной части Сарыобинской СФЗ с ВУПо была выявлена минерализованная зона сильно ожелезненных пород (бурых железняков), приуроченная к контакту мраморизованных известняков с породами метаморфизонных гранито-гнейсов.

В пробах отобранных из бурых железняков (скв. 18) зафиксированы повышенные содержания следующих элементов (данные спектральных анализов): цинка – до 0,5%, меди - до 0,1%, свинца – 0,02%, бериллия – 0,01%, вольфрама – 0,01%, иттрия – 0,007%, молибдена – 0,002%.

Максимальная мощность (до 30 м) бурых железняков была вскрыта скважиной 111. По данным химических анализов в них, помимо железа (от 30,0 до 66,47%), содержатся кобальт и никель до 0,04% и 0,1% соответственно,

Алексеев В. Л. и др. в 1986 году, в процессе работ по геологическому доизучению масштаба 1: 50000 в южной части Сарыобинской СФЗ, выявили на участке «Карасу» (скважинами 1262-1293, 2, 9 и 11) метасоматически измененные карбонатно-терригенные породы, в которых отмечены аномальные содержания золота 0,1-0,6 г/т, бария – до 0,4%, свинца – до 0,4%, цинка – до 0,5%, меди до 0,2%, а также повышенные содержания молибдена, висмута, серебра, вольфрама. В южной части участка «Карасу» (в районе шурфов 1975-1984) минералогическим анализом, наряду с кристаллами берилла, установлены: базобисмутин, барит, халькопирит, халькозин, малахит, сфалерит, церуссит. Вмещающие зоны магнезиальных пород и кварцевых жил содержат вкрапленность

пирита и других рудных минералов.

Пункт минерализации молибдена и свинца (V-I-230) представляет собой молибденит-галенит-пиритовую оторочку маломощной (7 см) кварцевой жилы, залегающей в лежащем боку зоны интенсивного рассланцевания, серицитизации и сульфидизации гнейсовидных гранитоидов Желтинского массива вблизи контакта с терригенно-осадочными и карбонатными образованиями Сарыобинского грабена. Мощность зоны серицитизации около 10 м, (скв. №1 и № 693). Сульфидная оторочка, находящаяся в висячем боку жилы, имеет мощность 2-2,5 см. Содержание металлов: молибдена – 0,26%, свинца – 4,51% (по данным химического анализа), серебра – 80 г/т. Молибденовая минерализация вероятно связана с поздней порфировой фазой гранитоидов, находящихся поблизости от проявления. Примеры такой наложенной редкометальной минерализации на свинцово-цинковые стратиформные руды имеются в Балхашском сегменте Центрального Казахстана (Карагаалинский и другие типы)/1/.

Участок 246 расположен в 10 км к юго-западу от пос. Озерный. Сложен метаморфизованными терригенными образованиями (углеродистыми сланцами, песчаниками), содержащими зону интенсивно измененных пород, представленных серицит-кварц-полевошпатовыми с баритом метасоматитами с интенсивной прожилковой пиритовой минерализацией. Простираение пород север-северо-западное, падение пологое восточное. Мощность зоны баритизации, сульфидизации составляет 60-70 м, общая мощность зоны гидротермалитов измененных пород (серитизированных, вкрапленно пиритизированных) достигает 300 м.

В геохимическом поле охарактеризованная зона выражается комплексной аномалией с ведущей ролью бария, мышьяка, свинца, серебра, сурьмы, в западной части – высококонтрастные ореолы цинка. Мощность аномалии 300 м.

По наличию зоны баритизации в терригенно-карбонатных породах, присутствию в составе геохимического поля аномалий свинца, наличию на некоторых глубинах регенерированных жил и прожилков галенита в гранитоидах, можно сделать вывод о вероятности обнаружения на участке стратиформного свинцово-цинкового или колчедано-полиметаллического оруденения. При реконструкции палеодинамической обстановки осадконакопления на основании литологического состава, структур и текстур образований Алексеев В. Л. и др. сделали вывод о прибрежно-морских условиях формирования терригенно-карбонатной толщи, при которых в благоприятных физико-химических условиях могли образоваться осадочные стратиформные месторождения полиметаллических руд.

Рудоносность площадей распространения терригенно-карбонатных и карбонатных отложений нижнего карбона с проявлениями свинцово-цинкового оруденения зон восточного склона Урала изучена слабо /2/. При этом отмечается, что подобные обстановки в принципе весьма перспективны на свинцово-цинковые руды, известные в районах Верхней Силезии, Алжира, Туниса. Мороко, хр. Кугитанг в Туркмении /3/.

На Урале объекты такого типа охарактеризованы на примере Николаевского и Ермаковского рудопроявлений, приуроченных к платформенному чехлу (визе-серпуховского времени) стабилизированного Каменского палеовулканического пояса, на которых в конце XIX – начале XX веков добывались богатые свинцово-цинковые руды (М.А. Бровин, 1960, З.П. Волк, 1969). Е.С. Контарем /2/ приводятся следующие данные по рудоносности упомянутых месторождений: на Николаевском рудопроявлении в окварцованных известняках обнаружены вкрапленность галенита и гнезда сфалерита, в которых установлено 2,4% свинца и 2,28% цинка; на Ермаковском рудопроявлении – в

целлулитовых рудах, залегающих на визейских известняках с вкрапленностью галенита, содержания свинца достигает 15%. В этом же районе вскрыто пластообразное согласное с вмещающими породами прожилково-вкрапленное оруденение, а также жильные зоны с регенерированными рудами.

