

Полигональные формы рельефа на Земле и на Марсе

Абраменко О.Н., Исаев В.С.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Процессы криогенного растрескивания широко распространены как в зоне распространения многолетнемерзлых пород, так и в зоне сезоннопромерзающих пород. Типичный размер полигонов на Земле находится в пределах от первых метров до 30-40 метров и зависит от амплитуды и периода температурных колебаний, мощности снежного покрова, прочностных и физико-химических свойств мерзлых пород. В качестве района исследований проявлений полигонального рельефа на Земле нами был выбран район Тазовского полуострова. Это плоская и полого-холмистая аккумулятивная равнина с абсолютными отметками от 10-15 до 70-75 м, расчлененная речной и овражной сетью, сильно заболоченная и заозеренная.

Нами была проведена работа по морфометрической и статистической обработке данных по размерам полигонов морозобойного растрескивания, их геометрии, генезису и т.д. В целом для района характерен прямоугольный тип полигонов со средним размером в среднем 15-20 м. Для остальных типов размеры полигонов варьируются от 20 до 25 м. Впервые существование полигонального рельефа на Марсе отмечено на панорамных снимках, полученных с места посадки орбитального комплекса «Викинг», а предположение, что такие формы рельефа обусловлены процессом морозобойного трещинообразования были высказаны Р.О. Кузьминым. На Марсе полигоны наблюдаются в шкале от 10 до 200-300 метров и, по-видимому, являются продуктом растрескивания льдонасыщенного грунта. Снимки высокого разрешения поверхности Марса, сделанные Марсианской Орбитальной Камеры (МОС), показали широкое разнообразие различных типов полигональных форм. Они локализируются как в северном полушарии на широтах выше 40° , так и в южном начиная с широт 55° . Эти формы находятся в широтной области, где по результатам гамма - и нейтронной спектроскопии лед H_2O является стабильным в верхних горизонтах.

Сравнительный анализ полигонального микрорельефа на Земле и Марсе показал сходство морфологии, подобный характер гистограмм распределения размеров полигонов, однако размеры марсианских полигонов значительно больше. В обоих случаях они характеризуются трех- и четырех лучевыми пересечениями трещин.

Закономерности распределения электрофизических характеристик халькопиритов в Западно-Озерном месторождении Южного Урала

Бабаева С.Ф.

Башкирский государственный университет

Широкая вариация удельного сопротивления (ρ), коэффициента термоЭДС (α) и ширины запрещенной зоны (E_a) рассматриваемых мелкозернистых агрегатов халькопиритов позволила проследить за характером изменчивости их в крест простирания рудных тел и определить возможности использования этих характеристик для оценки медного оруденения при детальных поисках. На рис.1 показан вертикальный поперечный разрез рудного тела Западно-Озерного месторождения с выявленной зональностью по типам халькопирита, а в таблице 1 приведена сводка значений электрофизических характеристик медных колчеданов в зависимости от их положения в рудном теле.

По значениям электрофизических свойств верхнего продуктивного уровня преобладают халькопириты IIIa типа (таб. 1): ρ - от 1.7 до 2.7 мВ/град; E_a - от 0.4 до 0.5 эВ; ρ - от 2.2 до 3 Ом*см. Вариационные кривые среднего уровня свидетельствуют о преобладании следующих значений для: ρ - от 0.9 до 1.04 мВ/град; E_a от 0.6 до 0.8 эВ; ρ - от 2.5 до 35.5 Ом*см. В целом, такие халькопириты можно отнести к типу Ia. Повышенные значения ρ , по - видимому, отвечают вариациям содержания меди в центральной части. На нижнем уровне рудной зоны обнаруживаются образцы медного колчедана со значениями: ρ - от 2.07 до 3.56 мВ/град; E_a от 0.3-0.4 эВ; ρ - от 0.6 до 0.9 Ом*см. Они относятся к типу IIIб. Таким образом, в крест простирания от лежачего к висячему боку наблюдается закономерная изменчивость электрофизических свойств. Выделено три зоны (снизу вверх): зона (3) (лежащий бок) характеризуется увеличением параметра ρ и уменьшением значений E_a ; ρ - незначительно увеличивается. В этой зоне преобладают халькопириты IIIб подтипа (рис.1). В зоне (2), занимающей центральную часть, значения E_a и α - увеличиваются, а ρ - уменьшаются: это зона с халькопиритами IIIa подтипа. Зона (1), соответствующая висячему боку, характеризуется повышением значений ρ , α и понижением - E_a . В ней преобладают халькопириты Ia подтипа. Выделенная зональность коррелируется с содержанием меди (с IIIa типом). По простиранию (с СВ на ЮЗ) рудного тела до его центральной части значения α падают (с 2.7 до 0.9 мВ/град.), а ширина запрещенной зоны и удельное сопротивление отчетливо возрастает от 0.4 до 0.86 эВ и 2.1 до 35.11 Ом*см, соответственно.

Минеральный состав руд Бабарыкинского рудопроявления Александринского рудного района (Южный Урал)

Бадудина Н.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Бабарыкинское рудопроявление располагается на флангах Александринского колчеданно-полиметаллического месторождения. Вмещающие породы, в основном, представлены вулканическими и вулканогенно-осадочными породами кислого состава, неравномерно тектонически нарушены вплоть до образования кварц-серицит-хлоритовых сланцев. Богатые колчеданно-полиметаллические руды характеризуются вкрапленными, прожилково-вкрапленными, густовкрапленными и сплошными (массивными и полосчатыми) разностями. По минеральному составу руды подразделяются на пиритовые, пирит-галенит-борнит-халькопирит-сфалеритовые, сфалерит-баритовые, пирит-баритовые разности. Главные минералы руд – пирит, халькопирит, сфалерит, барит; второстепенные – галенит, блеклая руда и борнит. Пирит представлен: I) раздробленными крупными зернами, которые цементируются халькопиритом, сфалеритом, галенитом, II) более мелкими зернами, имеющими правильные изометричные очертания и находящиеся в

ксеноморфной массе других сульфидов полиметаллической ассоциации (основная масса сфалерита, халькопирита, блеклой руды и галенита руд) и III) зернами с высокой степенью идиоморфизма, не содержащими включений. Халькопирит выполняет трещины в пирите и цементирует фрагменты его раздробленных зерен (I), а также встречается в виде мелких ксеноморфных зерен в составе основной полиметаллической ассоциации (II). Часто он образует в сфалерите эмульсионную вкрапленность, что указывает на их близодновременное образование. Сфалерит вместе с халькопиритом обычно располагается в интерстициях между зернами пирита, а также встречается в виде крупнозернистых агрегатов. Он плохо поддается травлению, что свидетельствует об определенном динамометаморфизме руд. Борнит встречен в барит-полиметаллической руде. Выделения его ксеноморфные, он располагается в интерстициях между зернами пирита и является более поздним. Блеклая руда встречается в ассоциации с пиритом I и с сульфидами полиметаллической ассоциации, обычно выделяясь самой последней. Наиболее тесно она ассоциирует с халькопиритом и сфалеритом. Галенит встречается в виде включений вместе с блеклой рудой в сфалерите, халькопирите руд. Выделены три стадии минералообразования: 1) Пирит–Халькопирит I, Сфалерит I, Галенит, Блеклая руда; 2) Сфалерит II–Пирит II, Халькопирит II, Галенит, Блеклая руда; 3) Пирит III.

Изучение особенностей флюидодинамического режима залежи пласта Дк Белозерско-Чубовского месторождения (Среднее Поволжье)

Бахитова Г.Ш.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Белозерско-Чубовское месторождение приурочено к восточной части Самаро-Лукского нефтегеологического района (Самарская область). Промышленная нефтегазоносность установлена практически по всему разрезу месторождения: в девяти продуктивных пластах.

Объектом исследования является нефтяная залежь пласта Дк, приуроченная к песчано-глинистым отложениям кыновского горизонта верхнего девона. Скопления углеводородов залежи связаны с порово-трещинным коллектором. Разработка залежи ведется с 1960 года. Мероприятия по закачке воды, с целью поддержания пластового давления, ведутся с 70-х годов.

Целью нашего исследования было изучение раздельной добычи нефти, газа и воды залежи пласта Дк, а также анализ динамики закачки воды в пласт.

На скважинном уровне в пределах контура залежи пласта Дк выявлено несколько участков, где происходит аномальное изменение флюидного режима: установлена разная динамика добычи нефти, газа и воды. Была прослежена тенденция изменения дебитов скважин пласта Дк.

На локальном уровне, в результате ретроспективного анализа, выявлен волновой характер изменения флюидного режима этой залежи, что выражено в периодическом повторении картины добычи. При совместном рассмотрении кривых динамики закачки воды в пласт, дебитов жидкости (нефти и воды) установлена разная реакция флюидного режима в пределах скважин на мероприятия закачки воды.

Результаты площадной съемки методом АМТЗ в районе полигона «Александровка»

Битюкова Е. В., Верещагина М.И., Даудин Д.А., Романенко М.Ю., Степанов Ю.Ю.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Магнитотеллурическими называются методы глубинных и структурных исследований, основанные на изучении естественного переменного электромагнитного поля Земли космической природы [1]. При исследовании земной коры методом магнитотеллурического зондирования (МТЗ) на одной точке регистрируются вариации широтных и меридиональных компонент поля теллурических токов и магнитного поля, а также вертикальной компоненты магнитного поля Земли в широком интервале частот. В методе аудимагнитотеллурических зондирований (АМТЗ) регистрируется только высокочастотная составляющая магнитотеллурического поля Земли (диапазон частот 1 – 10000 Гц). Так как вследствие скин-эффекта поле проникает на глубину тем меньшую, чем выше частота поля, то по изменению отношений напряженности электрического и магнитного полей (импедансу) на разных периодах можно судить об изменении геоэлектрического разреза в вертикальном направлении.

С этой целью в период с 26 января по 1 февраля в окрестностях д. Александровка (Юхновский район Калужская область) были выполнены аудимагнитотеллурические зондирования с аппаратурой MTU-5A канадской фирмы «Phoenix Geophysics». Были выполнены 85 зондирований по 6 профилям с шагом по профилю 100 метров.

После обработки данных были получены фильтрованные значения тензора импеданса и матрицы Визе-Паркинсона. На этапе качественной интерпретации была осуществлена нормализация кривых МТЗ, проведен анализ тензора импеданса с целью определения размерности среды и выделения класса моделей, в котором представляется возможным проведение количественной интерпретации.

Количественная интерпретация велась с помощью ручного подбора кривых АМТЗ с учетом априорной геологической информации, с последующей трансформацией данных по программе OCCAM.

На основе полученных материалов были построены геоэлектрические разрезы по всем шести профилям и карты удельного электрического сопротивления пород для интервала глубин от 200 до 500 метров.

1. Хмелевской В.К. Электроразведка, М., 1984, с 67

Экологические проблемы при освоении месторождений алмаза на территории Архангельской алмазоносной провинции и пути их решения

Вержак Д.В., Гаранин К.В.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Месторождения алмазов на территории Архангельской алмазоносной провинции, им. М.В. Ломоносова и им. В. Гриба характеризуются сложными природно-климатическими и инженерно-геологическими условиями. Разработка месторождений алмазов неизбежно приведет к изменению компонентов окружающей среды. Литогенная основа будет изменяться при изъятии земель, вырубке леса, нарушении почвенного покрова. При этом будет происходить уничтожение первичных местообитаний животных и птиц. При ведении горных работ будет наблюдаться уплотнение и загрязнение грунтов. Кроме того, создание горно-обогатительного комбината (ГОКа) приведет к формированию антропогенных форм рельефа и потребует перепланировки речного стока. При отводе р. Золотица и притоков от

месторождения ее длина сократится на 30%. Перепланировка может привести к заболачиванию и подтоплению участков, к изменению гидрологического режима рек, к гибели нерестовых и нагульных участков. На территории функционирования ГОКа произойдет изменение уровня грунтовых вод и просадка грунтов и загрязнение поверхностных грунтовых вод сточными водами, содержащими трудноосадимые мельчайшие глинистые частицы сапонита, палыгорскита, вермикулита. Для атмосферного воздуха опасность составляют пылегазовые выбросы, образующиеся в результате измельчения руд, при пылении отвалов и хвостохранилищ и при работе автотранспорта. С целью сведения к минимуму последствий строительства ГОКа на месторождении им. М.В. Ломоносова и им. В. Гриба проектом предусмотрен комплекс мероприятий по охране всех компонентов окружающей среды, включающий минимально возможное изъятие территорий из обращения, в этом числе и подземный способ отработки месторождения им. В. Гриба, снятие почв для дальнейшего их использования, рекультивацию нарушенных площадей, использование системы повторного водоснабжения и прочие природоохранные мероприятия.

Комплексный подход на научной основе к оценке долговременных воздействий на экосистемы региона и разработка конкретных мероприятий по снижению ущерба позволяют сделать вывод о возможности реализации проектных решений с учетом требований экологической безопасности.

Эколого-геологические исследования “черных” песков Азовского моря

Волкова К.В., Волкова Т.П.

Донецкий национальный технический университет, Украина

На северном побережье Азовского моря широко распространены россыпи редкоземельных и редкометаллических минералов. Они принадлежат к прибрежным пескам четвертичного возраста. В настоящее время известны 15 россыпей Азовского моря, расположенных в пределах Донецкой и Запорожской областей Украины: Ново-Петровская, Бердянская, Урзуфская, Урзуф-Юрьевская, Юрьевская, Белосарайская, Портовая, Мариупольская, Найденовская, Широкинская, Безыменская и др.

Самой большой среди них считается Белосарайская россыпь, которая расположена на восточном берегу Белосарайской косы. Геологическое строение района представлено тремя видами морских образований: песками зоны приобья, отложениями берегового вала, отложениями лагуны и лиманов. Скопления минералов тяжелой фракции образуют слой, мощностью от 0.5 до 1.5 метров, верхняя часть которого сложена разнозернистыми песками. Основными полезными минералами являются ильменит, циркон, церит и монацит. В песках берегового вала содержание монацита достигало 100 г/м³, а на южной окраине косы всего лишь 10-20 г/м³. Это говорит о том, что распространение материала в россыпи крайне неравномерно. Состав шлихов Белосарайской россыпи характеризовался определенным постоянством. Данные минералогического анализа давали следующий состав: кварц - 10-80%, ильменит - 10-70%, полевой шпат - 2-25%, гранат - 1-15%, пироксен и роговая обманка - 1-8%, ставролит - 1-5%, циркон - 1-2% и некоторые другие минералы (рутил, сфен, дистен, гематит), содержание которых не превышало 8%.

При исследовании россыпей северного побережья Азовского моря, также встает вопрос о так называемых “черных” песках, которые несут радиоактивный характер и пагубно воздействуют на отдыхающих. В 1995-1998 гг. Приазовской ГРЭ проводилось определение радиоактивности пляжных песков в пределах программы по геологическому доизучению площади масштаба 1:200000 (Бердянский лист) и эколого-геологических исследований Волноваско-Мариупольского района. Подчеркивалась повышенная радиоактивность песков, которая в отдельных местах достигала 400-700 мкр/час. В некоторых точках наблюдения подтверждалось присутствие уже известных россыпей, а в основном это были места образования новых или перемещения старых россыпей волноприбойными процессами.

Ксенолиты в базитовых комплексах Зауралья (Южный Урал)

Вострецова Е.С., Правикова Н.В.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Ранне-среднекаменноугольные базиты Зауральского мегаблока Южного Урала представлены тремя комплексами пород: 1) аккаргинским вулканическим – базальты и их туфы; 2) кайранкольским плутоническим – габброиды; 3) комплексом даек долеритов и базальтов. Все они местами содержат большое количество разнообразных ксенолитов.

В процессе геологического, петрографического и геохимического изучения базитовых комплексов выявились следующие их взаимоотношения. В составе аккаргинской толщи имеется большое количество вулканических брекчий, которые, помимо самих базальтов, включают известняки с фауной визе-серпуховского возраста [1]. Местами базальтовые брекчии содержат обломки мелкозернистых габбро неясного возраста.

Габбро кайранкольского комплекса, как правило, отчетливо прорывают толщу базальтов. Под микроскопом видно, что кристаллы плагиоклаза в габбро выстраиваются вдоль контакта, а у базальтов иногда наблюдаются экзоконтактные изменения. Ксенолиты в габбро имеют как угловатую, так и округлую форму и представлены сильно измененными базальтами редкопорфировой структуры [2]. По геохимическим характеристикам (высокая титанистость и др.) ксенолиты близки к базальтам аккаргинской толщи.