Проявления в Сарыобинской СФЗ находятся также в отложениях континентального шельфа, осложненного тектоническим грабеном, что характерно для металлоносных зон. Наличие долгоживущего глубинного разлома, на границе ВУПо и ВУПр, продуктов вулканической деятельности и вулканосадочных терригенно-карбонатных отложений в Сарыобинском грабене является благоприятным условием образования свинцово-цинкового и колчеданно-полиметаллического оруденения /4,5/. На это указывают многочисленные проявления точек минерализации и геохимические ореолы цинка, свинца, бария, золота и меди.

В силу сказанного, Сарыобинская СФЗ является одной из перспективных площадей на предмет обнаружения промышленных месторождений свинцово-цинковых и колчеданно-полиметаллических руд в терригенно-карбонатных толщах ВУПр, до настоящего времени не известных в Оренбургской части Южного Урала.

#### Литература

1. Колесников В.В. Месторождения цветных металлов. Серия: Балхашский сегмент.- Алма-Ата: Гылым, 1991.- 192с.

2. Конкин В.Д., Ручкин Г.В. Ряды рудных формаций терригенно-сланцевых складчатых поясов /Руды и металлы, №1,2002. – с.15-19.

3.Контарь Е.С. Условия размещения и история формирования месторождений меди, цинка, свинца на Урале. Объяснительная записка к карте размещения месторождений меди, цинка, свинца на Урале, масштаб1: 1000000.- Екатеринбург: Департамент природных ресурсов по Уральскому региону; «Уральская геологическая экспедиция », 2001.- 233с.

4. Контарь Е.С., Либарова Л.Е. Металлогения меди, цинка, свинца на Урале.- Екатеринбург: Уралгеолком, 1997.-233 с.

5. Стратиформное свинцово-цинковое оруденение Учкулачского рудного поля/ П.В.Панкратьев, Ю.В.Михайлова, С.Н. Завалишин и др. Ташкент: ФАН, 1990.-233с.

# **Петрищев В.П. Феноменологическая концепция солянокупольного ландшафтогенеза**

**Оренбургский государственный университет, Оренбург**

Прикаспийская впадина и прилегающий к ней с северо-востока Предуральский краевой прогиб являются крупнейшим в мире районом развития соляного псевдотектогенеза. Своды соляных поднятий, общее число которых в регионе достигает 3000, образуют сложную ламинарную структуру, обусловленную перетеканием соли под давлением вышележащих пород из нижних тектонических этажей в верхние.

Механизм воздействия соляной тектоники на ландшафты заключается в первую очередь в механическом выдавливании, а иногда и в выламывании, надсолевых пород, что приводит к исключительному геологическому разнообразию поверхности на образуемых положительных формах рельефа. Другим фактором солянокупольного ландшафтогенеза является размывание галогенно-сульфатных пород, сопровождающееся карстообразованием и развитием ореолов хлоридно-сульфатного засоления и/или рассоления.

Многообразие и активность межсредовых и межкомпонентных связей, инициируемых соляной тектоникой, обширность районов ее распространения ставят ее в один ряд с крупными природными силами, изменяющими облик Земли [2].

Впервые солянокупольные ландшафты как своеобразные аномалии среди зональных геосистем были рассмотрены В.А.Николаевым [5] на примере Приэльтона, где сформировались хорошо дренированные кустарниковые геоккомплексы среди слабодренированных солонцово-пустынных ландшафтов типичных для Прикаспийской впадины. Анализ морфоструктуры солянокупольных ландшафтов показывает, что соляной тектогенез дестабилизируя природные компоненты является ведущим фактором ландшафтогенеза Прикаспийской впадины и Южного Предуралья. Свыше половины уникальных и редких урочищ, включенных в сеть объектов природного наследия Оренбургского Предуралья связаны с процессами солянокупольной тектоники. Не менее высока доля солянокупольных ландшафтов в формировании экологического каркаса Северного Прикаспия. Вместе с феноменологическим характером проявления соляной тектоники в системе процессов ландшафтогенеза, соляные поднятия формируют достаточно устойчивые природные комплексы, взаимодействующие с вмещающими ландшафтами посредством латеральных и вертикальных связей, что проявляется в системе формирующихся геополей и экотонов.

В основе феноменологической концепции лежит положение о том, что дисгармоничный прорывной характер соляных складок определяет формирование редких и уникальных урочищ, которые несут черты, не свойственные вмещающей природной зоне. Разрывной характер соляных дислокаций по отношению к геологической среде определяет и соотношение солянокупольных ландшафтов с зональными геосистемами. Как на Прикаспийской впадине так и в Предуралье соляные структуры формируют

геоморфологические аномалии, резко контрастирующие с аккумулятивным или денудационным рельефом. Изучение геоморфологических аномалий, формируемых соляным тектогенезом показывает, что чем контрастнее выражено соляное поднятие, тем активнее инициируемые ею локальные неотектонические процессы. Скорость подъема наиболее активных структур - купола Челкар составляет 0,25 мм/год, купола Баскунчак 0,5 мм/год [6]. В геоморфологическом отношении подобные структуры являются наиболее контрастными (по Ю.А.Мещерякову – структуры богдинского типа [3]). Своеобразными минианалогами данного типа в Предуралье являются Илецкая, Боевогорская (Мертвосольская) и Дедуровская структуры, также ярко выраженные в рельефе структурными грядами, гипсовыми кепроками и озерными впадинами.