Дайки долеритов и базальтов прорывают габбро. Это подтверждается наличием зоны эндоконтакта в дайках, представленной менее раскристаллизованной массой, ориентированными вдоль контакта лейстами плагиоклаза, а также тем, что на контакте минералы в габбро часто “срезаны” более молодыми породами. Ксенолиты в долеритах и базальтах имеют угловатую форму и представлены габброидами.

Совокупность характеристик ранне-среднекаменноугольных базитов Зауралья позволяет объединить их в единую, сложно построенную вулкано-плутоническую ассоциацию. Последовательность образования пород следующая: базальты аккаргинской толщи – габбро кайранкольского комплекса – дайки базальтов и долеритов.

1. Тевелев А.В. и др. Раннекаменноугольные вулканы Южного Урала: состав и геодинамическая интерпретация // Вулканизм и геодинамика: Мат-лы II Всеросс. симпози. по вулканол. и палеовулканол. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2003, с. 729-734.

2. Правикова Н.В., Вострецова Е.С. Геодинамические обстановки формирования базитовых комплексов конца раннего – начала среднего карбона на Южном Урале (Зауральский мегаблок). Тез. Тектонич. совещ. (мол. секция). М., 2004 (в печати).

Особенности структуры Na,Ca,Be-кордиерита и кристаллохимия минералов изоморфного ряда кордиерита-секанинита

Гавриленко П.Г.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Кордиерит, с идеализированной формулой $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$, представляет собой каркасный алюмосиликат магния. Вариации химического состава в рамках данного структурного типа связаны с изоморфным вхождением катионов Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} и Li^+ в октаэдрическую позицию, а также с вхождением подвижных Na^+ , K^+ , Ca^{2+} и молекул воды в одномерные каналы кристаллической структуры. Катионы Be^{2+} участвуют в формировании смешанного Si,Al тетраэдрического каркаса. Широкие пределы изоморфизма Mg/Fe позволяют говорить о существовании непрерывного изоморфного ряда кордиерит $Mg_2[Al_4Si_5O_{18}]nH_2O$ – секанинит $Fe_2[Al_4Si_5O_{18}]nH_2O$ в пределах данного структурного типа.

Кордиерит, содержащий значительные примеси Be, Na и Ca, был обнаружен в жильном теле десилицированного гранитного пегматита в пределах Липовского пегматитового поля (Средний Урал). Оригинальный состав липовского кордиерита и недостаток структурной информации для Be содержащих минеральных разновидностей обусловили анализ кристаллической структуры Na,Ca,Be-кордиерита.

Структура уточнена в рамках пространственной группы *Cccm* ($a=16.850(3)$, $b=9.729(2)$, $c=9.298(2)\text{\AA}$, $V=1524.3(4)\text{\AA}^3$) на основе R^2 до $R=0.0186$ в анизотропном приближении. В результате уточнения получена следующая химическая формула: $[(Na_{0.28}Ca_{0.19})(H_2O)_{0.92}](Mg_{1.86}Fe_{0.14})\{Al_{3.39}Be_{0.61}Si_5O_{18}\}$.

Основу кристаллической структуры кордиерита составляет тетраэдрический каркас из вершинно-связанных Si и Al тетраэдров. Один независимый AlO_4 и два SiO_4 тетраэдра «вершинной» ориентации формируют шестичленные кольца на уровнях 0 и $1/2$ вдоль оси *c* элементарной ячейки кордиерита. Четыре таких кольца с координатами центров $\{1/2\ 0\ 0\}$ ограничивают каналы параллельные оси *c*, в которых размещаются катионы Na^+ , Ca^{2+} и молекулы воды. Тетраэдры «реберной» ориентации SiO_4 и $(Al,Be)O_4$, расположенные на уровнях $c=1/4$ и $3/4$, соединяются с октаэдрами Mg(Fe), тем самым, связывая шестичленные кольца в единую каркасную постройку.

Одной из особенностей липовского минерала является равное нулю значение индекса дисторсии $\Delta=1.094(a-b\sqrt{3})$ (где *a* и *b* – параметры ромбической элементарной ячейки), который фиксирует отклонение ромбической решетки кордиерита от геометрии.

Геохимические особенности сульфидов осадочных пород северо-запада Русской плиты

Гаврилова Д.А.

Санкт-Петербургский государственный университет

Район исследования расположен в зоне сочленения Балтийского щита и Русской плиты (северное крыло Московской синеклизы). На всех платформах зоны сочленения кристаллических щитов и плит имеют сложное строение и историю развития, что предопределяет многообразие проявлений разновозрастного магматизма. В последние годы интерес к исследуемой территории весьма возрос в связи с обнаружением многочисленных признаков эндогенной активности, золотоносности и алмазности северо-запада Русской плиты.

Геологическое изучение северо-запада Русской платформы началось еще во второй половине 18 века, и ее стратиграфия достаточно хорошо изучена. Тем не менее, минералогия и геохимия осадочных пород изучена относительно слабо. В частности, с геохимической точки зрения сульфиды данного района практически не исследованы. Также отсутствуют данные, когда и при каких условиях они сформировались, не проводилась и оценка участия эндогенных процессов при их образовании.

Сульфиды на исследуемой территории распространены весьма широко. Наиболее часто встречающимся сульфидом осадочных пород является пирит, соотношение содержаний элементов-примесей в котором является весьма чувствительным показателем генезиса и физико-химических условий минералообразования. Характерными для пирита элементами-примесями считаются Pb, Cu, Ni, As, Co. Для галенитов обычно наиболее показательны данные о содержании Sb, Bi, Ag [1]. Исследование геохимии сульфидов является весьма информативным показателем.

Проанализировав 40 проб сульфидов данной территории можно сделать вывод, что они существенно различаются по своему химизму и условиям минералообразования. Из полученных аналитических данных следует, что сульфиды осадочных пород исследуемой территории в разных случаях могут быть как аутигенными, так и наложенными минеральными образованиями.

1. Бутузова Г.Ю. "К минералогии и геохимии сульфидов железа в осадках Черного моря" // Литология и полезные ископаемые, 1969, №4. С. 3-16.

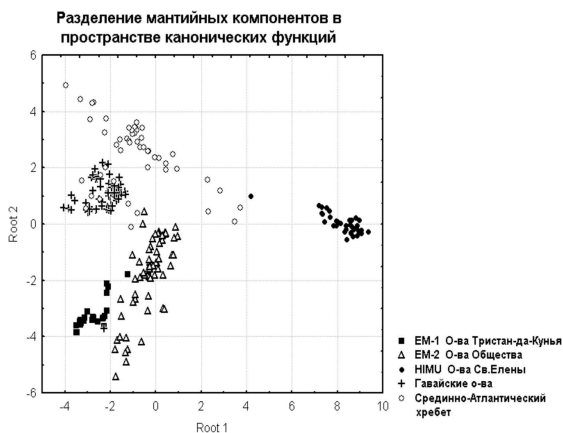
Четвертичные деформации в бассейне реки Нижний Тогузак (Южный Урал) и их динамическая интерпретация

Гаврилова Е.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Изучение Солнцевского сегмента долины реки Нижний Тогузак, который четко выделяется внутридолинным поднятием с резко увеличенным врезом относительно соседних сегментов, дало основание предполагать, что данный участок ограничен подновленными на новейшем этапе продольными киммерийскими сдвигами и развивается как современный правосторонний пулл-апартный бассейн [1]. Этот блок испытывает продольное ВСВ растяжение, компенсируемое поперечным ЮЮЗ сжатием. Важнейшими деформационными структурами четвертичных отложений сегмента являются кластические дайки, разрывы и складки. Кластические дайки имеют простирания, грубо параллельное блоковому сжатию, развиваются в обстановке относительного растяжения и сконцентрированы в обнажениях, параллельных долине. Ориентировки шарниров складок грубо параллельны направлению блокового растяжения, так что развиваются складки в обстановке относительно сжатия и наблюдаются в приустьевых обнажениях, перпендикулярных общему направлению долины.

Исходя из морфологии и генезиса кластических даек смоделировано напряженное состояние сегмента. При рассмотрении модели деформаций как постоянной вязко-упругой, время образования даек превышает 20 тыс. лет, что не удовлетворяет оценке возраста структур по спорово-пыльцевым



датировкам. В основной модели напряжение задавалось в виде ступенчатой (а не линейной, как в первом случае) функции. При этом время, необходимое для получения значимых результатов, соответствующих современной морфологии даек, оценено в пределах 10 – 15 тыс. лет. Таким образом, можно предполагать пульсирующее развитие Солнцевского присдвигового сегмента долины реки Нижний Тогузак.

1. Тевелев А.В., Гаврилова Е.В., Георгиевский Б.В. Молодые экзогенные деформации новейших отложений восточного склона Южного Урала и их возможный тектонический контроль. Тект Совещ. 2002.

Сорбционные свойства донных осадков Черноморского шельфа

Гапонова М. Н.¹, Никулин В.В.¹, Ванштейн Б.Г.²

**¹Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
²ВНИИОкеангеология, Россия**

Важную роль для сохранения окружающей среды и ее защиты от загрязнения, особенно в прибрежно-шельфовой зоне, играет сорбционная емкость неконсолидированных донных осадков [1].

Эксперименты проводились на восьми образцах донных отложений Черного моря. Осадки были представлены алевритовыми пелитами (обр. 2, 14, 17, 99), алевро-пелитами (обр.6), пелитовыми алевритами (обр. 18) и песчанисто-пелитовыми алевритами (обр. 21, 22).

Приводятся результаты лабораторного моделирования процессов сорбции морскими осадками таких элементов-токсикантов как Cu, Zn, Cd, Pb. Исследована емкость поглощения осадками каждого элемента и установлены следующие ряды селективности этого процесса:

- а) $Cd > (Zn, Cu) > Pb$, в направлении которого происходит закономерное уменьшение процесса хемосорбции;
- б) $Cu < Cd < Pb < Zn$, в направлении которого произведение растворимости сульфидов возрастает.

Полученные результаты по порядку поглощения элементов-токсикантов, позволяют наметить геохимическую зональность накопления тяжелых металлов в случае их массового выброса: в прибрежной части в основном будут накапливаться медь и свинец, в глубоководной - цинк и кадмий. В то же время следует учитывать, что донные отложения Черного моря характеризуются высокой емкостью поглощения кадмия [2].

1. Геодекян А.А., Левитан М.А., Шелехова Е.С. Сорбционный потенциал донных осадков Баренцева и Карского морей // Докл. АН России, 1997, т.355, №3, С.361-364.

2. Челищев Н.Ф., Грибанова Н.К., Новиков Г.В. Сорбционные свойства океанических железомарганцевых конкреций и корок. – М.: Недра, 1992, С. 317.

Геохимия мантийных плюмов: многомерный статистический анализ данных

Георгиевский Б.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В современных геодинамических схемах мантийные плюмы играют разнообразную по масштабу роль: начиная от локальных отклонений от конвективных валов, вплоть до доминирующих мантийных структур. В большинстве таких моделей индикатором условий эволюции процессов служат геохимические данные, на сегодняшний день накопленные практически для всех тектонических структур. В связи с этим весьма актуальной представляется задача адекватной обработки данных, особенно принимая во внимание их многопараметрический характер. Для решения этой задачи мы применили аппарат многомерной статистики – дискриминантный анализ. Особенностью последнего является возможность учета для каждого объекта одновременно нескольких параметров. Мы проанализировали изотопный состав мантийных резервуаров, впервые выделенных Зиндлером и Хартом [1], каждый представитель которых характеризовался одновременно величинами $^{206}Pb/^{204}Pb$, $^{207}Pb/^{204}Pb$, $^{208}Pb/^{204}Pb$, $^{143}Nd/^{144}Nd$, $^{87}Sr/^{86}Sr$. В отличие от традиционных диаграмм изотопных составов, в пространстве канонических функций изучаемые объекты четко кластеризуются, что позволяет судить о степени их натуральной дискретности по геохимическим данным. Таким образом, применение дискриминантного анализа оказывается очень информативным при изучении плюмовых резервуаров и концептуальных геодинамических построениях.

1. Zindler, A., Hart, S.R., Chemical Geodynamics, Ann. Rev. Earth Planet. Sci., 1986, 14, 493-571.

Изучение сорбционной способности лёссовых пород по отношению к углеводородам

Гребенченко И.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В связи с возрастанием аварийности систем трубопроводного, железнодорожного и автомобильного транспорта нефти и нефтепродуктов и обострением проблемы охраны окружающей среды в перечень чрезвычайных ситуаций входят аварийные разливы нефти. Одним из способов их ликвидации является сбор разлитой нефти и нефтепродуктов с поверхности воды и почвы при помощи сорбентов. Наиболее активными природными минеральными адсорбентами являются дисперсные лёссовые и глинистые грунты и почвы. Эти породы представляют собой типичные полярные адсорбенты.

Целью данной работы является изучение адсорбционных свойств лёссовых пород и выявление возможности использования их как сорбентов нефти. Для решения поставленной цели ставились задачи оценки деформации лёссовых пород при контакте с нефтью и величины нефтенасыщения.

В качестве объекта исследований использовались образцы лёссовых пород естественного и нарушенного строения. Образцы были отобраны из опорных разрезов лёссовых пород в пределах Приволжской возвышенности и Минусинского межгорного прогиба.

Изучение образцов нарушенного сложения позволило рассмотреть влияние микроструктурных характеристик на интенсивность адсорбционных процессов в значительном диапазоне плотности (рассматривались образцы с рыхлой и уплотненной нарушенной структурой). Изучение процесса сорбции углеводородов на образцах естественного сложения позволило рассмотреть ход процесса в условиях наиболее приближенных к природным.

По результатам проведённых исследований получены величины скорости нефтепоглощения, величины нефтенасыщения, а также количественная зависимость нефтенасыщения пород от их гранулометрического и минерального состава.

Нефтематеринский потенциал меловых и кайнозойских пород Черноморского нефтегазоносного бассейна (НГБ)

Гришаткина Е.Ю.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Восточно-Черноморский НГБ располагается в восточной акватории Черного моря и захватывает альпийские сооружения Южного Крыма, Большого и Малого Кавказа и Восточно-Понтийской складчатой системы. Большую его часть занимает кайнозойская Восточно-Черноморская депрессия, отделяющаяся древними Валами Шатского и Андрусова от олигоцен-миоценовых краевых прогибов (Сорокина, Керченско-Таманского, Туапсинского, Гурийского и Синопского).

Несмотря на то, что этот регион изучается геологами с середины XIX века, до сих пор остаются вопросы, касающиеся истории формирования впадины и ее нефтегенерационного потенциала. В краевых частях бассейна вдоль северного и восточного берегов Черного моря, в интервале от триаса до неогена отмечаются многочисленные нефте-, газо- и битумопроявления и небольшие газовые и нефтяные залежи.

Нефтематеринский потенциал региона связан с наличием нефтематеринских толщ в осадочном разрезе, а его реализация определяется уровнем их катагенетического преобразования. В Кавказском регионе отмечаются несколько концентрационных максимумов ОВ, из которых наиболее существенны нижне-средне юрский ($C_{орг}$ до 11%), эоценовый (кумский, $C_{орг}$ 11% и более) и олигоценовый (хадумский, $C_{орг}$ до 9%). Меловые отложения в изучаемом регионе находятся в условиях главной зоны нефтеобразования, но значительное участие гумусового ОВ позволяет рассматривать их как газопродуцирующие породы. Среди кайнозойских отложений наиболее высоким потенциалом обладают хадженские и кумские, тогда как отложения майкопской серии обладают средним нефтематеринским потенциалом из-за участия в составе керогена наземного органического материала. Лишь потенциал нижней части майкопской серии близок к таковому кумских отложений. В наиболее погруженных частях Черноморской депрессии миоцен-плиоценовые отложения, возможно, находятся в условиях нефтяного окна, тогда как в пределах суши данные отложения большей частью недостаточно катагенетически преобразованы.

Тепловое и механическое взаимодействие подземных газопроводов с многолетнемерзлыми грунтами (Ямбургское газоконденсатное месторождение)

Давыдова И.В.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Газопроводы диаметром 1220-1420мм имеют положительную плавучесть, поэтому для предотвращения всплытия подземных газопроводов, уложенных в слабых грунтах, в настоящее время используются бетонные утяжелители. Проведенные расчеты показали, что веса и количества утяжелителей, используемых на трассах, достаточно для предотвращения всплытия трубопроводов. Однако наземное обследование действующих трубопроводов, дешифрирование аэрофотографических материалов разных лет, геодезические измерения показывают, что на ряде участков за короткий срок эксплуатации (5-7 лет) вертикальные перемещения трубопроводов достигают 1м и более.

Для выяснения причин этого явления на примере конкретного участка межпромыслового коллектора Ямбургского газоконденсатного месторождения была проведена серия расчетов теплового взаимодействия подземного газопровода с многолетнемерзлыми грунтами. Грунты выбранного участка характеризуются высоким содержанием пылеватых частиц и относятся к категории сильно и чрезмерно пучинистых. Тепловой режим транспортируемого газа сложный. В отдельные годы среднегодовая температура газа положительная, а минимальная в зимний период отрицательная. При этом под трубопроводом формируются многолетние ореолы оттаивания, а в зимний период происходит промерзание грунта под трубопроводом и сезонное промерзание под его нижней образующей. В последние годы среднегодовая температура транспортируемого газа становится отрицательной, а в теплый период газ имеет положительную температуру. Сформировавшиеся ореолы оттаивания полностью промерзают, а летний период грунты под нижней образующей трубы испытывают сезонное оттаивание. При таком режиме промерзания и оттаивания грунтов на пригрузы и газопровод действуют касательные и нормальные силы пучения, величина которых согласно расчетам по нормативным документам, превышает вес утяжелителя. Вертикальные перемещения в зимний период могут быть больше величины осадки в летний сезон, т.е. пригрузки и трубопровод постепенно выталкиваются из грунта.

Для борьбы с пучением можно предложить снизить до отрицательных значений температуру газа в летний период. Эффективной может быть и установка термостабилизаторов (СОУ) в основании трубопровода.

Особенности геологического строения и оруденения Южно-Пясинского интрузива (Норильский рудный район)

Дубровская И.В., Сергеева Н.Е., Криволицкая Н.А.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

1. Уникальность Норильского рудного района определяется суперкрупными запасами платиновых и цветных металлов в ультрабазит-базитовых интрузивах, механизмы концентрирования которых остаются дискуссионными до сих пор. Предыдущие исследования были посвящены в основном массивам Норильск 1, Талнахскому и Хараелахскому с залежами сплошных сульфидных руд в их эндоконтактных частях, реже – Нижне-Талнахскому безрудному интрузиву [1]. Промежуточные по рудоносности магматические образования практически не охарактеризованы в литературе.

Одним из таких промежуточных по степени рудоносности и является Южно-Пясинский массив, расположенный в пределах Вологодчанского рудного узла. Особый интерес к нему обусловлен еще и предполагаемой единой областью магмогенерации с массивами Талнахского рудного узла. Поэтому главной целью наших исследований было дать характеристику этого объекта и оценить его сходство с изученными.

2. Характеристика массива Южно-Пясинский интрузив является частью общей интрузивной системы Вологодчанского рудного узла (Пясинско-Вологодчанская интрузия). Пясинско-Вологодчанская интрузия выявлена в 1968-1970 гг. Но в последние годы изучается более интенсивно в связи с выявлением горизонтов с вкрапленным сульфидным платино-медно-никелевым оруденением [2]. Массив полнодифференцированный. Относится к норильскому комплексу дифференцированных ультрабазит-базитовых интрузивов.

Сульфидная медно-никелевая минерализация, представленная выдержанным горизонтом вкрапленных и прожилково-вкрапленных руд, связана с троктолитами, пикритами и породами нижней дифференцированной серии. Оруденение - халькопирит-пирротин-пентландитовое. Преобладающим минералом является пирротин (50-60%), количество пентландита в рудах относительно постоянно (10-15%), содержание халькопирита колеблется от 12-15% до 30-35%.

3. В процессе работы изучался минеральный состав руд и вмещающих пород. Измерен состав главных минералов на микроанализаторе JXA5"GEOL".

В результате исследований можно сделать выводы о том, что данный интрузивный массив похож по многим признакам на интрузивы Талнахского рудного узла и, в связи с этим, перспективен на выявление богатого платино-медно-никелевого оруденения.

1. Генкин А.Д., Дистлер В.В. и др. *Сульфидные медно-никелевые руды норильских месторождений*. Москва, 1981, с. 136-140, 143.

2. Туровцев Д.М. *Контактовый метаморфизм норильских интрузий*. Москва, 2002, с. 142-144.

Мезозойские поля напряжений Ольховатско-Волынцевской антиклинали Донбасса

Дудник В.А., Корчемагин В.А., Шкрабюк К.С.

Донецкий национальный технический университет, Украина

Поля напряжений киммерийского возраста реконструированы по данным об ориентировках кварцевых жил, даек лампрофиров и поперечных сбросов, а также замерам зеркал скольжений с определением направлений смещения.

Форма даек указывает, что они заполняют трещины, образованные при растяжении, вероятно близким к одноосному. Ориентировка оси растяжения перпендикулярна плоскости даек. Азимут падения оси растяжения, реконструированный по наиболее распространенным крутопадающим поперечным дайкам, составляет ЮВ 95 - 110° вдоль простирания складки, а угол падения близок к горизонтальному 0 - 20°. Так как имеются дайки с простиранием 330° и 270° с падением в северном направлении, ось растяжения для второго поля напряжений полого падает на Ю-ЮЗ по азимуту от 180° до 240°, в среднем около 210°. Поле напряжений имело пульсирующий характер, на что указывает наличие нескольких генераций даек.

Кварцевые субвертикальные жилы, мощностью более 10 см имеют две ориентировки – поперечные и продольные относительно оси антиклинали. Жилы формировались в ходе активного растяжения ориентированного аналогично полям, полученным по дайкам.

Кинематический анализ зеркал скольжений пород карбона позволил выделить три поля напряжений. К уже описанным двум добавляется поле, у которого ось растяжения горизонтальна вдоль простирания структуры, а сжатие также горизонтально, но направлено поперек оси антиклинали. Дополнительным подтверждением ориентировок и возраста выделенного поля напряжений является реконструкция по данным замеров зеркал скольжений в глинах верхнего триаса на севере Донбасса. Растяжение горизонтально и направлено по азимуту 90°, а сжатие вертикально, что в целом подтверждает сделанные выводы о характеристиках поля напряжений киммерийского возраста в пределах структуры.

Вероятным проявлением киммерийского тектогенеза являются поперечные крутопадающие сбросы с азимутами падения 130-100° и 280-300° на замыкании соседних синклиналей. Угол между плоскостями сбросов равен 30-32°, и соответствует вертикальному положению оси сжатия. Растяжение субгоризонтально и направлено по азимуту 280-300°.

Эколого-гидрогеологические проблемы реструктуризации предприятий горной промышленности Донбасса

Заборин М.С.

Донецкий национальный технический университет, Украина

Проблемы реструктуризации угольной промышленности весьма актуальны для всех угледобывающих регионов. К таким относится и Донецкий каменноугольный бассейн – один из крупнейших в Европе и, безусловно, самый крупный в Украине.

Начавшееся в 1996 году массовое закрытие шахт обострило и без того необратимый характер изменения геологической обстановки на подработанной территории. Прекращение работы водоотливов в связи с ликвидацией шахт привело к резкому повышению уровня подземных вод, подтоплению прилегающих территорий, загрязнению почв, поверхностных и грунтовых вод, вытеснению шахтных газов на поверхность, активизации сдвижения земной поверхности, увеличению нагрузки на водоотливы действующих шахт и т.д. При этом имеют место перетоки воды из одних водоносных горизонтов в другие через природные и техногенно возникшие зоны трещиноватости, а также сбойки между горными выработками.

Затопление горного массива длится от 10 до 20 лет и происходит поэтапно: в течение 3-5 лет затопляются горные выработки, далее идет естественных пьезометрических уровней (ретроуровней). Затем, в зависимости от сложившихся условий, происходит подтопление прилегающих территорий грунтовыми водами.

Проблема актуальна, недостаточно изучена и требует организации мониторинга для разработки мероприятий по охране окружающей среды, а также организационно-технических мероприятий по реструктуризации шахтного фонда региона.

Развитие бассейна в раннем-среднем палеозое в южной части Полярного Урала

Зыкин Н.Н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Приуроченность района верховий р. Лемвы к границе сочленения Лемвинской и Елецкой структурно-формационных зон (СФЗ) и сходство литологического состава развитых здесь отложений не позволяет судить о тектонической истории района и фацциальных обстановках при формировании палеозойского разреза. С целью определения эволюции бассейна автором изучены геохимические особенности осадочных образований переходных фацций. Исследован изотопный состав серы пиритов, углерода и кислорода карбонатных разностей пород. По результатам проведенных работ можно заключить:

1) В южной части Полярного Урала в среднеордовикское время прибрежно-морское осадконакопление, определяемое по красноцветным косослоистым песчаникам нижнего ордовика, приобретает трансгрессивный характер со сменой на

условия бассейна морского типа. Карбонаты этого возраста имеют значения $\delta^{13}\text{C} = -2 \text{ ‰}$ (PDB), при $\delta^{18}\text{O} = +19 \text{ ‰}$ (SMOW), что говорит об этапе их экзогенных изменений в более позднее время.

2) В позднем ордовике имела место обширная регрессия вплоть до осушения бассейна. Данные по сере пиритов из верхних горизонтов среднеордовикских толщ имеют значения $\delta^{34}\text{S} = +22,9 \text{ ‰}$ (CDT), характерные для бассейна эвапоритового типа.

3) Сера пиритов из отложений силура-нижнего девона показывает значения $\delta^{34}\text{S}$ от +4 до +11‰ при $\delta^{34}\text{S}_{\text{CSP}} = +6 \text{ ‰}$, характерные для серы сульфатов речного стока. С учетом повышенных содержаний органики в этих толщах, при значениях $\delta^{13}\text{C}_{\text{Org}} = -30 \text{ ‰}$, здесь можно говорить об обстановках мелководного внутриконтинентального моря.

4) Нижние горизонты среднедевонских отложений района характеризуется величинами $\delta^{13}\text{C}_{\text{CSP}} = -13 \text{ ‰}$ и $\delta^{18}\text{O} = +20 \text{ ‰}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{Org}} = -42 \text{ ‰}$. В диагенетических конкрециях этих отложений установлен галит. Источником вещества здесь также является континентальный снос, но осадконакопление носит хемогенный характер.

5) В среднедевонское время в районе существовал бассейн с нормальной морской обстановкой. Сера пиритов отложения D_2 имеет значения $\delta^{34}\text{S} = -28,5 \text{ ‰}$, а углерод и кислород карбонатов характеризуются величинами $\delta^{13}\text{C}_{\text{CSP}} = 0 \text{ ‰}$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{CSP}} = +21 \text{ ‰}$, характерными для отложений нормального морского профиля без значительного влияния на баланс осадков вещества континентального сноса.

В целом для отложений $\text{C} - \text{D}_2$ района с периодами регрессий в O_3 и низах D_2 устанавливается трансгрессивный характер осадконакопления.

Новый цепочечный диборат $\text{GdH}[\text{B}_2\text{O}_5]$, структурная систематика некоторых боратов и силикатов с точки зрения OD-теории

Иванова А.Г.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Структурные исследования Lp - боратов, полученных в условиях низкотемпературного гидротермального синтеза, дают сведения о закономерностях и особенностях фазообразования в боратных системах с редкоземельными элементами, что позволяет осуществлять направленный поиск новых перспективных материалов.

Кристаллические структуры боратов характеризуются большим разнообразием построения из В-тетраэдров и В-треугольников. Структурные расщифровки новых синтетических боратов дополняют известные в минералах "комбинации" новыми вариантами. Проявление сходства топологических схем строения боратов и силикатов дают основания для поиска подходов к интерпретации и пониманию принципов организации атомов в кристаллическом пространстве. Одним из таких подходов является OD-теория, которая позволяет провести симметрично - топологический анализ широкого круга соединений, установить структурные взаимосвязи между различными классами соединений, а также конструировать основные геометрические черты строения кристаллического вещества.

Выполнена структурная расщифровка нового цепочечного бората $\text{GdH}[\text{B}_2\text{O}_5]$, синтезированного в гидротермальных условиях О.В. Димитровой. Анионный цепочечный радикал нового типа $[\text{B}^1_2\text{B}^A_2\text{O}_{10}]^{8-}$ составлен из VO_3 -треугольников и VO_4 -тетраэдров, объединенных в диборатные группы.

С точки зрения OD-теории проанализированы структуры известных диборатов, определено место нового дибората в существующей систематике. Рассмотрены симметрично-топологические OD-варианты повышения степени конденсации цепочечных радикалов до слоев и каркасов, единые для боратов и силикатов.

О некоторых найденных в Крыму ископаемых десятиногих ракообразных из коллекции Э.И.Эйхвальда

Ильин И.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Десятиногие ракообразные представляли собой важный элемент в мезо-кайнозойских бентосных ассоциациях Северной Евразии. Ракообразные не являются ортостратиграфической группой и по этой причине обычно не привлекают специального внимания исследователей. В связи с этим сложилась ситуация, когда представители этой группы обычно описывались в фаунистических комплексах как некий несущественный элемент, фигурируя в списках зачастую лишь как «остатки ракообразных». В то же время роль десятиногих ракообразных для познания условий окружающей среды трудно переоценить.

Впервые остатки мел-палеогеновых десятиногих ракообразных с территории бывшего СССР были описаны в конце XIX века. В фундаментальной работе Э.И. Эйхвальда (Eichwald, 1865-1868) наряду с другими представителями мезозойской ископаемой фауны России были описаны шесть видов декапод, из которых только два вида были изображены. Однако последующие исследователи усомнились в правильности и точности определений Э. Эйхвальда, и ссылок на его обширную работу практически нет (Ильин, 2000).

Рис.1. *Hoploparia longimana* (J.Sow., 1826) из коллекции Э.И. Эйхвальда. А – оригинальная этикетка; Б – изображенный Эйхвальдом экземпляр, СПбГУ № 2/2475 (мерная линейка соответствует 0,5 см), вид сбоку. Бассейн р. Бодрак, Юго-Западный Крым, верхний альб, зона *inflatum* (?). Фото М.А. Рогова.



Коллекция Э.И. Эйхвальда в настоящее время хранится в музее кафедры исторической геологии Санкт-Петербургского Государственного Университета. При её изучении удалось обнаружить несколько экземпляров мел-палеогеновых десятиногих ракообразных из Крыма. Это *Clytia nordmanni* Eichw. (Eichwald, 1865-1868, табл.38, фиг. 4-5; рис 1 здесь), форма, которая (судя по матриксу) скорее всего, происходит из альбских отложений. В современной номенклатуре её можно, по-видимому, отнести к виду *Hoploparia longimana* (J.Sow., 1826), известному из верхнего альба Юго-Западного Крыма (Левицкий, 1974, с. 106, фиг. 5). Это типовой вид рода *Hoploparia*. В настоящее время в состав данного рода включаются более 50 видов (Schweitzer, Feldmann, 2001), распространённых от Северной Европы до Антарктики с валанжина (нижний мел) по начало миоцена.

Кроме того, Э.И. Эйхвальдом был описан, но не изображён вид *Podopilumnus fittoni* McCoy, который предположительно происходил из меловых отложений окрестностей Бахчисарая. Изучение оригинала в коллекции Э.И. Эйхвальда показало, что данный образец, скорее всего, происходит из палеогеновых (эоценовых) отложений

и относится к виду *Zanthopsis nodosa* McCoy, 1849. Некоторые проблемы систематики и таксономии рода *Zanthopsis* были рассмотрены автором ранее (Ильин, 1999).

Находки представителей рода *Zanthopsis* в Юго-Западном Крыму известны бахчисарайской свиты нижнего эоцена (нижнепрский подъярус), где данные декаподы встречаются в нуммулитовых известняках.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 03-05-64297. Автор выражает свою признательность сотрудникам кафедр исторической геологии СПбГУ, благодаря любезности которых удалось ознакомиться с коллекцией Э.И. Эйхвальда, и М.А. Рогову, предоставившему фотографии десятиногих ракообразных из этой коллекции.