Оценивая воздействие эвапоритовой толщи на образование ландшафтов, следует выделить два существенных момента. Во-первых, в области распространения соляного тектогенеза выделяются межкупольные зоны или блоки, лишенные галогенной толщи. Во-вторых, степень трансформации ландшафтной сферы под влиянием соляной тектоники различна в пределах каждого поднятия. Это обусловлено различной подвижностью соляного ядра, длительностью процесса тектонического подъема, мощностью надсолевых пород. Указанные факторы можно интегрировать в систему определенных математических показателей, которые характеризуют сложность и разнообразие морфологической структуры солянокупольных ландшафтов. Принимая сложность и разнообразие структуры зональных (плакорных) степных и полупустынных ландшафтов в качестве постоянной эталонной величины, степень трансформации структуры солянокупольных геоконплексов можно представить в форме геополя. Пространство геополя состоит из изменяющихся значений, характеризующих отклонение структуры солянокупольных ландшафтов от зональных эталонов. Следует подчеркнуть, что неоднородность ландшафтно-морфологического геополя, генерируемого солянокупольным тектогенезом, связана с одной стороны с 0-значениями межкупольных зон, а с другой – со сверханомальными отклонениями от эталонных значений в пределах некоторых гигантских по размеру открытых соляных поднятиях (Баскунчак, Эльтон, Индер, Чалкар, Аралсор, Илецк). Данные геоконплексы можно обозначить как нуклеарные ландшафты, где величина трансформации достигает максимальных величин.

Важную роль в формировании устойчивости солянокупольных ландшафтов играют озерные впадины или системы озер. Как в аридных условиях Прикаспийской впадины, так и для семиаридного и семигумидного климата Предуралья соленые озера определяют режим грунтовых и межпластовых вод, окружающих соляной купол. Система, взаимодействующих подземных и поверхностных вод играет защитную роль по отношению к галитной толще, предупреждая ее разрушение карстовыми процессами. При выведении системы межкомпонентных взаимодействий из состояния равновесия, как это неоднократно случается при подземной разработке каменной соли (Илецкое, Славянское месторождения), утечка воды из соляных озер в подземные камеры ведет к снижению базиса грунтовых вод

и углублению зоны аэрации, а, следовательно, к активизации карстовых процессов. В октябре 2003 г. именно по такой схеме развивалось образование карстовых провалов на Илецком месторождении. В результате того, что не велись работы по засыпке ежегодно формирующихся карстовых воронок, произошла фильтрация агрессивных атмосферных воды расширение подземных карстовых полостей, куда усилилось проникновение озерных вод. Снижение уровня основного озера Илецкого месторождения – Развала, обнажило межозерные целики, состоящие из соли, что в перспективе приведет к расширению озерной впадины, в т.ч. за счет территории города Соль-Илецк. Подобный пример показывает насколько высока динамика межкомпонентных взаимодействий в том случае, когда ведущим ландшафтообразующим фактором выступает открытая соляная структура.

При определении сложности и разнообразия морфологии солянокупольных ландшафтов использовались энтропийные коэффициенты, отражающие как количество составляющих ландшафтного рисунка, так и его таксономическую дифференциацию. Для наиболее активных соляных структур, скорость подъема которых составляет 0,5-1 мм в год, мера сложности составляет 2,2-2,5, разнообразия – 2,9-3,1. Наиболее сложной морфоструктурой обладает карстово-антропогенный ландшафт Илецкого месторождения соли (коэффициент энтропийной сложности составляет 3,0), претерпевшего неоднократные катастрофические события, связанные с развитием соляного карста и подземной добычей соли. За 250 лет добычи соли на этом месторождении произошла инверсия рельефа с образованием обширной озерной впадины и активно протекающими карстовыми процессами.

Одной из малоисследованных проблем является влияние выходов каменной соли на микроклиматические условия. Исследования, проведенные на Илецком месторождении в конце XIX века и в 50-ые гг. XX века [1, 4], показали, что высокая гигроскопичность солевых пластов и насыщенность воздуха пылью, содержащей кристаллы соли, определяют развитие особого микроклимата, имеющего высокое бальнеологическое значение. При фиксации температуры и влажности воздуха, температуры почвы на катене, заложенной от г.Богдо к оз.Баскунчак, в 2005 г было отмечено следующее: 1) показатели температуры воздуха на уровнях 0,5 и 2 м сближаются над солевой поверхностью озера, а удаляются на северном склоне; 2) отмечаются заметные колебания температуры – зафиксировано нагревание приземного слоя воздуха (0,5 м) на северном склоне с 14.00 до 15.00 на 3<sup>0</sup>С в результате превращения его из теневого в освещенный; 3) температура грунта (почвы) наиболее значительной была в соленом озере (Баскунчак). Наиболее устойчивый термический режим наблюдался на вершине (г.Богдо) и над соляным озером (Баскунчак). На склонах горы колебания температур оказывались существенными особенно в приповерхностном слое, составляя 2-3<sup>0</sup>С. При наблюдениях на оз.Аралсор зафиксирован высокий температурный градиент при переходе от приозерного плато, круто обрывающегося к озеру, к озерной рапе – 3,5<sup>0</sup>С При этом ниже оказывались, как и на Эльтоне температуры над соляным озером, что связано с высоким альбедо солевой поверхности озера.