1. Ильин И.В. (1999) Новые данные о систематическом составе и номенклатуре крабов из эоцена Крыма // Материалы международной конференции «Ломоносов». Вып.3. М: Изд-во МГУ, С.121-122.

2. Ильин И.В. (2000) История изучения ископаемых декапод кайнозоя и мезозоя Северной Евразии // Материалы Международной конференции «Ломоносов». Вып.5. М: Изд-во МГУ, С. 149-154.

3. Левицкий Е.С. (1974) Ископаемые десятиногие ракообразные окрестностей Бахчисарая (Крым) // Бюл. МОИП, Отд. геол. Т.XLIX, № 6. С.101-119.

4. Eichwald E. (1865-1868) Lethaea Rossica ou paléontologie de la Russie, décrite et figurée. V.2. Période moyenne. Stuttgart: Schweizerbart, 1304 p.

5. Schweitzer C.E., Feldmann R.M. (2001) New Cretaceous and Tertiary decapod crustaceans from western North America // Bulletin of the Mizunami Fossil Museum. no.28. P.173-210.

Ихнофашии и распределение ископаемых нор десятиногих ракообразных в меловых отложениях Юго-Западного Крыма

Ильин И.В.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова

Находки ископаемых нор десятиногих ракообразных среди других ихнофоссилий играют особую роль познанию окружающей среды геологического прошлого. Чаще всего (за исключением *Thalassinoides*, встречающихся в разнообразном спектре фаций) они характеризуют достаточно специфичные мелководные условия. В меловых отложениях Юго-Западного Крыма они, как правило, приурочены к начальным фазам крупных трансгрессивных событий (рис. 1), нередко маркируют поверхности hard ground. Меловые и палеогеновые следы жизнедеятельности организмов (в том числе норы-убежища десятиногих ракообразных) Крыма до настоящего времени почти не привлекали внимания исследователей. Единственной работой, в которой был дан обзор этих окаменелостей, является сводка (впрочем, достаточно подробная) Б.Т. Янина (1978).

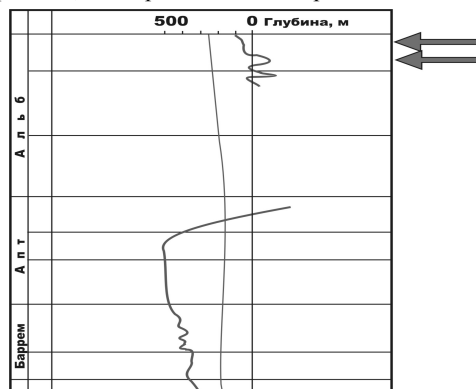


Рис. 1. Относительные глубины раннемелового бассейна юго-западного Крыма, находки ракообразных и их нор. Кривая уровня моря для Крыма приведена по: Varaboshkin, 2003. Стрелками показаны уровни находок нор



В последние десятилетия были сделаны заметные успехи в изучении ихнофоссилий и познании их значения для восстановления условий окружающей среды как у нас в стране (Вялов, 1966; Янин, 1978), так и за рубежом (Seilacher, 1967; Pemberton et al., 1992; Miller, 2001; Savrda, Nanson, 2003). К сожалению, в нашей стране почти не используется хорошо зарекомендовавшая себя за рубежом концепция ихнофаций. Именно в свете ихнофашиальных моделей (Seilacher, 1967; Pemberton et al., 1992) мы попытаемся рассмотреть распределение нор десятиногих ракообразных в меловых отложениях Юго-Западного Крыма.

Ихнофашия – это совокупность осадков или пород с одинаковым комплексом следов жизнедеятельности организмов. Важной характеристикой ихнофаций также является разнообразие встреченных в них ихнотаксонов и преобладающая ориентировка следов (горизонтальные или вертикальные).

Разные ихнофашии, называемые по характерным таксонам (например, ихнофашии *Nereites*, *Cruziana*), характеризуют разные обстановки осадконакопления, различающиеся по глубинам, гидродинамике, обилию питательных веществ.

Поскольку данные о разнообразии ихнофоссилий для нижнемеловых отложений Крыма, как правило, отсутствуют, основные выводы о принадлежности анализируемых нор декапод строятся в первую очередь на основании литологических данных и преобладающей ориентировки нор (эти данные приводятся по сводке Б.Т. Янина (1978)).

Наиболее часто в меловых отложениях Юго-Западного Крыма норы-убежища десятиногих ракообразных приурочены к ихнофашиям *Trypanites* (вертикальные норы на поверхности hard-ground), *Scolithos* (песчаные прибрежные отложения, также с преобладанием вертикальных нор ракообразных) и *Cruziana* (песчаные отложения с разнообразно ориентированными ходами). Хорошим примером ихнофашии *Trypanites* являются находки *Thalassinoides* в верхнем маастрихте. К ихнофашии *Scolithos* можно отнести находки вертикально ориентированных *Ophiomorpha* в валанжинских косослоистых песках и песчаниках в окрестностях с.Мазанка. В качестве хорошего примера ихнофашии *Cruziana* можно рассматривать верхнеальбские песчаники с. Партизанское (бассейн р. Альма), переполненные разноориентированными *Thalassinoides* и *Ophiomorpha*. Во всех перечисленных случаях важно отметить трансгрессивный и крайне мелководный характер отложений.

Значительно более редки находки нор десятиногих ракообразных в более глубоководных фациях. Как пример можно привести находки *Thalassinoides* в нижнекампанских мергелях, обнажающихся в междуречье рек Бодрак и Салгир. Из тех же отложений указываются многочисленные находки *Zoophycos* (Янин, 1978), что позволяет с большой вероятностью относить данную ассоциацию ихнофоссилий к ихнофашии *Zoophycos*. Это ихнофашия, понимаемая наиболее неравнозначно и вызывающая много споров у исследователей (Pemberton et al., 1992). Дело в том, что самый характерный элемент данной ихнофашии, *Zoophycos*, встречается в очень широком спектре обстановок, присутствуя по крайней мере начиная с ихнофашии *Cruziana* и встречается в ихнофашии *Nereites* [следы типа *Thalassinoides*, впрочем, также встречаются в этом спектре ихнофаций]. В то же время, видимо, разные морфотипы *Zoophycos* коррелируются с разными глубинами, при этом, как правило, большим глубинам соответствуют более сложно устроенные морфы (Olivego, 2003). Не исключено, что в дальнейшем более детальное изучение этих ихнофоссилий позволит разделить ихнофашию *Zoophycos* на несколько отдельных ихнофаций, характеризующихся разными морфами данного таксона и более точно соответствующих разным обстановкам.

В заключение отметим, что прогресс в изучении следов жизнедеятельности ископаемых организмов имеет большое значение для понимания истории развития бассейна, обстановок седиментации и изменения относительного уровня моря. Детальные работы, посвященные изучению меловых ихнофоссилий Крыма, являются делом будущих исследований.

1. Вялов О.С. (1966) Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. Киев: Наукова думка. 219 с.
2. Янин Б.Т. (1978) Ископаемые следы жизнедеятельности организмов в меловых и палеогеновых отложениях Крыма // Вопросы тафономии палеобиологии. Тр. XX сессии ВПО. Душанбе: Дониш. С.173-185.
3. Baraboshkin E. (2003) Early Cretaceous development of the Mountain Crimea // 50 years Univ. of Mining and Geology "St. Ivan Rilski". Annual. V.46. Pt.1. Geol., geophys. P.25-30.
4. Miller W., III. (2001) Thalassinoides-Phycodes compound burrow systems in Paleocene deep-water limestone, Southern Alps of Italy // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. V.170. P.149-156.
5. Olivero D. (2003) Early Jurassic to Late Cretaceous evolution of Zoophycos in the French Subalpine Basin (southeastern France) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. V.192. P.59-78.
6. Pemberton S.G., MacEachern J.A., Frey R.W. (1992) Trace fossils facies models: environmental and allostratigraphic significance // In: Walker R.G., James N.P. Facies models response to sea level change. Ontario: Geol. Assoc. Canada., P.47-72.
7. Savrda C.E., Nanson L.L. (2003) Ichnology of fair-weather and storm deposits in an Upper Cretaceous estuary (Eutaw Formation, western Georgia, USA) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. V.202. P.67-83.
8. Seilacher A. (1967) Bathymetry of trace fossils // Marine geol. V.5. P.413-427.

Магнитное упорядочение FeO при давлении около 5 ГПа: данные из упругих свойств и Мессбауэровской спектроскопии

Кантор А.П.^{1,2}, Джекобсен С.Д.^{2,3}, Кантор И.Ю.^{1,2}, МакКэммон К.А.², Дубровинский Л.С.²

¹ Московский государственный университет им. Ломоносова ² Bayerisches Geoinstitut, Universität Bayreuth, Germany ³ Carnegie Institution of Washington, DC, USA

Вюстит (FeO) представляет огромный интерес для исследователей в области физики твердых веществ и химии из-за его особых электрических, магнитных, структурных и нестехиометричных свойств. Поведение FeO при высоких давлениях и температурах важно также и для наук о Земле, т.к. FeO является компонентом (Mg,Fe)O – одной из главных железосодержащих фаз нижней мантии Земли. Наличие в вюстите нескольких структурных, магнитных и электронных переходов, а также нестехиометричность вещества значительно усложняют его фазовую диаграмму.

Измерение упругих свойств вюстита Fe_{0,95}O было проведено с использованием высокочастотной ультразвуковой интерферометрии [1] в алмазной ячейке. Изменение упругих постоянных (с₁₁, с₄₄, с₁₂) было определено в гидростатических условиях до давления 8 ГПа из скоростей распространения продольных и поперечных волн в направлениях (100) и (111) кристалла. Разрывы в барических зависимостях упругих постоянных вюстита при 4.5 ГПа указывают на возможный магнитный фазовый переход в этой области.

Мессбауэровское исследование при высоком давлении проводилось при комнатной температуре в ячейке с алмазными наковальнями. Порошок синтетического вюстита Fe_{0,95}O, обогащенный ⁵⁷Fe изучался в гидростатических условиях в смеси этилового и метилового спиртов. Никакого градиента давлений не наблюдалось вплоть до давления 13.5(1) ГПа, основываясь на флюоресценции нескольких кристаллов рубина в камере с образцом [2]. Авторы использовали несколько моделей интерпретации Мессбауэровских спектров для определения давления перехода. Независимо от используемой модели давление магнитного (Неелевского) упорядочения составляет 5.0(5) ГПа. Это давление значительно отличается от давления ромбоэдрического перехода (около 16 ГПа [3]), то есть антиферромагнитное упорядочение не является следствием ромбоэдрического искажения решетки и наоборот.

1. Jacobsen S.D. et al., "Gigahertz ultrasonic interferometry at high *P* and *T*: new tools for obtaining a thermodynamic equation of state." // *Journal of Physics: Condensed Matter*, 2002, V. 14, pp. 11525-11530

2. H.-k. Mao, J. Xu, and P.M. Bell, "Calibration of the ruby pressure gauge to 800 kbar under quasi-hydrostatic conditions." // *Journal of Geophysical Research*, 1986, V. 91, pp. 4673-4678.

3. Shu J., Mao H.-k., Jingzhu H., Fei Y., Hemley R.J., "Single crystal X-ray diffraction of wüstite to 30 GPa hydrostatic pressure." // *N. Jb. Miner. Abh.*, 1998, V. 172, pp. 309-323.

Ромбоэдрическое искажение мантийного ферропериклаза при 36 ГПа и 297 К

Кантор И.Ю.^{1,2}, Кантор А.П.^{1,2}, Дубровинский Л.С.², МакКэммон К.², Паскарелли С.³, Акулианти Дж.³, Кричтон В.³

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова ² Bayerisches Geoinstitut, Germany ³ ESRF, France

Твердый раствор (Mg_xFe_{1-x}O) представляет огромный интерес для наук о Земле как одна из основных фаз нижней мантии [1]. Оба компонента, MgO и FeO, имеют одинаковую кубическую структуру хлорида натрия (B1) при нормальном давлении. MgO не испытывает фазовых переходов вплоть до давления 227 ГПа при комнатной температуре [2]. В то же время FeO испытывает целый ряд фазовых превращений при повышении давления. В частности, при давлении около 16 ГПа, вюстит переходит из кубической в ромбоэдрически искаженную (гексагональную) фазу [3]. Из-за почти нулевого изменения объема в точке перехода это фазовое превращение обычно считают переходом второго рода и связывают с антиферромагнитным упорядочением магнитных моментов атомов Fe.

Эксперименты при высоком давлении проводились в ячейке с алмазными наковальнями при негидростатических условиях до давления в 50 ГПа. Исследовался порошок синтетического ферропериклаза близкого к мантийному состава Mg_{0,8}Fe_{0,2}O с 50-% обогащением изотопом ⁵⁷Fe. Мессбауэровские спектры снимались при комнатной температуре в просвечивающем режиме на Мессбауэровском спектрометре постоянного ускорения используя высокоактивный точечный источник γ-лучей. Полученные спектры были интерпретированы как два квадрупольных дуплета – отвечающий Fe²⁺ и составляющий около 96% общего поглощения, и отвечающий Fe³⁺, составляющий около 4% общего поглощения [4]. Изменение квадрупольного расщепления основного дуплета с давлением является неоднородным: оно возрастает до давления 35-40 ГПа и падает при более высоких давлениях. Квадрупольное расщепление очень чувствительно к ближайшему окружению поглощающего атома, и наблюдаемая зависимость означает некоторое искажение координационного полиэдра железа при давлении 37(3) ГПа. Изомерный сдвиг основного дуплета зависит линейно от давления с наклоном -0.003 мм/сек*ГПа. Никаких изменений в магнитной структуре образца не наблюдалось.

Спектры рентгеновского поглощения К-края железа были получены на линии ID-24 синхротрона ESRF (Франция). Структура спектра рентгеновского поглощения является индикатором ближайшего окружения и типа химической связи

центрального атома [5]. При повышении давления некоторые изменения в спектре края поглощения происходят между 36 и 41 ГПа, которые легко заметить в производных $\mu(E)$.

Рентгеновские дифрактограммы были получены на линии ID-30 ESRF. Структурный переход из кубической в гексагональную фазы был отмечен при 36(1) ГПа по расщеплению кубических рефлексов (220), (311) и (222). Уравнение состояния Берча-Мурнагама 2-й степени для кубической фазы имеет параметры $V_0=11.53(1)$ см³/моль и $K_{300}=158(5)$ ГПа, а для гексагональной фазы $V_0=11.21(1)$ см³/моль и $K_{300}=170(7)$ ГПа. В соответствии с приведенными параметрами, этот фазовый переход, вероятно, первого рода.

1. Рингвуд А.Е., "Состав и петрология мантии Земли", М.: Недра, 1981, с. 583.
2. Duffy T.H., Hemley R.J., Mao H.-k., "Equation of state and shear strength of magnesium oxide to 227 GPa." // *Phys. Rev. Lett.*, 1995, V. 74, pp. 1371-1374.
3. Shu J., Mao H.-k., Jingzhu H., Fei Y., Hemley R.J., "Single crystal X-ray diffraction of wüstite to 30 GPa hydrostatic pressure." // *N. Jb. Miner. Abh.*, 1998, V. 172, pp. 309-323.
4. D.P. Dobson, N.S. Cohen, Q.A. Pankhurst and J.P. Brodhold, "A convenient method for measuring ferric iron in magnesiowüstite (MgO-Fe_{1-x}O)." // *Am. Miner.*, 1998, V. 83, pp. 794-798.
5. Аксенов В.Л., Тютюнников С.И., Кузьмин А.Ю., Пуранс Ю., "EXAFS-спектроскопия на пучках синхротронного излучения." // *Физика элементарных частиц и атомного ядра*, 2001, Т. 32, вып. 6, С. 1299-1357.

Изучение неупругого поглощения продольных и поперечных волн по данным вертикального сейсмического профилирования.

Карасина Н.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В последние несколько лет происходит активное развитие многоволновой сейсморазведки (под этим термином будем понимать сейсморазведку с использованием отраженных монотипных и обменных волн). Это означает, что существенно возросла потребность в знаниях о свойствах среды, обеспечивающих неупругое поглощение не только продольных, но и поперечных волн. Наиболее очевидная попытка их получить – использовать данные ВСП (характеризующиеся теми же частотами, что и данные наземной сейсморазведки).

Работа посвящена оценке механической добротности для продольных и поперечных волн по данным ПМ ВСП, выполненного из нескольких пунктов взрыва. Используются данные ВСП, полученные на одном из месторождений Западной Сибири. Для оценки механической добротности анализируется отношение амплитуд падающей продольной и отраженной продольной волны, зарегистрированных на данных при расположении ПВ у устья скважины.

Такой подход более устойчив к изменению условий приема и возбуждения, чем использование только амплитуд падающих волн (см., напр. [Гальперин Е.И., 1983]). Для оценки добротности для поперечных волн необходимо использовать данные из дальних ПВ (т.е. те данные, где амплитуда обменных волн будет значимой), однако необходимо учитывать зависимость коэффициента отражения от угла подхода. Другая возможность – использование отраженных поперечных волн, зарегистрированных на ближнем ПВ. Эти волны образуются в результате обмена на границах в верхней части разреза, где углы падения волн на субгоризонтальные границы даже при небольших выносах ПВ оказываются достаточными.

1. Гальперин Е.И., Камбарли С.Э., Мирзоян Ю.Д., Рисположенский Ю.А. "Опыт изучения затухания сейсмических волн в реальных средах методом ВСП" // *Геология и разведка*, 1983, №3, С. 75-82.

Выделение и типизация погребенных криогенных форм в кровле субмаринной мерзлоты на шельфе моря Лаптевых

Касымская М.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Согласно модели эволюции шельфа моря Лаптевых в эпохи похолоданий и понижения уровня моря в позднем неоплейстоцене на значительной части осушенного шельфа формировалась криолитозона и накапливались отложения ледового комплекса (ЛК). В конце позднего неоплейстоцена и в голоцене, до затопления шельфа наступающим морем, отложения ЛК разрушались под воздействием озерного термокарста. Развитие термокарста в значительной степени преобразовало строение верхних горизонтов криолитозоны, а на шельфе способствовало увеличению темпов трансгрессии, в ходе которой многочисленные озерные и аласные котловины превращались сначала в термокарстовые заливы и лагуны, а впоследствии перекрывались морскими отложениями. В ходе совместных российско-германских морских экспедиций 1993, 1995 и 1998 гг были получены сейсмоакустические профили PARASOUND, позволяющие изучить особенности строения верхних горизонтов осадочного чехла шельфа моря Лаптевых (до глубин 10-25 м от дна). Используя данные 1998 г., удалось выделить, и закартировать палеотермокарстовые морфоструктуры подтвердив, тем самым, изложенную выше модель эволюции моря Лаптевых. Повсеместно, на сейсмоакустической записи выделяется резкая отражающая граница на глубине от 1 до 15-20 м от дна, которая идентифицирована как кровля мерзлых пород. В рельефе этой границы установлены многочисленные депрессии: озерные котловины с сохранившимися под ними несвязными таликами; аласные депрессии, с плоским дном и террасированностью; положительные формы, предположительно являющиеся останцами ЛК; элементы палеодолин гидрографической сети. Все отмеченные депрессии были закартированы и классифицированы по глубине залегания подошвы.

Изучение влияния засоленности мерзлых грунтов на параметры феноменологически уравнений длительной прочности

Кривов Д. Н.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Мерзлые грунты являются многокомпонентной природной системой. Причем соотношение воды и льда непостоянно и находится в динамике в зависимости от температуры и засоленности грунта. Отсюда следует, что засоленность напрямую влияет на количество льда, который во многом определяет поведение грунта под действием нагрузок. Принимая во внимание все выше сказанное, мы можем сделать вывод о необходимости тщательного изучения влияния засоленности, как одного из определяющих факторов устойчивости мерзлых грунтов. Большой интерес представляет изучение характера изменения параметров феноменологических уравнений длительной прочности в

зависимости от засоленности грунта. Для проведения подобного анализа использовались данные испытаний мерзлой супеси ($W=37\%$) шариковым штампом при температуре -3°C , выполненные В. И. Аксеновым. Проанализированы четыре цикла испытаний грунтов с различной засоленностью ($D_{\text{sal}} = 0,09; 0,2; 0,5; 0,8\%$). Выполнен расчет параметров пяти феноменологических уравнений, приведенных в таблице 1, по данным 8-и часовых испытаний. Установлены закономерности изменения параметров с ростом засоленности. В уравнении (1) параметр β уменьшается по экспоненциальному закону, стремясь к некоторой асимптоте. Параметр V увеличивается по линейному закону (среднее квадратическое отклонение равно 0,926). В уравнении (2) параметр α увеличивается по линейному закону, T - уменьшается по экспоненциальному закону, достигая нулевого значения при засоленности близкой к 0,5%. Дальнейшее увлечение засоленности не приводят к значительному изменению этого параметра. В уравнениях (3), (4) и (5) параметры β_0 , Γ увеличиваются по линейному закону.

Таким образом, можно видеть, что изменение параметров уравнений при изменении засоленности подчиняется математическим законам. Это дает возможность применения законов экстраполяции и интерполяции при определении эти параметров в практике. Работы выполнены при поддержке РФФИ (проект №02-05-64674).

Совместная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС на Восточно-Харампурской площади Западной Сибири

Кузнецова Л.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В настоящее время задачей сейсмической интерпретации становится не столько оценка какого-либо одного признака нефтегазоносности (наличия структуры или непосредственно залежи), сколько анализ всей геолого-геофизической информации об изучаемом объекте. Иначе говоря, перед интерпретатором стоит задача конструирования набора моделей среды, отражающих все те особенности геологического строения и геологической истории, которые совокупно определяют нефтегазоносность территории.

Целями данной работы стали поиск и подготовка к бурению нефтеперспективных структур и объектов на восточном крыле Харампурского вала

Южно-Харампурского нефтегазового месторождения. Перспективы на нефтеносность связываются со структурными, тектонически экранированными ловушками в склоновой части месторождения.

Для решения поставленной геологической задачи был проведен совместный анализ сейсмических и скважинных материалов. Данные ГИС использовались для выделения основных стратиграфических реперов, уточнения привязки сейсмических данных к геологическому разрезу, литологического расчленения продуктивной части разреза, выделения коллекторов и оценки их насыщения, поиска ВНК, определения контуров залежей.

В рамках структурной сейсмической интерпретации были проведены следующие процедуры: корреляция и сеймостратиграфическая привязка отражающих горизонтов, выявление и трассирование тектонических нарушений, построение глубинно-скоростной модели месторождения, построение карт изохрон и структурных карт, динамическая интерпретация сейсмических данных с качественным прогнозом петрофизических параметров целевых горизонтов.

Анализ структурных построений позволил наметить перспективные объекты для бурения трех разведочных скважин. Возможно, перспективными могут оказаться ачимовские отложения, образующие локальные поднятия клиноформного комплекса, а также верхнеурские отложения георгиевской свиты.

Экспертная система комплексного моделирования процессов бурения скважин, имеющих в своем составе сложные, трудно формализуемые объекты

Литвинов М.А.

Оренбургский государственный университет

Эффективность современных буровых работ во многом определяется уровнем автоматизации технологических процессов. Современное состояние автоматизации характеризуется двумя тенденциями. С одной стороны наблюдается развитие прикладных моделей и методик, направленных на решение узко специализированных и специфических задач. С другой стороны возросло количество моделей и методик делает чрезвычайно трудным отыскание оптимального решения для инженера по буровым работам, так же многие геологические параметры носят нечеткий и размытый характер.

Целью нашего исследования является использование возможностей нечеткой гибридной экспертной системы для повышения эффективности процесса принятия решения при проведении буровых работ. Множество основных целей, достигаемых при проведении буровых работ при разработке нефтяных месторождений:

- с наименьшими ресурсными и финансовыми затратами,
- обеспечить высокое качество бурения,
- обеспечить максимальную скорость проходки.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

методика применения методов оптимизации в нечетких гибридных экспертных системах, связывающая элементы структуры технологического процесса их математические модели в виде систем уравнений и знания экспертов о трудно формализуемых объектах технологического процесса,

оценка пригодности известных методов воздействия при промывке и бурении скважины, в условиях неопределенности и отсутствия полной информации.

Разрабатываемое программное средство включает в себя два взаимосвязанных элемента: модуль, содержащий набор расчетных методик для разных условий расчета (например, для разных промывочных жидкостей применяются различные математические модели) и экспертную систему, которая направляет ход вычислений, выбирая соответствующую расчетную методику в зависимости от контекста, а так же содержит ряд нечетких правил для поддержки принятия решений в условиях, когда объекты воздействия трудно формализуемы и представлены в виде нечетких множеств.

Макарова Л.В.

Московский государственный университет им М.В. Ломоносова

В результате изучения шлифов в исследуемых отложениях выявлены следующие аутигенные минералы: гидроокислы железа, пирит (1 и 2 генерации), кальцит (1,2,3 генерации), доломит (1 и 2 генерации), халцедон. Эти минеральные виды образовались как в результате диагенетических, так и катагенетических преобразований пород, что отразилось в наличии одних и тех же минеральных видов различных генераций.

К диагенетическим образованиям автором отнесены: а) гидроокислы железа (пигментируют микрозернистые сгустки кальцита, а также глинистые скопления в известняках); б) пирит 1 генерации (выделяется в виде скоплений, приуроченных к скелетным остаткам организмов и глинистым прослоям, а также единичных зерен или агрегатов, неравномерно рассеянных по основной массе известняков); в) кальцит 1 генерации (перекристаллизованные остатки организмов (и прилегающие к ним участки) и пятна и слепые прожилки мелкозернистого кальцита среди тонкозернистой основной массы); г) доломит 1 генерации (в виде ромбоэдрических кристаллов) [1].

Катагенетические минералы: а) халцедон (довольно редок, встречается в основном в известняках, лишенных терригенной примеси, приурочен к скелетным остаткам); пирит 2 генерации (в виде единичных, правильно ограненных средних и крупных кристаллов кубической формы с реликтами кальцита внутри них, приуроченных к перекристаллизованному остаткам организмов); кальцит 2 генерации (крустификационные каймы в пустотах выщелачивания); кальцит 3 генерации (средне- и крупнокристаллический, нередко в виде монокристаллов в агрегатах известняков) [2]; доломит 2 генерации (кристаллы правильной огранки; приурочен к трещинам, либо развивается по пелетам).

1. Постседиментационные преобразования пород–коллекторов. М.. 1972. С.46-71

2. Серпикова В.М. Постседиментационные структуры и текстуры карбонатных пород и их особенности в коллекторах нефтяного месторождения Кожасай // Вестник МГУ, сер. 4, 1999, №1

Взаимосвязь геологического строения с нефтегазовостью и промысловыми параметрами Хохряковского месторождения

Максимова О.М.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Целью настоящей работы является выявление связи геологического строения залежи углеводородного месторождения с ее нефтегазовостью и промысловыми параметрами.

Объектом изучения является пласт ЮВ1 (1) в пределах Хохряковского месторождения, приуроченного к Александровскому мегавалу Западно-Сибирской плиты.

Пласт ЮВ1(1) принадлежит горизонту ЮВ1 васюганской свиты нижнего отдела юрской системы и представляет собой брахиантиклинальную складку с амплитудой 100 м субмеридионального простирания; суммарная толщина пласта 65-73 м, нефтенасыщенная - 0,4-12 м, пласт включает в себя 7 углеводородных залежей.

Коллекторами пласта ЮВ1(1) являются крупнозернистые алевриты и мелкозернистые песчаники с цементом глинисто-карбонатного состава, открытая пористость в среднем 13,2-16,4%, проницаемость изменяется в интервале 2,4-24,4 мД, песчаность – 30 – 70%.

Карты песчаности и проницаемости, важнейших параметров, характеризующих коллекторские свойства пород изучаемого пласта, хорошо демонстрируют неравномерность их распространения и распределения по площади. Коллекторы с проницаемостью 8-12мД образуют полулинзу, протягивающуюся в направлении с севера на восток, породы с проницаемостью более 12мД распространены локально в северной южной частях. Установлена связь проницаемости с гранулометрической характеристикой пород-коллекторов: с ее возрастанием повышаются значения коэффициента проницаемости.

На участках с высокими показателями пористости, песчаности и проницаемости наблюдаются высокие значения дебитов добывающих скважин до 60т/сут. Карты дебитов (промысловые характеристики разработки месторождения) сопоставимы с картами коллекторских свойств.

Формирование пород залежей в районе происходило в субаквальной обстановке в условиях мелкого шельфа или авандельты, либо дельты полевых рек и их меандр. Разветвление русла реки в зоне дельты на многочисленные рукава, широкое распространение болот, стариц, озер обусловило пестрый литологический состав продуктивного пласта ЮВ1(1) и его резкую литофаціальную изменчивость и, как следствие, соответствующие им резкие различия нефтепромысловых характеристик при его разработке.

Деформационно-прочностные свойства нижнемеловых песков района Южное Бутово (г. Москва)

Мальшева Е.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Актуальность изучения нижнемеловых песчаных отложений обусловлена их достаточно широким распространением на территории г. Москвы и Подмосковья, а также их важным инженерно-геологическим значением для подземного строительства. Нижнемеловая толща неоднородна по строению, гранулометрическому составу, физическим свойствам. Мощность ее составляет 25-45 м. Не решенным остается вопрос об однородности этой толщи по деформационно-прочностным свойствам.

Испытания проводились на образцах трех свит: котельниковской, гремячевской и ростовской, с естественным строением, отобранных из осушенного массива в Южном Бутово.

Сдвиговые испытания показали, что сцепление изменяется от 0 до 0,01 МПа; угол внутреннего трения (φ) у супесей котельниковской свиты 30-34°, у песков гремячевской свиты 29-35°, у песков ростовской свиты 30-39°. Вариации значений φ вызваны влиянием дисперсности грунтов, преобладанием в составе песчаной и пылеватой фракций неокатанных (либо, наоборот, окатанных) зерен, влажностью. При влажности 7-8 % в песках гремячевской свиты максимально проявляется капиллярная связность, при этом угол внутреннего трения повышается от 30 до 35°.

По результатам компрессионных испытаний значения модуля деформации $E_{0,1-0,3}$ песков гремячевской свиты при нагрузках 0,1-0,3 МПа изменяются в диапазоне 6-11 МПа, при водонасыщении значения $E_{0,1-0,3}$ составляют 10 МПа. В интервале нагрузок 0,3-0,5 МПа модуль общей деформации имеет значения: при естественной влажности – 14-26 МПа,

при водонасыщении—20 МПа. Максимальные значения модуля деформации соответствуют грунтам с минимальным содержанием пылеватого-глинистых частиц.

Изучение деформационно-прочностных свойств нижнемеловых песков на образцах естественного строения ранее не проводились, поэтому полученные результаты имеют важное значение для оценки этих грунтов как основания инженерных сооружений.

Использование математического аппарата для поддержки принятия геологических решений

Малышева М.А.

Кубанский государственный университет

Для флишевых отложений наиболее сложными считаются вопросы их детальной стратификации. В разрезе южного склона С-3 Кавказа выделяют следующие дробные стратиграфические подразделения: васильевская и снегуревская свиты (верхней маастрихт), сукко, навагирская и кадошская свиты (нижний даний). Два первых стратона рассматриваются как представители мергельного (карбонатного) флиша, а три последующих – аргиллитового (терригенного). Свиты маастрихта и дания существенно отличаются друг от друга по качественным признакам. Вместе с тем, достоверное выделение свит внутри ярусов требует привлечения более объективных количественных признаков. Но, их получение ограничено большой трудоемкостью полевых и лабораторных работ, что не позволяет формировать крупные массивы данных при минимальных временных затратах. В связи с этим принятие геологических решений заверенных малым количеством цифровых показателей нуждается в математической поддержке.

Статистическая обработка имеющихся для рассматриваемой территории петрофизических данных (минералогическая и объемная плотность, общая пористость, карбонатность, магнитная восприимчивость, естественная остаточная намагничённость, остаточная намагничённость насыщения, разрушающее поле остаточной намагничённости насыщения и прирост магнитной восприимчивости) осуществлена в рамках многомерного статического моделирования. Так дискриминантный анализ позволяет разделить многомерные нормально распределённые совокупности на группы с максимальной однородностью внутри групп и минимальной между ними.

Результаты проведенного анализа подтверждают, что каждой изученной геологической совокупности соответствует свой набор числовых (петрофизических) характеристик. Вычисленные значения критерия Махаланабиса демонстрируют, что, чем больше “обобщенное расстояние” между несколькими многомерными средними (D^2), тем более уверенное разделение можно провести между стратиграфическими объектами.