Особенно высокими различия были между температурой почвы и озерного или (баткака) –  $6,6^{\circ}\text{C}$ . Отмеченная выше закономерность – относительная близость значений температуры на 0,5 и 2 м – отмечена для вершины р.Улаган и покрытого соляной коркой поверхности оз.Эльтон. Как и на Аралсоре отмечено интересное явление – инверсия температуры над покрытой солевой коркой поверхностью озера, что связано с формированием своеобразной тепловой «подушки» на высоте 1-3 м.

Будучи самостоятельным тектоническим телом, каждый из соляных куполов соответственно образуют по-своему уникальный ландшафт. Этим обуславливается часто встречающееся резкое различие между иногда близлежащими солянокупольными ландшафтами, принадлежащими к одной физико-географической провинции или району. Таким образом, «феноменологическое» проявление солянокупольных ландшафтов приводит к тому, что в пределах одного района встречаются геокомплексы совершенно разных типов.

Таким образом, дисгармоничный прорывной характер соляных складок определяет формирование редких и уникальных урочищ, которые несут черты, не свойственные вмещающей природной зоне. Данное положение является основой феноменологической концепции формирования солянокупольных ландшафтов по отношению к вмещающим зональным природным комплексам. Принципиальные подходы феноменологической концепции заключаются в следующем:

1) принцип обусловленности структуры солянокупольных ландшафтов тектоническими особенностями соляных поднятий - региональная дифференциация типологических сочетаний соляных структур по форме и степени открытости соляного ядра, по сложности дислоцирования и разнообразия надсолевого комплекса пород, по развитию сингенетических и диагенетических структур (штоков, карнизов, кепроков), сопровождающих процессы соляной тектоники;

2) принцип коррелятивной зависимости между активностью соляных поднятий и морфологической структурой ландшафтов соляных куполов – дифференциация уровней организации солянокупольных ландшафтов по сложности, разнообразию и неоднородности организации горизонтальной морфоструктуры солянокупольных ландшафтов; по особенностям парагенетических сопряжений ландшафтных уровней (ярусов), образующихся в результате пространственной неравномерности тектонической активности толщи эвапоритовых пород;

3) принцип дисгармоничности солянокупольных геосистем по отношению к зональным ландшафтам - соотношение структурных форм соляного тектогенеза с геоморфологическими, геоботаническими, геохимическими и почвенно-морфологическими аномалиями; соотношение зональных и аazonальных ландшафтообразующих факторов в формировании геосистем солянокупольного генезиса – развитие ландшафтных «феноменов» солянокупольной тектоники.

Использованная литература.

1. Абдрахманов Р.А., Абдрахманов А.Р., Якушевский Е.А. О спелеотерапии в Оренбуржье. // Оптимизация природопользования и охрана окружающей среды Южно-Уральского региона. Оренбург, изд-во ОГУ, 1998, с. 147-150.
2. Кузнецова С.В. Аномалии геологической среды солянокупольных бассейнов и их влияние на природно-технические системы и среду обитания человека. Автореф. докт. дисс. Волгоград, 2000, 48 с.
3. Мещеряков Ю.А., Брицына М.П. Геоморфологические данные о новейших тектонических движениях в Прикаспийской низменности. / Геоморфологические исследования в Прикаспийской низменности. Изд. АН СССР, М., 1954, с. 5-46.
4. Мысливец И.А. Курорт Соль-Илецк // Курорты Чкаловской области. Чкаловское кн. изд., 1953, с. 5-49.
5. Николаев В.А., Копыл И.В., Пичугина Н.В. Ландшафтный феномен солянокупольной тектоники в полупустынном Приэльтонье. Вестн. Моск. ун-та, сер. 5 «География», № 2, 1998, с. 35-39.
6. Свиточ А.А. Четвертичная геология. Палеогеография. Морской плейстоцен. Соляная тектоника. М., 2002.

# **Пономарева Г.А., Хасанов В.Н. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектрометрии**

**Оренбургский государственный университет, Отдел геоэкологии  
Оренбургского научного центра УРО РАН, г. Оренбург**

В Оренбургской области известны многочисленные проявления золота: жильного, штокверкового типов, типа минерализованных зон, россыпного, а также золотоносных линейных и реже площадных кор выветривания. Одной из перспективных площадей развития золотоносных кор выветривания является Кировско-Кваркенский рудный район, находящийся в пределах Южно-Уральской рудной провинции.

Широкое развитие в пределах рудного района углеродсодержащих терригенных, терригенно-карбонатных нижнекаменноугольных отложений, тектоническая активизация рудного района и развитие площадного и линейного типов кор выветривания, благоприятные условия локализации золотого оруденения в узлах пересечения разломов СВ, СЗ, субмеридионального и скрытых субширотного простирания определило промышленную значимость района.

Одним из золотоносных объектов рудного района является Белозерский участок, который находится на южном фланге Кировской рудной зоны в пределах Кировского грабен-синклинория, выполненного нижнекаменноугольными отложениями. Как и вся рудная зона, золотое оруденение на участке по данным ОАО «Компания Вотемиро» сконцентрировано во фронтальной и автохтонной части Западно-Кировского надвига.

По данным П.В. Лядского, А.А. Шильникова, В.Н. Хасанова (2006 г) золотое оруденение вмещают как терригенно-карбонатные нижнекаменноугольные образования, продукты гипергенеза развитые по ним, так и юрские отложения, выполняющие эрозионно-тектоническую депрессию и представленные глинисто-дресвяно-щебнистыми кластитами, запесоченными каолинитовыми глинами, углистыми и углисто-известковистыми аргиллитами, оползневыми брекчиями, микститами. Наложенными процессами метасоматических изменений являются серицитизация, окварцевание и пиритизация.