Гранулометрический состав континентальных террасовых отложений междуречья Днестра и Ю.Буга

Можина О.Н., Резник В.П., Мудров И.А.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

Изучением литологического состава континентальных террасовых отложений занимались сотрудники сектора морской геологии ОНИЛ-3 Одесского национального университета им. И.И. Мечникова.

Пробоотбор производился бороздовым методом с интервалом опробования 1 м. Всего отобрано было 115 проб. Гранулометрический анализ аллювиальных отложений проводился комбинированным водно-ситовым методом с дополнительным отмучиванием алевритовой и пелитовой фракций [1,2].

Результаты гранулометрического анализа позволили выделить восемь основных литологических типов пород, а также составить представление о их распространенности: 1. галечно-гравийные отложения (часто песчаные либо песчанистые) - 10.62%; 2. пески заиленные с ракушей (морские, лиманные) - 3.54%; 3. пески разнозернистые (мелко-, средне-, крупнозернистые в различных комбинациях), галечно-гравийные - 22.12%; 4. пески разнозернистые - 19.47%; 5. пески разнозернистые, алевритовые (редко с гравием) - 13.27%; 6. пески мелкозернистые, алевритистые (редко с гравием) - 14.16%; 7. алевриты песчаные - 7.96%; 8. алевриты (часто песчанистые) - 8.85%. Наиболее плохо сортированными с высоким коэффициентом асимметрии, являются гравийно-галечные отложения и заиленные пески с ракушей, а наилучшая сортировка наблюдается у мелкозернистых алевритистых и разнозернистых песков.

1. Безруков П.Л., Лисицин А.П. Классификация осадков современных морских водоемов // Тр. Ин-та Океанологии АН СССР. Т. 32.- 1960.

2. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород. - Л.: Недра, 1986 - 240с.

Обоснование гидродинамической модели полигона закачки жидких радиоактивных отходов (РАО) Научно-исследовательского института атомных реакторов (НИИАР)

Муленкова Е.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Оценка распространения жидких РАО при закачке в глубокие горизонты требует досконального изучения геофильтрационных и геомиграционных свойств. Полигон закачки расположен в 6 км к юго-западу от г. Димитровград. В осадочном чехле выделено 7 водоносных (проницаемых) комплексов и 6 слоев слабопроницаемых пород, обладающих водоупорными свойствами. Закачка производится в комплексы зоны застойного режима. В 1966-1973 г. закачка осуществлялась в песчаники $C_{1v} jp$ с прослоями известняков - III комплекс. Глинистая толща $C_{1v} jp-t$ служит подстилающим водоупором. Глинисто-карбонатная водоупорная толща $C_{1v} ok-jp$ разделяет III и вышележащий IV проницаемые комплексы. С 1973 по настоящее время закачка производится в поглощающие горизонты крепких, трещиноватых карбонатных пород $C_{2b}-C_{1s-v} ok$ - IV комплекс. Перекрывающий водоупор - глинистая толща $C_{2m} vr$.

Для гидрогеологических расчетов и моделирования большие трудности связаны с достоверностью определения параметров пласта по геолого-геофизическим работам на стадиях развития и эксплуатации полигона и выявлением степени анизотропии пласта. Наибольшее внимание уделяется структуре проницаемости принимающих пластов и распределению проводимости в плане. Отдельно обосновываются узкие зоны понижения проводимости, за счет тектонических нарушений и фациальных переходов.

По результатам проведенных работ (гамма-каротаж и определение профиля поглощения) III и IV проницаемые комплексы обладают значительной вертикальной неоднородностью. Неоднородность обусловлена наличием прослоев - зон повышенной проницаемости. Зоны достаточно равномерно распределены по вертикали, но наблюдается тенденция к уменьшению их количества и мощностей с глубиной.

При закачке в пласты трещинных пород существенное влияние на характер распространения стоков может оказывать плановая фильтрационная неоднородность пород. Обработка данных опытно-фильтрационных работ (ОФР) - кустовых и одиночных откачек и нагнетаний по III и IV водоносным комплексам показала, что в III комплексе проводимость меняется незначительно от 56 до 83 м²/сут. В IV комплексе значения проводимости гораздо меньше и варьируют в более широких пределах от 5-7 в до 19-22 м²/сут. По проведенным кустовым откачкам предполагается наличие разломов, которые служат "непроницаемыми" экранами в плане. Режимные наблюдения за распространением отходов по пластам согласуются с результатами обработки ОФР.

Проблема образования плоскодонных ударных кратеров на астероиде 433 Эрос

Наумов С.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

При детальной съемке астероида Эрос КА NEAR были обнаружены необычные плоскодонные кратеры, на днищах которых видно геологическое тело с горизонтальной поверхностью и резкими границами, сложенное частицами, размер которых меньше разрешения снимков [1]. Этим данный материал отличается от реголита других участков поверхности Эроса, где сочетание ударной переработки поверхности и склоновых процессов образовало сплошной чехол несортированного материала.

Цель работы – анализ «географической» распространенности плоскодонных кратеров, их размеров и мощности отложений в них, рассмотрение возможных механизмов их образования. Материал для анализа – данные о физико-химических характеристиках и морфологии поверхности Эроса, полученные КА NEAR.

Основные итоги анализа:

1. Распространение плоскодонных кратеров на Эросе имеет неслучайный характер. Кратеры диаметром > 30 м приурочены, в основном, к зоне ±30° от экватора, в то время как такие кратеры меньшего размера находятся, в основном, на более высоких широтах.
2. Диаметр плоскодонных кратеров – от первых метров до 90 м. Мощность отложений – от первых сантиметров до первых метров, размер частиц (по модельным оценкам) – несколько микрон.
3. В качестве механизмов образования этих геологических тел рассматриваются: склоновые процессы, провоцируемые ударно вызванной вибрацией, электростатическая левитация и термическое перемещение.

1. Veverka, J. et al. "Imaging of small-scale features on 433 Eros from NEAR: Evidence for a complex regolith" // Science, 2001, N292, С. 484-488.

Распределение микрокомпонентов в донных осадках западной части Ладожского озера

Петрова Е.А.

Санкт-Петербургский государственный университет

Ладожское озеро – один из крупнейших пресноводных водоёмов Европы и важнейший источник пресной воды для Санкт-Петербурга. Это определяет важность получения объективной геохимической информации о распределении, формах нахождения и условиях накопления микроэлементов в донных осадках озера и зоны его водосбора.

С помощью исследований в видимом и ИК-диапазонах, а также на основе рентгенофазового анализа установлено, что сорбционно-ёмкая фракция донных осадков (менее 0,5 мм) состоит преимущественно из кварца, полевого шпата, глинистой составляющей, а также различных акцессорных минералов.

Для выявления микроэлементного состава донных осадков, выполнен эмиссионный спектральный анализ, на основе данных которого построены карты распределения тяжелых металлов и других токсичных элементов в донных грунтах западной части Ладожского озера.

Распределение микроэлементов в донных осадках изучаемой площади весьма неравномерное, основные закономерности сводятся к накоплению многих элементов-загрязнителей, преимущественно, в акватории, прилегающей к г.Приозерск и устью р.Бурная. Содержание некоторых токсичных компонентов превышает здесь региональный фон в несколько раз. Ряд микроэлементов, накапливающихся в донных осадках, рассчитанный на основе коэффициентов концентрации имеет следующий вид: Mn>Cr>V>Zn>Ni>Cu=Co>Pb.

В результате проделанной работы выделены элементы, важные для анализа эколого-геохимической ситуации в районе, а также участки их преимущественного накопления, и в настоящее время с помощью методов селективного выщелачивания проводится изучение форм нахождения токсичных металлов в донных осадках.

Работа поддержана грантом Минобразования России (проект А03-2.13-326).

Отражение современных геодинамических процессов в динамике флюидного режима нефтегазовых залежей

Петрушин А.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Целью проведенных исследований являлось изучение роли влияния природного геодинамического фактора на флюидный режим залежей. С этой целью было выбрано Жирновское месторождение, имеющее историю разработки около 50-ти лет. В его пределах промышленная нефтегазоносность установлена в нескольких продуктивных горизонтах. Разрабатываемые залежи имеют разный флюидодинамический режим и разную степень техногенного воздействия на них.

В связи с изучением роли влияния на залежь природного фактора в качестве объектов детальных исследований были выбраны мелекеская и нижнебашкирская залежи Жирновского месторождения. Выбор был связан с тем, что: 1- скопления углеводородов в этих залежах связаны с разными коллекторами (мелекеская залежь – с терригенно-поровым коллектором, нижнебашкирская – с карбонатно-трещинным), 2- при разработке мелекеской залежи долгие годы интенсивно проводились мероприятия по закачке воды в пласт с целью поддержания в нем давления, при разработке нижнебашкирской залежи такие мероприятия никогда не проводились и залежь «работает» в естественных барических условиях.

Выполнен пространственно-временной анализ годовых значений раздельной добычи нефти, газа и воды (на локальном и скважинном уровнях) с начала разработки указанных залежей. Кроме того, выполнен анализ динамики раздельной добычи по скважинам по месяцам за период 1995-2002 гг.

В результате анализа были установлены особенности изменения динамики флюидного режима данных залежей, имеющей связь с пространственно-временными закономерностями развития современных геодинамических процессов в данном регионе. В пределах каждой залежи выявлены локальные участки, где периодически происходят аномальные изменения флюидного режима. Обращает на себя внимание факт планового совпадения этих участков, выявленных в пределах разных залежей и расположенных на разных глубинах по разрезу. Кроме того, наблюдается одновременное возникновение этих аномалий и одинаковый характер изменения флюидного режима в их пределах.

Полученные результаты демонстрируют мощное энергетическое влияние на залежь природного геодинамического фактора, черты влияния которого находят отражение в режиме залежей, даже несмотря на интенсивное техногенное воздействие на залежь.

Эколого-геологическая оценка северо-восточной части Осташковского района Тверской области

Попова Т.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Селигерский край один из наиболее известных рекреационных районов центральной России, расположенный в пределах северо-восточного крыла Московской синеклизы. Более чем вековая история использования природных ресурсов края как зоны отдыха привела к нарушению экологического равновесия в лесных биогеоценозах. Геоэкологическая оценка территории, выполненная в 1999-2001 гг. на базе ландшафтного подхода, позволила создать базу статистических данных (по 1250 комплексным показателям) и выявить зоны нарушения лесных массивов и сельхозугодий под влиянием антропогенных факторов [1, 2].

В задачу моих исследований 2003 г. вошел анализ эколого-геологических условий района и выявление ведущих факторов геологического риска угнетающе воздействующих на биоту и человека на базе метода эколого-геологического картографирования. Для решения поставленной задачи была выполнена типизация территории, выделены типы, подтипы и виды эколого-геологических условий. В основу типизации положены комплексные материалы как о состоянии абиотических (породы, почвы, донные осадки) и биотических (захламленность и угнетение лесных массивов, состояние ихтиофауны, заболевания коренного населения) компонент экосистем. Основная информация о выделенных таксонах районирования передана в легенде цветом, дополнительная информация отражена в виде индексов и специальными знаками. Результатом работы стала "Карта эколого-геологических условий Северо-Восточной части Осташковского района" масштаба 1:200000, на которой отражены основные особенности исследованной территории и выделены ведущие факторы экологического риска, нарушающие комфортность территории для произрастания растительности, отдыха и проживания населения.

1. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Заиканова И.Н., Пахомова М.А. Исследование динамики территорий методом геоэкологической оценки. ИГЭ РАН, М., 2000, 25 с.

2. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Заиканова И.Н., Пахомова М.А. Пояснительная записка к «Экологической карте Осташковского района Тверской области» масштаба 1:100000. М., ИГЭ РАН, 2000, 10 с.

Электрофизические свойства горных пород золоторудного поля «Коммунар»

Потылицына Е.С.

Томский политехнический университет

Золоторудное поле Коммунар (Хакасия) расположено на восточном склоне Кузнецкого Алатау. Становление гранодиоритового интрузива и его дайковой серии сопровождалось широким развитием постмагматических процессов, приведших к возникновению контактовых роговиков, скарнов и разнообразных гидротермальных образований [1].

Построены области электропроводности Слчайнинского и Андатского массивов по отношению к Солгонскому и Бельскому. Взаимоотношение областей значения электропроводности зависят от химического состава рассматриваемых пород. Влияние вещественного состава на электропроводность искусственных кристаллов, минералов и горных пород описано в работе [2]. Температуры образования скарнов (600-400⁰С), амфиболитизированных пород (350-450⁰С) и березито-лиственитов (200-300⁰С). Область значений электропроводности пород Бельского интрузивного комплекса выше температуры 250⁰С значительно отличаются от Солгонского и тем более от Андатского высокой электропроводностью и максимумами в области 840-970⁰С. Область гидротермальных изменений 400-200⁰С выделяется аномальными значениями электропроводности. Методами электропроводности, термолюминесценции и интенсивности электромагнитных импульсов фиксируются стадии минералообразования: 1) скарновый этап кристаллизации от 630 до 450⁰С; 2) кварц-актинолитовая, кварц-пиротиновая, кварцево-золотая стадия (380-270⁰С); 3) карбонатно-хлоритовая стадия (200-160-90⁰С).

Электрофизические свойства горных пород, дополнительно к классическим методам, дают информацию о температурах становления интрузивных массивов, метасоматических и гидротермальных изменениях и о стадиях рудоотложения. Описание температурных кривых температурной зависимости электропроводности горных пород и электромагнитной эмиссии наряду с петрографическим методам можно с успехом применять для характеристики геологических процессов.

1. Коробейников А.Ф. Условия локализации золотого оруденения в контактово-метасоматических и гидротермальных образованиях Коммунарского рудного поля (Хакасия)//Геология золоторудных месторождений Сибири. Новосибирск, 1970. – 302с.

2. Арефьев К.П., Заверткин С.Д., Сальников В.Н. Термостимулированные электромагнитные явления в кристаллах и гетерогенных материалах. Томск, 2001. – 400с.

Формы нахождения тяжелых металлов в почвах горнорудного района

Пряничникова Е.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Исследуемый район (Горная Осетия) характеризуется наличием природно-техногенных аномалий в почвах, связанных с зонами рудной минерализации и с воздействием горнорудной промышленности (рудные отвалы, штольни, хвостохранилища и др.). Поскольку источником является один и тот же материал, техногенные аномалии идентичны

природным по набору элементов. Разделению источников возникновения аномалий способствует изучение соотношения элементов-загрязнителей, а также путей и основных форм их миграции.

При изучении форм нахождения тяжелых металлов (ТМ) в почвах установлено, что >40% Pb и >55% Zn находятся в подвижных формах (ПФ). На фоновом участке доля ПФ Pb и Zn составляет 12 и 16% соответственно. В расположенном в данном районе Унальском хвостохранилище за счет щелочной реакции шлаков доля ПФ составляет по Pb 67% (воднорастворимые<обменные<оксиды<сульфаты<карбонаты), по Zn 25%. Это позволяет рассматривать хвостохранилище как наиболее вероятный источник поступления ПФ Pb в почвы за счет ветрового переноса. Содержания ПФ Pb в пыли в районе хвостохранилища соответствуют их содержаниям в хвостохранилище (70%) и уменьшаются с удалением от него, приближаясь к содержаниям ПФ в почвах. Поступление основной массы свинца с пылью из хвостохранилища подтверждается более высоким значением отношения Pb/Zn в пыли на примыкающем к нему участке, а также отсутствием на этом участке корреляционной связи между содержаниями ТМ в почвах и пыли, характерной для более удаленных районов.

Концентрация ПФ ТМ в почвах за 8-милетний период при постоянстве валовых содержаний возросла в среднем в 2,5 раза, что обусловлено вовлечением металлов в процессы геохимической миграции.

В вертикальном разрезе почвенного профиля (при сохранении соотношения ПФ Pb и Zn) наблюдается не только падение абсолютных содержаний с глубиной, но и уменьшение доли ПФ в нижней части профиля, что, несомненно, указывает на техногенную природу аномалии.

Эколого-геохимическая оценка южной части Воронежского государственного биосферного заповедника

Прошлякова О.Д.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Воронежский государственный биосферный заповедник (ВГБЗ) находится на границе Воронежской и Липецкой области. Под влиянием крупных промышленных центров — Липецкого и Старооскольского металлургических комбинатов — в настоящее время идет трансформация почвенного покрова и растительности в крайних зонах ВГБЗ.

Целью нашего исследования явилось комплексное изучение распределения химических элементов в растительно-почвенных комплексах заповедника и оценка их эколого-геохимического состояния.

Таким образом, проведенные исследования с учётом фондовых данных [1] позволяют отнести большую часть территории к удовлетворительному и условно удовлетворительному классу состояния эколого-геохимических условий.

1. Ермаков В. В., Карпова Е. А., Масалькин А. И., Трегубов О. В. "Изменение микроэлементного состава живого вещества поймы р. Воронеж" // Материалы 2-й Российской школы «Геохимическая экология и биогеохимическое районирование биосферы». М., ГЕОХИ РАН, 1999, с. 102-104.

Обработка данных межскваженного сейсмического просвечивания по методике ОГТ

Рыковская Н.В.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Рассматривается способ обработки данных межскваженного сейсмического просвечивания с целью выделения отраженных волн. Данные получены путем просвечивания песчано-глинистого разреза между скважинами на расстоянии 88 м и глубиной 100 м. Источником служил электроискровой разрядник, прием колебаний осуществлялся пьезоприемниками с шагом наблюдений 2 м по вертикали (рис. а). На сейсмограммах (рис. б) наряду с прямыми проходящими волнами (1) видны также волны, отраженные от границ как ниже (2), так и выше (3) пары источник-приемник.

Обычно при просвечивании прослеживаются первые вступления прямых волн, по которым производится томографическое восстановление скоростного разреза между скважинами. Наличие в записи отраженных волн позволяет использовать их для получения информации о разрезе. Интенсивность отраженных волн на исходных сейсмограммах низка. Для повышения их интенсивности на фоне помех используется методика суммирования подобная суммированию данных ОГТ, т.к. отражения от одной и той же точки границы многократно регистрируются при разных положениях источника и приемника. В данном случае обработка осложняется тем, что источники и приемники располагаются на различных уровнях: сортировка трасс по общей глубинной точке должна производиться отдельно для каждого глубинного интервала, скорость суммирования разная для разных лучей. В настоящее время нет специальных программ для такой обработки.

Нами использовалась стандартная программа для обработки данных ОГТ. Т.к. имеющаяся в системе процедура ввода кинематических поправок не может быть использована в данном случае, то кинематические поправки рассчитывались специальной программой с использованием данных ВСП и присваивались определенному полю заголовков трасс. Затем они вводились как статические поправки, и отсортированные по ОГТ данные суммировались. Обработка проводилась

для каждого интервала глубин. В заключение составлялся разрез, отличающийся высокой разрешающей способностью по сравнению с наземными данными.

Геологическое строение и нефтегазоносность нижнепермских отложений юго-запада Башкортостана

Рындин А.В.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Нижнепермские карбонатные отложения юго-западной части Башкортостана являются потенциальным резервом нефтедобычи ввиду их региональной нефтегазонасыщенности, свидетельствующей о больших запасах углеводородов. Малые глубины залегания продуктивных пластов (300-1000м), наличие развитой инфраструктуры нефтедобычи из

нижележащих отложений (девона и карбона) позволяют значительно снизить себестоимость добытой нефти. Вместе с тем породы нижней перми относятся к карбонатным коллекторам со сложным строением порового пространства и характеризуются низкой проницаемостью, низкими пластовыми давлениями, наличием сульфатизации, что потребует дополнительных затрат на их исследования.

С точки зрения современной региональной тектоники юго-западная часть Башкортостана располагается в пределах южной окраины Южно-Татарского свода, осложняющего Волго-Уральскую антеклизу Восточно-Европейской платформы. Нижнепермские отложения имеют очень сложное тектоническое строение, в котором в значительной степени унаследована тектоника структурных нижележащих этажей.

Для нижнепермских отложений характерно большое разнообразие типов ловушек, скопления нефти в которых обусловлены как вертикальной, так и латеральной миграцией углеводородов. Одним из важнейших поисковых критериев промышленных скоплений нефти и газа в нижнепермских отложениях является близость глубинных разломов, способствующих образованию зон повышенной трещиноватости и условий для миграции углеводородов.

Оценка промышленной нефтегазоносности нижнепермских отложений проведена на примере подсчета запасов по Бахтинской нефтяной залежи Тараказино-Чегодаевской зоны юго-запада Башкортостана, как наиболее исследованного участка в районе. При обосновании подсчетных параметров были использованы материалы петрофизических исследований, ГИС, испытаний и пробной эксплуатации скважин, описания свойств воды и нефти, данные о структурно-тектонической и объемной модели залежи. В итоге суммарные извлекаемые запасы нефти по категории С2 по всем пластам Бахтинской залежи составляют 2035238 т. При принятом газовом факторе 16м3/т, суммарные запасы попутного газа составят 32.56 млн.м3

О возможности использования глинистых грунтов разных микроструктурных типов в качестве защитных экранов

Савиновская В.С.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Распространение отходов самых разнообразных производств от мест их захоронения является причиной изменения экологических функций литосферы. Его воздействие в наибольшей степени проявляется в негативной трансформации геохимической, а также ресурсной экологических функций литосферы. Предотвращение распространения загрязняющих веществ в геологической среде является актуальным направлением современной экологической геологии.

Глинистые грунты активно используются в качестве природных экранирующих материалов при создании разного рода хранилищ отходов. Искусственно созданные глинистые экраны представляют собой пласты нарушенной структуры и однородного макростроения. Поскольку в данном случае массивы глинистых грунтов будут характеризоваться отсутствием блочности и трещиноватости, перенос поллютантов в них будет определяться диффузионной проницаемостью грунтов, слагающих экран.

В этой связи имеет большое практическое значение и было целью работы выяснение взаимосвязи диффузионной проницаемости глинистых грунтов и особенностей их строения и свойств. Главная роль в исследованиях отводилась изучению взаимосвязи диффузионных и микроструктурных параметров глинистых грунтов как наименее изученной составляющей проблемы.

В проведенных экспериментах в качестве диффундирующего агента использовался двунормальный раствор хлорида калия в связи с широким распространением солевого загрязнения.

При выборе объектов исследования ставилась цель охватить как можно более широкий круг существующих типов микроструктур глинистых грунтов; число образцов, отобранных в разных регионах России и СНГ, превысило двести штук.

Определение диффузионно-осмотических параметров проводилось в диффузионно-осмотической двухкамерной ячейке; микроструктурные параметры найдены при помощи растровой электронной микроскопии.

По результатам исследований была построена систематизация глинистых грунтов по диффузионной проницаемости на основе данных о микроструктурном типе грунта, его пористости и степени извилистости поровых каналов.

Состав пикроильменита кимберлитовой трубки им. В. Гриба

Самсонов П.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Трубка им. В. Гриба (Зимнебережный алмазонасный район) прорывает слаболитифицированные осадочные породы верхнего рифея и верхнего венда и перекрывается толщей терригенно-карбонатных пород среднего карбона и рыхлыми четвертичными отложениями общей мощностью до 67 м.

Трубка прослежена на глубину до 1200 м. и в вертикальном разрезе представляет собой обращенный конус с растробом в верхней части.

Кимберлиты представлены массивными и порфиоровыми разностями. Последние развиты в верхней части рудного столба кимберлитов и характеризуются наличием крупных (до 20мм) псевдоморфоз серпентина по оливину. Переходы между разностями постепенные. Литокласты представлены автолитами размером 1-5 мм (10-30%). Присутствуют многочисленные обломки алевролитов, аргиллитов, реже песчаников, в заметных количествах встречаются ксенолиты пород фундамента и ксенолиты глубинных пород. Размер обломков до 15-20 см.

Ранее было установлено, что пикроильменит из трубки им. В. Гриба, существенно магниезильный по составу, аналогичен пикроильмениту из трубок Якутии и других провинций Мира [1].

Выполнено систематическое изучение зёрен пикроильменита (28 зёрен) на микроанализаторе Cam Scan. Пробы взяты по всей глубине трубки с шагом 50-200 м. Были получены следующие данные о составе пикроильменита: Cr_2O_3 1,57-4,22 мас.%; TiO_2 49,93-55,02 мас.%; Al_2O_3 0,28-0,7 мас.%; FeO 26,3-35,84 мас.%; MnO 0,04-0,41 мас.%; MgO 10,07-15,02 мас.%. По предварительным данным результаты измерений не позволяют установить изменение состава зёрен пикроильменита с глубиной, что можно интерпретировать как результат очень близких условий кристаллизации пикроильменита по всей глубине трубки.

1. Веричев Е.М. и др., «Геология, состав, образование и методика разведки кимберлитовой трубки им. В. Гриба»//Проблемы прогнозирования, поисков и изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века, Воронежский государственный университет 2003, с. 43-48.

Исследование факторов, влияющих на эффективность электрохимической очистки глинистых грунтов от нефтяных загрязнений

Ситар К.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В данной работе рассматриваются результаты исследования возможности применения электрохимического метода очистки глинистых грунтов от нефтяных загрязнений, а также исследований факторов, влияющих на его эффективность. Было исследовано влияние соотношения “вода-нефть” и влияние состава исходного загрязнителя (нефти) на электрохимическую миграцию нефти и на эффективность электрохимического метода в целом.

Интервал изменения соотношений “вода-нефть”, в котором проводились исследования, определялся условиями протекания процесса электромассопереноса и составлял от 1 : 0.4 до 1 : 1.0, соответственно. При исследовании зависимости эффективности очистки нефтезагрязненных глинистых грунтов электрохимическим методом от исходного состава загрязнителя нефть добавлялась в количестве, соответствующем соотношению “вода - нефть” 1 : 0.7 - по результатам первой части исследований это оптимальное соотношение для наиболее эффективной очистки.

Проведенные исследования по изучению влияния исходного соотношения “вода-нефть” показали, что в поле постоянного электрического тока происходит перераспределение нефти от анода к катоду, с уменьшением концентрации нефти в сторону катода. В некоторых случаях количество оставшейся нефти в образце у анодной части превышало в 4 раза количество загрязнителя у катодного пространства (при соотношении “вода-нефть” 1 : 0.8). С ростом соотношения “вода - нефть” от 1 : 0.4 до 1 : 0.7 степень очистки увеличивается, а при дальнейшем увеличении доли нефти в грунте – уменьшается.

Полученные результаты по исследованию влияния состава загрязнителя на эффективность электрохимической очистки показали, что при увеличении асфальтенов и смол в составе удаляемой нефти эффективность электрохимической очистки нефтезагрязненных грунтов уменьшается за счет уменьшения скорости электроосмотического переноса порового раствора.

Эколого-геохимическая оценка Усть-Колпинского бурогольного месторождения (Тульская область)

Соболева А.Н., Соколовский В.О.

Московский государственный университет им М.В. Ломоносова

Усть-Колпинское бурогольное месторождение Подмосковского бассейна, расположено в центральной части Тульской области. Характерной особенностью данного региона является наличие наряду с развитой горнодобывающей отраслью широкого спектра промышленных предприятий (Ломинцевский электромеханический завод, Щекинская ГРЭС, «Щекиноазот»). Согласно литературным данным, длительная эксплуатация бурогольного месторождения привела к резкому ухудшению экологической обстановки [2]. В районе месторождения летом 2003 года были проведены комплексные эколого-геологические исследования по профилю «Ясная поляна – п. Бородинский», произведен отбор проб почв и растительности [1]. По полученным данным основными загрязнителями почв являются цинк, свинец и никель. Расчет суммарного показателя загрязнения (Z_c) показал, что участки, характеризующиеся опасным уровнем загрязнения, относятся к шахтным терриконам, автодорогам и крупным населенным пунктам. Максимальный коэффициент концентрации по ПДК (К_{пдк}) характерен для аналогичных проб, отобранных вдоль автодорог и у населенных пунктов. По результатам анализа биогеохимических проб основными элементами-загрязнителями растительности являются медь, хром и никель. Ведущим токсикантом, значимо влияющим на степень экологического неблагополучия территории, является хром. Однако, анализ проб почв, пород и шахтных отвалов по изученному показателю не превышает нормативов, что позволяет предположить вероятность поступлений Сг на типовой участок в составе газопылевых выбросов с промышленных предприятий.

Таким образом, по результатам эколого-геохимических исследований района Усть-Колпинского бурогольного месторождения можно констатировать, что основными поставщиками токсикантов в объекты окружающей среды являются массивы техногенных грунтов, автотранспорт и промышленные предприятия. Для стабилизации эколого-геохимических условий района необходимо проведение рекультивационных работ на терриконах и ужесточение природоохранных мероприятий на промышленных объектах.

1. Барабошкина Т.А., Жигалин Д.А., Матюшина Е.С., Соболева А.Н., Соколовский В.О. Оценка изменений геологической среды под воздействием угледобывающего комплекса//Сергеевские чтения, Москва, ГЕОС, 2004, С. 11-15

2. Мазур В. С. Экология Щекинского района Тульской области. Изд-во: г.Тула, 1997, с.199

Угледородные газы в неконсолидированных осадках локальных тектонических структур северо-западного шельфа Черного моря

Сторчак О. В., Никулин В.В.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова

Исследовалось содержание угледородных газов в донных осадках, которые были отобраны с борта НИС “Мечников” Одесского госуниверситета с помощью вибропоршневой трубки в районах локальных тектонических поднятий на северо-западном шельфе Черного моря.

Для выяснения поведения угледородных газов в процессе диагенеза была выполнена статистическая обработка лабораторных данных и проведен факторный анализ методом главных компонент [2].

В итоге проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. В донных осадках изученных районов было определено содержание угледородных газов, Zn, Mn, Mg, K, Ca, Na, Pb, Hg, CaCO₃, CO₂, C_{орг}.
2. Установлен характер площадного и вертикального распространения изучаемых концентраций и параметров.
3. Выполнена статистическая обработка лабораторных данных и выяснен характер поведения элементов-токсикантов в процессе их накопления.
4. Выявлены природные концентрации элементов-токсикантов в осадках изученных районов до периода возрастания техногенной нагрузки.
5. Оконтурены районы расположения апикальных частей структур и ориентировка линейных разрывных нарушений [1].

1. Галкин В.И., Мерсон М.Э., Никулин В.В. Влияние разломов на нефтегазоносность локальных структур// Геология нефти и газа, 1993, №2, С.16-18.

2. Сторчак О. В., Мишенина Т. А., Никулин В. В. Эколого-геологические исследования в районах перспективного промышленного освоения на Украинском шельфе Черного моря // Тезисы Всеукраинской конференции молодых ученых г. Симферополь, 11-13 апреля 2003 года. Актуальные вопросы современного естествознания – 2003. С. 123-124.

Сравнительная характеристика гидрогеологических условий нефтяных месторождений центральной и северной части Западной Сибири

Судо Р.М.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Изучение гидрогеологических условий нефтяных месторождений позволяет получить необходимую информацию для их рационального освоения на всех стадиях. Целью данной работы является изучение и проведение сравнительной характеристики гидрогеологических условий нефтяных месторождений северной части Ханты-Мансийского (ХМАО) и южной части Ямало-Ненецкого автономных округов (ЯНАО).

В работе рассматриваются (сверху вниз): водоносный комплекс апт-сеноманских отложений, водоносные горизонты неокомских, юрских и доюрских отложений. Изучались фильтрационно-емкостные свойства отложений, тектонические условия минерализация и химический состав подземных вод, пластовые давления.

В ходе исследований были получены следующие результаты:

1. На юге ЯНАО значительно сильнее развиты дизъюнктивные нарушения, присутствует значительно более мощный переходный комплекс эффузивно-осадочных отложений, в разрезе присутствует значительно больше газовых месторождений.

2. Гидрогеохимический разрез обоих районов характеризуется инверсией: минерализация подземных вод уменьшается в неокомских водоносных горизонтах по сравнению с вышележащим водоносным комплексом апт-сеноманских отложений, а потом увеличивается в водоносных горизонтах юрских и доюрских отложений.

3. В обоих районах по всему нефтегазоносному разрезу в целом преобладают подземные воды хлоридно-кальциевого типа (по классификации В.А.Сулина).

4. Подземные воды нефтяных месторождений севера ХМАО в целом характеризуются более высокой минерализацией, чем подземные воды месторождений юга ЯНАО.

5. Пластовые давления и коэффициенты негидростатичности пластовых давлений по разрезу месторождений юга ЯНАО в целом выше, чем на севере ХМАО.