Повышенный фон золотоносности пород рудовмещающей толщи, проявление процессов их гидротермально-метасоматического преобразования, перераспределение рудного вещества и его обогащение в процессе гипергенеза обусловили повышенную золотоносность кор выветривания.

Внешне руды ничем не отличаются от вмещающих пород, и выделение границ руда-порода проводилось по результатам атомно-абсорбционного, реже пробирного анализа керновых проб. Выделение рудных сечений выполнялось в соответствии с принятым значением бортового содержания в краевой пробе 0,5 г/т и при мощности некондиционного прослоя до 2 м в участках с прерывистым строением. Средневзвешенные содержания золота

рудных тел Белозерского участка составили от 0,6 г/т до 3,7 г/т, при мощности рудных тел от 3 м до 31 м.

Технологические испытания (ФГУП «ЦНИГРИ») пробы из рудных интервалов Белозерского участка показали, что руда относится к типу сложных золото-сульфидных прожилково-вкрапленных руд. В руде содержится большая массовая доля (до 40 %) природных глинисто-углистых шламов с тонковкрапленным золотом и осложняющего технологию обогащения углистого вещества. Содержащееся в руде золото находится в виде преимущественной тонкой субмикроскопической вкрапленности в породных минералах и частично в сульфидах. Наряду с тонковкрапленным, в руде присутствует (до 14 % отн.) свободное золото с редкими уплощенными зернами крупностью по большой оси до 1 мм.

Лабораторные исследования проб из рудных интервалов колонковых скважин Белозерского участка проводились в ООО «Центральная лаборатория» (г. Оренбург), лаборатории ФГУП «ЦНИГРИ» (г. Москва), лаборатории НИИ естественных наук СГУ (г. Саратов), также внешний контроль в лаборатории ИМин УрО РАН (г. Миасс).

Аналитические исследования показали неоднородность состава проб, выраженной в присутствии углеродистого вещества и нерастворимого осадка.

В пробах с содержанием золота 0,1 – 0,5 г/т отмечается систематическая погрешность ( $t = 5,71$ , что больше нормированных 3,0). Происходит систематическое занижение результатов атомно-абсорбционного метода анализа по отношению к пробирному. Это связано, по всей видимости, с неравномерным распределением золота в пробах, а также с различной массой навесок применяемых в стандартных методиках атомно-абсорбционного (5 – 10 г.) и пробирного (25 – 50 г.) анализов. Относительная случайная погрешность составляет 37,4%, что значительно больше 30% допустимых для данного класса содержаний.

Это объясняется и тем, что методы определения благородных металлов (БМ) в углеродистых породах в полной мере не отработаны, из-за чего эти металлы не всегда обнаруживают. Трудность анализа углеродистых пород связана со своеобразием форм существования металлов – как в минеральной (в виде самородков, сульфидов, арсенидов и др.), так и в углеродистой частях породы (от металлорганических прочных комплексных соединений до графитизированных образований, где металлы платиновой группы (МПП), возможно находятся в межплоскостных промежутках графита и связаны непосредственно с несколькими атомами углерода /1,2,3/. В целом, формы существования МПП в этой части изучены недостаточно.

В связи с этим требуется развитие комплекса аналитических методов для определения содержания МПП в широком диапазоне концентраций, а также для получения необходимых данных о формах нахождения МПП в породах и рудах.

Анализ БМ проводили в лаборатории физических методов исследования геологических объектов (ФМИ ГО) кафедры геологии ГОУ ОГУ.

Золото, платину, палладий определяли в растворах на спектрометре фирмы «Люмэкс»: модель МГА-915 с электротермическим атомизатором и коррекцией фона на основе эффекта Зеемана. Аналитические сигналы

регистрировали на экране дисплея управляющего компьютера; результаты обрабатывали на компьютере при помощи фирменного пакета программ «МГА-915». Использовали графитовую кювету Массмана с пиролитическим графитовым покрытием длиной 28 мм, внутренний диаметр 6 мм, внешний – 8 мм. Растворы вносили в атолизатор с помощью микродозатора «Биофит» емкостью 20 и 10 мкл.

При внесении раствора, содержащего определяемые элементы, в атолизатор сначала происходит сушка пробы. После того как проба высохла, происходит оценка «нуля» 1, то есть измеряется базовый уровень интенсивностей излучения по двум гармоникам. Мы указали длительность этого периода равной 5 секунд. Таким образом, оценка нулевого уровня происходит со второй секунды этого периода и заканчивается через 4,5 с после начала процесса. Затем происходит атомизация. Температуры атомизации подобраны экспериментально и приведены в таблице № 1.

После атомизации происходит вторая оценка нуля, аналогично первой оценке нуля.

Далее следует очистка и пауза. Температура очистки должна превышать температуру атомизации для полного удаления следов определяемого элемента.

**Таблица № 1 - Метрологические характеристики ААС ЭТА МГА-915**

Элемент	Длина волны, нм	Оптимальная температура атомизации, °С	Абсолютный предел обнаружения, пг	Концентрационный предел обнаружения, мкг/дм <sup>3</sup> , (V=40 мм <sup>3</sup> )
Au	242,8	2200	10	0,25
Pt	265,9	2750	75	1,9
Pd	244,8	2750	15	0,38

Для построения градуировочных графиков использовали стандартные образцы: на золото МСО 0347:2002 (ГСОРМ -14 3398-90П) с аттестованным значением МСО – 0,100мг/см<sup>3</sup> (относительная погрешность аттестованного значения не превосходит 1 % с вероятностью 0,95) в виде раствора хлорида золота в соляной кислоте, на палладий – 1.07289.0050 Palladium matrix modifier for graphite furnace AAS (B833189), концентрацией равной 10 ± 0,2 г/л (Pd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> в HNO<sub>3</sub> 15 %).

В результате проведенных исследований, в пробе нами был обнаружен

палладий, который ранее не фиксировался на данном объекте. Известно, что углеродистые породы могут сопровождаться и платинометальной минерализацией (месторождения Сухой Лог Иркутской области, Наталка, Павлик Магаданской области и др.). Присутствие платиноидов указывает на сложную геологическую ситуацию и широкий комплекс литологических разностей, участвующих в рудолокализирующих процессах.

В таблице № 2 приведены результаты определения палладия и золота (платина не обнаружена) в указанном образце.

Таблица № 2 – Содержание золота и палладия в образце

	Au	Pd
г/т	0,578	0,48
%	$0,578 \cdot 10^{-4}$	$0,48 \cdot 10^{-4}$

Полученные результаты по золоту согласуются с величинами, полученными в результате анализа золота другими лабораториями методом ААС (таблица № 3). Полученное нами значение близко к среднему значению результатов атомно-абсорбционного определения другими лабораториями.

Таблица № 3 – Результаты анализа пробы на золото другими лабораториями методом ААС.

Ат-абс ЦЛ Оренбург	Ат-абс Миасс	Среднее значение (ат- абс)
1,14	0,35	0,745

Величина расхождения результатов может свидетельствовать о систематической погрешности методов. При использовании аттестованных методов систематическая погрешность маловероятна. Мы не исключаем возможности потери БМ на стадии разложения, на которой проявляется особенность данного образца – связь БМ с углеродистым веществом /3/. Также некоторые потери МПГ и золота возможны за счет образования их летучих соединений при прокаливании на воздухе. Этот прием обычно используют для удаления углерода, однако нацело окислить углерод удастся не всегда. Оставшиеся частички углерода, активированные отжигом, на последующих стадиях анализа могут сорбировать металлы, препятствуя их растворению /4/. Также платиновые металлы в атомизаторе могут взаимодействовать между собой и с другими металлами, образуя нередко твердые интерметаллиды,

труднодиссоциирующие в газовой фазе. В атомизаторе хлоридные комплексы металлов могут образовывать летучие карбонилхлориды при взаимодействии с СО, который образуется в графитовой печи за счет кислородсодержащих неорганических кислот, взаимодействующих с графитом с образованием ряда фрагментов в частности СО. Потери элементов в ЭТА зависят от введенного вещества и возрастают в ряду Pd, Au < Pt < Rh, Ir /5/.

В целом, ситуация типична для данной проблемы. Имеются сведения (Курский А.Н. и др., 1995, Золотов Ю.А. 2002) о расхождении результатов межлабораторных анализов углеродистых пород на 1-2 и даже более порядков.

В этой связи начата работа по выработке методики комплексного анализа данных металлов в условиях приближенных к данному объекту. Ряд свойств платиновых металлов и золота благоприятствует их определению методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Практически нет влияния на аналитический сигнал со стороны оксидов и карбидов платиновых металлов. Они непрочны и разлагаются в твердой фазе при сравнительно низких температурах (Казенас Е.К. и др., 1979). ААС не требует разделения этих металлов перед анализом /5/.

#### Список литературы

1. Варшал, Г.М. Экспериментальное исследование процессов концентрирования золота и элементов группы платины в черных сланцах / Г.М. Варшал, Т.К. Велюханова, Д.Н. Чхетия, Ю.В. Холин, Т.В. Шумская, О.А. Тютюнник и др. //Вестник ОГГГГН РАН. – 2000. - № 5 (15). – Т 1.
2. Бельский, Н.К. Разложение проб при определении платиновых металлов в углеродистых породах / Н.К. Бельский, Л.А. Небольсина, К.Г. Оксеноид, О.Н. Гребнева, Ю.А. Золотов //Аналитическая химия. – 1997. - № 2 (52). – С. 150-153.
3. Бельский, Н.К. Определение платины, палладия и родия в углеродистых породах // Н.К. Бельский, Л.И. Очертянова, В.Н. Мустяца, Ю.А. Золотов //Аналитическая химия. – 1999. - № 1 (54). – С. 95-100.
4. Варшал, Г.М. Геология и генезис месторождений платиновых металлов / Г.М. Варшал, Т.К. Велюханова, И.Я. Кошечева и др.; под ред. Н.П. Лаверова и В.В. Дистлер. – М.: Наука, 1994.- С. 277-286.
5. Золотов, Ю.А. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. И ред. Ю.А. Золотов, Г.М. Варшал, В.М. Иванов. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – С. 335-362.

# **Шпильман Т.М. Экономические аспекты воспроизводства минерально-сырьевой базы**

**Оренбургский государственный университет, Оренбург**

Развитие экономики отдельных регионов и современной России в целом составляет освоение месторождений и добыча минерально-сырьевых ресурсов. В этой связи особое значение приобретают вопросы рационального недропользования, совершенствования налогового регулирования, повышения эффективности разработки месторождений и производительного использования накопленного производственного потенциала, а также установление баланса интересов государства и частного бизнеса в данной сфере.

Развитие рыночных отношений в области недропользования невозможно без эффективного управления запасами и ресурсами полезных ископаемых. С одной стороны, необходимо поддерживать определенный уровень обеспеченности добычи разведанными запасами в целях окупаемости осуществляемых инвестиций, с другой стороны, уровень обеспеченности не может и не должен быть чрезмерно высоким, поскольку подготовка запасов требует значительных инвестиций, которые должны быть возвращены в приемлемые сроки. Кроме того, при освоении ресурсов отдельных регионов возникают проблемы выбора наиболее приоритетных направлений геологоразведочных работ, обоснования эффективных проектов и технологических схем разработки месторождений и т.д.

За последнее десятилетие система недропользования России претерпела существенные изменения, и, как показывает практика, не в лучшую сторону. Одной из основных целей реформирования недропользования являлось обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы (МСБ), что позволило бы государству восполнять ресурсы недр. Срок действия механизма воспроизводства МСБ определялся временем полной компенсации прежних затрат государства на геологоразведку, это 8-10 лет. Следует признать, что цель эта не была достигнута. Фактически механизм воспроизводства МСБ начал работать с 1997г., когда был создан целевой бюджетный фонд ВМСБ, который был упразднен в 2001г., а с 2002г. отменены отчисления добывающих предприятий на ВМСБ. За этот период сумма полученных компенсаций, как показывают расчеты, по отдельным месторождениям составила только 40-80% затрат, ранее понесенных государством. Только большой задел прошлых лет и снижение объемов добычи в девяностые годы дали возможность предотвратить острый дефицит по целому ряду полезных ископаемых.

Упразднение отчислений на ВМСБ и перевод федеральной геологии на бюджетное содержание сопровождается резким уменьшением финансирования работ. Кроме того, отмена механизма ВМСБ лишает регионы источника средств на решение своих задач в области геологии, а также создает предпосылки сокращения инвестиций в геологоразведку со стороны добывающих компаний. Сегодня более выгодно заниматься скупкой мелких компаний, имеющих лицензии на месторождения, чем геологоразведкой.



Стоимость 1 т запасов нефти при такой покупке составляет 0,3 -1,5 дол., тогда как себестоимость разведки – 2,5-4,0 дол. В результате состояние минерально-сырьевой базы существенно ухудшилось. В настоящее время запасы нераспределенного фонда недр составляют в % от общего объема запасов: нефти - 9, газа – 17, золота – 30, алмазов -5, меди – 4. Как правило, это труднодоступные, с небольшими запасами технологически сложно извлекаемых полезных компонентов и, как следствие, низкорентабельные месторождения. Данное обстоятельство ставит под сомнение сохранение достигнутых объемов добычи полезных ископаемых особенно углеводородного сырья.

Важным инструментом государственного регулирования процессов воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы является налогообложение недропользования и добычи полезных ископаемых. Вопрос о размерах налоговых платежей за пользование недрами и их дифференциации возник в 1992г. после принятия Закона РФ «О недрах». В прошлом десятилетии налоговое регулирование обеспечивалось взиманием акцизов и платежей за пользование недрами, которые более или менее успешно учитывали индивидуальные особенности различных участков недр. Конкретные размеры этих платежей в зависимости от характеристик месторождений и запасов нефти определялись директивными документами Правительства РФ и МПР.

С 2002 г. была введена плоская шкала налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и исключено понятие «трудноизвлекаемых» запасов из разд. 5 Закона РФ «О недрах». В результате для всех компаний недропользователей установлены единые ставки налога на добычу полезных ископаемых для месторождений с различными характеристиками. Ранее существовавшие платежи, носившие рентный характер, фактически были заменены налогом на сверхприбыль от реализации, обусловленную высокими мировыми ценами на нефть. Сегодня Россия – единственная из горнодобывающих стран, в налоговой системе которой отсутствуют специфические налоговые категории и показатели, учитывающие особенности месторождений полезных ископаемых при их добыче.

Как показала практика последних лет, введение НДПИ существенно, более чем в 2 раза, увеличило поступления в государственный бюджет. Вместе с тем, только в 2003 г. чистая прибыль нефтяных компаний по данным Минпромэнерго РФ достигла 25 млрд. дол. при рентабельности 35,7% (по чистой прибыли к выручке). Этот огромный сверхдоход действующая система налогообложения не в состоянии разделить и большая часть его в государственный бюджет не поступает. Использование единой ставки НДПИ для всех разрабатываемых месторождений не только не позволяет извлечь сверхдоход по крупным и высокорентабельным месторождениям, но и негативно отражается на снижении коэффициентов нефтеотдачи пластов вследствие досрочного вывода из эксплуатации месторождений, находящихся на поздних стадиях разработки. Кроме того, снижается рентабельность разработки мелких и средних по запасам месторождений, что отражается на деятельности малых независимых нефтяных компаний, эксплуатирующих, в основном, такие объекты. Действующая налоговая система не стимулирует

стратегические и текущие инвестиции в развитие минерально-сырьевой базы и добычи, ведет к сворачиванию поисковых и разведочных работ. В частности, в последние годы подобный подход привел к снижению темпов роста добычи нефти: в 2003г. добыча увеличилась на 11%, в 2004 г. – на 9%, в 2005 г. – только на 2,4%.

Указанные недостатки были учтены при разработке и принятии проекта Федерального закона «О внесении изменений в главу 26 части второй Налогового кодекса Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» - законопроект №294445-4. Этот законопроект продлевает срок ныне действующей системы налогообложения добычи нефти в части определения ставок налога на добычу полезных ископаемых и налоговой базы, определяемой объемом добытого сырья в натуральном выражении. Вместе с тем, он вводит налоговые каникулы по данному налогу на добычу нефти из новых месторождений в трех регионах страны. Кроме того, предусматриваются налоговые льготы на добычу сверхвязкой нефти и нефти из месторождений с высокой степенью выработанности запасов, что в свою очередь предполагает ведение учета и определение суммы налога отдельно по каждому участку недр.

Таким образом, данный законопроект устанавливает определенную процедуру дифференциации налоговых платежей на добычу нефти. Однако сохранение прежней системы налогообложения (налога на добычу полезных ископаемых) вместо разработки системы налоговых ресурсных платежей, принципиально не решает проблему рационального недропользования.

Совершенствование налогообложения на добычу полезных ископаемых следует проводить в направлении введения дифференцированной в зависимости от природных условий системы рентных платежей. Сверхдоход от разработки нефтяных месторождений следует рассматривать как нефтяную ренту, которая разделяется на абсолютную ренту и дифференциальную ренту. Абсолютная нефтяная рента возникает при высоких ценах на нефть не только на лучших, но и на худших месторождениях, вводимых в промышленный оборот. При падении цен на нефть абсолютная рента может вообще отсутствовать.

Дифференциальная нефтяная рента, в свою очередь, делится на ренту первого и второго рода. Дифференциальная нефтяная рента I возникает за счет благоприятных горно-геологических, географо-экономических условий конкретных месторождений и физико-химических свойств добываемого углеводородного сырья. Дифференциальная нефтяная рента II может быть получена в результате применения новых экономически эффективных технологий, снижающих себестоимость добычи за счет повышения дебитов и роста нефтеотдачи пластов (инновационная рента).

Безусловно, сверхдоход не может в полном объеме принадлежать государству, часть его должна оставаться в компаниях для стимулирования разработки трудноизвлекаемых запасов, внедрения новых технологий добычи и покрытия различных рисков, в частности геологического в связи с неподтверждаемостью запасов и других геолого-промысловых характеристик месторождений.

Для реализации данного подхода можно использовать стоимостную оценку запасов месторождений. Каждое месторождение полезных ископаемых является уникальным, неповторимым и невозпроизводимым природным объектом, который имеет присущую только ему стоимостную оценку. Ценность месторождения определяется рыночной стоимостью извлекаемого сырья за вычетом нормативных затрат. Если ценность является положительной величиной, т.е. месторождение является рентабельным, то недропользователь должен получить приемлемую предпринимательскую прибыль. Поскольку величина этого показателя, в сущности, определяет величину сверхдохода от разработки месторождения, то налоговые отчисления при фиксированном поправочном коэффициенте на инновационную ренту могли бы определяться как произведение стоимости 1 т запасов на объем добычи. Такой подход используется в законодательстве многих стран (США, Канада, Германия и др.). Здесь платное недропользование регулируется специальным законодательством о недрах, но не налоговым кодексом.

Практические расчеты на примере месторождений Тимано-Печорской провинции показали, что для крупных высокодебитных месторождений ставки платежей на добычу могут достигать 50-60% стоимости добытой нефти. В то же время для мелких месторождений они снижаются до 4-6%, а в некоторых случаях вообще могут быть отменены.

Система рентного налогообложения позволяет соблюсти баланс экономических интересов недропользователей и государства, будет способствовать организации рационального недропользования, стимулировать разработку трудноизвлекаемых запасов.

Особое значение стоимостная оценка запасов приобретает в связи с изменениями в системе лицензирования недропользования, которые связаны с переходом от конкурсной формы предоставления прав недропользования к аукционной форме, предусматривающей приобретение предпринимателями права пользования месторождениями за наибольшую цену, предложенную на аукционе. При этом понятие «стоимость права пользования недрами» совпадает с понятием «стоимость запасов и ресурсов» оцениваемых месторождений.

В развитых странах с рыночной экономикой в отличие от России земля и месторождения полезных ископаемых являются объектами купли-продажи, могут выступать в качестве обеспечения залога. В таких сделках на основе оценки запасов решаются следующие задачи:

установление рыночной цены в целях покупки или аренды нефтяных участков месторождений, приобретения лицензий на поисковые работы, продажи доказанных запасов;

сопоставление затрат на подготовку запасов со стоимостью их приобретения;

установление рыночной цены запасов, которые предоставляются в качестве обеспечения залога.

Учитывая мировой опыт, многие российские компании, особенно нефтяные, заинтересованы в осуществлении стоимостной оценки запасов и ресурсов полезных ископаемых как части активов и последующем агрегированном определении рыночной стоимости компании, что повысит ее привлекательность для инвесторов.

Таким образом, стоимостная оценка запасов в значительной степени

будет способствовать развитию рыночных отношений как в области совершенствования системы лицензирования недропользования, так и для совершенствования механизма налогообложения. Это требует придания процедуре стоимостной оценки запасов и ресурсов месторождений государственного статуса. Для решения этой задачи необходимы скорейшая доработка и утверждение нормативной базы стоимостной оценки запасов, а также создание специальной службы независимых оценщиков объектов недропользования.

Решение перечисленных выше проблем воспроизводства МСБ и недропользования на качественно новом уровне станет возможным с разработкой и введением в действие Кодекса о недрах, который в отличие от действующего «Закона о недрах», регулирующего в основном оборот лицензий, будет охватывать все сферы недропользования от геологического изучения до добычи полезных ископаемых.