На основании результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Условия формирования подземных вод данных районов Западной Сибири в целом близки, но в то же время характеризуются вполне определенными различиями.

2. Различия гидрогеологических условий и нефтегазоносности изучаемых районов, по всей видимости, обусловлены более широким развитием дизъюнктивной тектоники и наличием значительно более мощного переходного комплекса эффузивно-осадочных отложений в южной части ЯНАО по сравнению с северной частью ХМАО.

Анализ результатов определения поровых давлений Динского участка (Краснодарский край)

Тарасова Ю.В.

Кубанский государственный университет

Основным источником углеводородного сырья в Краснодарском крае являются неогеновые отложения Западно-Кубанского прогиба и Тимашевской ступени.

Бурение поисковых и разведочных скважин на большей части рассматриваемой территории ведется в сложных горно-геологических условиях, связанных с наличием аномально высоких поровых и пластовых давлений АВПД (градиент до $2-2.07 \cdot 10^{-2}$ МПа/м). Именно за счет знания закономерностей изменения поровых давлений принимаются эффективные технологические решения, обеспечивающие устойчивое состояние ствола скважины, предупреждение проявлений и поглощений, оперативное уточнение плотности бурового раствора и т.д. Поровые давления можно рассматривать также как косвенный критерий зонального прогноза углеводородонасыщения в чокракских отложениях.

Для оценки возможности использования данного критерия для условий центральной части северного борта и прилегающей части ЗКП в 2003 году поровые давления миоплиоцена определены в 23 скважинах Динского участка (ООО «Нефтегазовая производственная экспедиция» Галактионов Н.М., ПФ «Кубаньгазгеофизика» Тарасова Е.В.). Определение поровых давлений проводилась по ГИС (электрометрии скважин, радиоактивному каротажу, акустическому каротажу), результатам исследования кернового материала (плотность и коэффициент пористости глин) с использованием методики эквивалентных глубин.

Для четырех основных стратиграфических комплексов, слагающих разрез Динского участка, нами построены карты распространения средних и максимальных градиентов поровых давлений, градиентов пластовых давлений, корреляционные связи (изменения с глубиной пластовых температур, сопоставление температуры с градиентом порового давления, сопоставления градиента порового давления с глубиной залегания кровли чокракских отложений).

Основные черты строения аномалии поровых давлений нефтегазоносного комплекса проявлены в вышележащих отложениях.

Биотический фактор в регуляции геохимических и геофизических процессов

Теплякова М.Л., Остроумов С.А.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Анализируется роль биоты (живых организмов, совокупности экологических и гидробиологических факторов) в регуляции и стабилизации параметров гидросферы [1, 2] и биосферы [3-6], геофизических и геохимических [5, 7] процессов. Сформулирован и обсуждается список связанных с этим важнейших семи функций биоты. В него входят: регуляция образования облаков, оптических свойств атмосферы в целом; в конечном счете регуляция потоков энергии в атмосфере и через нее; регуляция содержания взвесей, оптических свойств воды поверхностных водоемов и водотоков и т.д. Учет роли биоты целесообразен при моделировании процессов в биосфере и для оценки последствий антропогенных воздействий на среду, при поиске путей предотвращения экстремальных погодных явлений и глобальных изменений климатической системы.

1. Клиге Р.К., Данилов И.Д., Конишев В.Н. *История гидросферы*. М.: Научный мир. 1998. 368 с.
2. Лисицын А.П. Потоки вещества и энергии во внешних и внутренних сферах Земли // *Глобальные изменения природной среды – 2001* (Ред. Добрецов Н.Л., Коваленко В.И.). Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал "Гео". 2001. С.163- 248
3. Остроумов С.А. О роли гидробионтов в регуляции потоков вещества и миграции элементов в водных экосистемах // *Вестник РАН*. 2002. №3. С.50-54.
4. Остроумов С.А. О роли экологических факторов в регуляции и стабилизации биосферных процессов и параметров // *Вестник РАН*. 2003. т.3. № 2. с.59-62.
5. Остроумов С.А. Биогеохимическая экология водных экосистем. К теории самоочищения водоемов и водотоков // *Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы*. (ред. В.В.Ермаков) М.: Наука. 2003. С. 63-66.
6. Остроумов С.А. Элементы теории биотического самоочищения водных экосистем // *Известия Самарского Научного Центра РАН. Спецвыпуск "Актуальные проблемы экологии"* 2003. Вып.2. С. 225-229.
7. Остроумов С.А., Колесников М.П. Моллюски в биогеохимических потоках (С, N, P, Si, Al) и самоочищении воды: воздействие ПАВ // *Вестник МГУ. Сер. 16. Биология*, 2003 № 1. С.15-24.

Изучение возможностей динамической обработки морских многоканальных сейсмоакустических данных

Толстухин Е. А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В последние годы инженерная сейсморазведка на акваториях все чаще представлена многоканальным профилированием. Это обусловлено тем, что использование многоканальных систем наблюдения может позволить получать принципиально новую информацию о строении и свойствах придонных осадков.

Традиционные методы профильной морской сейсморазведки обеспечивают надежные структурные построения лишь в сравнительно простых условиях слоистой среды с согласно залегающими границами при расположении профилей вкрест простирания. Сложный рельеф дна приводит к изменению расстояния от источника до дна. Это делает невозможным анализ динамических характеристик вдоль всего профиля стандартными методами, предполагающими идентичность условий возбуждения и приема.

Работа посвящена исследованию возможностей обработки морских многоканальных сейсмоакустических данных с заглубленным приемником с применением стандартной методики ОГТ в сложных сейсмогеологических условиях и разработке способов повышения разрешающей способности результирующих суммарных сейсмограмм для проведения динамического анализа сейсмоакустических данных.

Исследования выполнены на основании высокочастотных многоканальных сейсмоакустических морских материалов, полученных при личном участии автора на шельфе Белого моря в районе Кандалакшской Губы. При производстве работ использовался источник типа бумер с центральной частотой 1000 Гц и сейсмическая коса длиной 30 м, содержащая 16 сейсмоприемников.

В работе рассматриваются различные подходы к обработке данных для проведения корректной процедуры анализа динамических характеристик. Рассмотрен алгоритм обратной фильтрации, исключающий искажение спектральной картины, вызванной действием источника. Разработан способ определения истинного положения косы в пространстве путем определения глубины приемников для каждого пункта взрыва.

На реальном полевом материале показано, что учет истинного положения приемной косы в пространстве и дифракции на криволинейных границах раздела сред существенно повышает точность и детальность анализа динамических характеристик сейсмических данных.

Экспериментальные исследования механизма элиминации аммония юрскими глинами

Тырина Н.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Одним из основных компонентов-загрязнителей на полях фильтрации является аммоний. В отличие от окисленных форм азота, аммоний хорошо сорбируется, что должно приводить к существенной задержке миграции аммония относительно нейтрального мигранта. В настоящее время нет однозначных представлений об этом процессе, и в большинстве случаев модель сорбции и параметры изотермы сорбции определяются экспериментально для конкретного района исследований и типа пород. Согласно проведенным ранее натурным и модельным исследованиям на Люблинских полях фильтрации (г. Москва), скорость миграции сорбируемого аммония сопоставима со скоростью нейтрального мигранта. Для объяснения механизма миграции аммония в данных условиях и определения модели сорбции аммония была проведена серия лабораторных экспериментов.

Стандартные определения емкости катионного обмена (ЕКО) в исследуемых образцах (вытеснение 1 н. раствором NaCl) дают значения около 180-200 мг-экв/кг. Однако, в ходе эксперимента уже через несколько дней после начала замещения кальция и магния в обменном комплексе (ОК) аммонием, в раствор из ОК вышло более 500 мг-экв/л Ca+Mg. Кроме того, если считать, что замещение Ca^{2+} и Mg^{2+} в обменном комплексе на NH_4^+ происходит по схеме «моль на моль», то есть на обменный центр вместо одного Ca^{2+} или Mg^{2+} садится один аммоний, то в определенный момент аммоний должен заполнить все места, которые занимали двухвалентные катионы. После этого содержание аммония в твердой фазе будет оставаться постоянным. Согласно полученным в эксперименте результатам, даже после того, как Ca^{2+} и Mg^{2+} перестали выходить из обменного комплекса в раствор, содержание аммония в твердой фазе продолжало нарастать, причем не было выявлено существенного изменения в увеличении количества поглощенного породой аммония.

Согласно экспериментальным данным, сорбция аммония в данном случае может быть описана линейной изотермой Генри, с коэффициентом фильтрации варьирующим от 2,5 до 3,5 л/кг, что по крайней мере в 2 раза меньше приводимых в различных литературных источниках данных (от 5-8 л/кг). Кроме того, результаты могут свидетельствовать об отличии механизма элиминации аммония от такового для двухвалентных катионов, в том числе о наличии «отдельной» емкости для сорбции одновалентных катионов и отличии механизма из сорбции.

Содержание ртути в углях шахт Донецкого бассейна

Хлякина М.Г., Панов Ю.Б.

Донецкий Национальный Технический университет

Донбасский регион расположен в южной части Восточно - Европейской платформы, на территории восточной части Украины и Ростовской области России. Регион занимает площадь более 60 тыс. км². Запасы углей насчитывают примерно 96 млрд. тонн, в том числе на украинской части Донбасса 80 млрд. тонн. Каменноугольная толща Донбасса содержит 330 угольных пластов; средняя рабочая мощность пластов составляет 0,7-1,5 м.

Угли Донбасса содержат различные примеси, такие как сера, мышьяк, сурьма, кадмий, хром, бериллий, селен, ртуть и др., но характерной особенностью Донбасского региона является повышенная концентрация мышьяка и ртути, что объясняется условиями угленакопления, происходившего на фоне дегазации мантии по зонам глубинных разломов.

Для определения содержания ртути в углях использовался метод атомной абсорбции. В ряде действующих шахт Донбасса, а также в заброшенных карьерах добычи ртути в районе г. Никитовка, были отобраны образцы угля. Такая работа была проведена на трех шахтах: шахта «Глубокая» и «Октябрьская» в Донецко - Макеевском районе и шахта «Артема» в Луганском районе.

Использование обогащенного ртутью угля в коксовой промышленности, металлургии, на ТЭЦ, а также в бытовых целях привело к широкому загрязнению окружающей среды ртутью и другими токсическими веществами.

Изучение угольных пластов Донбасса в действующих шахтах проводилось для оценки степени обогащения ртутью углей и воздействия их утилизации на окружающую среду. Как ожидалось, угольные пласты в оставленных ртутных карьерах Никитовки имеют чрезвычайное обогащение, и представляют потенциальную опасность при использовании для бытовых и промышленных целей.

Техногенные аномалии ртути различной контрастности покрывают около 90% почв г. Донецка. Анализ распределения загрязнения почв ртутью показывает, что основную роль в загрязнении окружающей среды этим металлом играют угледобывающие, углеперерабатывающие и углепотребляющие предприятия.

Попадая в организм человека, атомы ртути поглощаются белковыми молекулами и образуют метилртуть, которая крайне негативно влияет на иммунную систему, вызывает развитие злокачественных опухолей, расстройства нервной системы и поражает многие внутренние органы человека.

Исследование окатанности твердых структурных элементов в моренных глинистых грунтах г. Москвы

Чернов М.С.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

На территории г. Москвы широко распространены плейстоценовые ледниковые отложения, среди которых преобладают моренные отложения московской свиты (*gllms* – московская морена) и донского горизонта (*glds* – донская морена). Эти грунты отличаются высоким содержанием песчано-пылеватых зерен и гравийных обломков. Учитывая сильное влияние данных структурных элементов на прочностные свойства и деформационные поведение моренных глинистых грунтов, целью работы было изучение их морфологических особенностей. Для этого проводилось определение коэффициента окатанности (*Q*) минеральных зерен и обломков пород по каждой из выделенных гранулометрических фракций образцов морен московского и донского горизонтов.

Анализ полученных данных показал, что в зависимости от размера твердых структурных элементов, представленных основными породообразующими минералами, коэффициент окатанности постепенно возрастает от фракций 0,001 – 0,005 мм до фракций 0,25 – 0,5 мм. По мере дальнейшего роста размеров от 1 – 2 мм до 7 – 10 мм этот показатель уменьшается до 0,2 – 0,3.

Подобный характер изменения коэффициента окатанности зерен по фракциям, скорее всего, связан с механическим дроблением гравийных и крупно песчаных зерен внутри ледника. Зерна фракции 0,25 – 0,5 мм являются наиболее устойчивыми к механическому дроблению. Эти зерна хорошо сохраняют свою первичную окатанность, сформированную до их захвата ледником, а также подвергаются процессам истирания остроугольных краев в теле ледника. Можно предположить, что снижение степени окатанности в мелкопесчаных и пылеватых фракциях, скорее всего связано с тем, что поверхность большинства кварцевых зерен в этих фракциях покрыта “рубашкой” глинистых частиц. Такая рубашка не удаляется даже при интенсивном диспергировании образцов моренных глинистых грунтов, препятствуя тем самым механической обработке зерен.

Устойчивое значение *Q* = 0,5 для зерен известняков во фракциях > 0,25 мм, вероятнее всего связано с процессом частичного растворения известняков, свободных от рубашек из глинистых частиц и коллоидных пленок.

Изменение прочности лессовых грунтов при нефтяном загрязнении

Шестакова А.Н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Существует мировая проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами окружающей среды, в том числе грунтов. Пролиты нефти и нефтепродуктов происходят при их добыче, транспортировке и хранении в результате механического или коррозионного разрушений трубопроводов, а также при авариях на водном, железнодорожном и автомобильном транспорте. На территории России ежегодно происходят десятки тысяч аварий, при этом потери нефти составляют около 3% от годовой добычи нефти. Региональный характер воздействия нефтяной промышленности на все компоненты природной среды, недостаточная эффективность применяемых методов рекультивации загрязненных грунтов, актуальность проблемы эффективной защиты грунтов в районах добычи, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов – все это делает оценку степени нефтяного загрязнения и его влияния на свойства грунтов весьма важной и актуальной в настоящее время.

Целью работы является изучение изменения прочностных свойств лессовых пород вследствие их нефтяного загрязнения, поскольку прочность грунтов является одной из важных инженерно-геологических характеристик. Для инженерно-геологических исследований, проводимых в связи со строительством в районах распространения лессовых пород, важным является не только общая характеристика этих пород, но и установление возможных значений падения прочности лессовых пород в результате их нефтяного загрязнения. В Волгоградской области существует проблема загрязнения грунтов нефтью и нефтепродуктами, поскольку на ее территории разрабатывается более 50 месторождений нефти и нефтепродуктов, на которых бывает до 3000 аварий в течение года, с разливами нефти до десятков тонн. Именно из этой области были взяты для исследований образцы лессового грунта.

Образцы лессового грунта были искусственно загрязнены нефтью с помощью метода влагоемких сред; способность лессовых пород сорбировать нефть было определено с помощью такого показателя как нефтенасыщенность $-S_{oil}$

, который измеряется в г/г. Используя метод одноосного сжатия, были определены параметры прочности загрязненного лессового грунта и того же незагрязненного грунта. Была проанализирована зависимость между нефтенасыщенностью лессового грунта и сопротивлением на одноосное сжатие, т. е. оценено изменение прочности лессового грунта вследствие его загрязнения нефтью.

Сравнительная характеристика палыгорскитов Подмосковья и Словакии

Шпак А.Ю.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Калиново-Дашковское месторождение бентонитовых и палыгорскитовых глин находится в Московской области, около города Серпухова. Палыгорскитовые глины этого месторождения недостаточно изучены, несмотря на то, что представляют интерес для промышленного применения, в связи с наличием у них ряда интересных, полезных свойств. Для сравнения были взяты образцы палыгорскита Калиново-Дашковского месторождения и месторождения Словакии. Палыгорскит Калиново-Дашковского месторождения (П1) является осадочным, а палыгорскит из Словакии (П2) гидротермального происхождения. П1 и П2 существенно различаются по внешнему облику. П1 массивный, серого цвета, слоистость подчеркнута буроватыми, вероятно, железистыми, прослоями. П2 представляет собой характерную для палыгорскита форму выделения, так называемую, «горную кожу», которая представляет собой грязно-белый минерал вида растрепанной плотной бумаги. По мнению A.Chahi, S.Petit, A. Decarreau[2] различие в структуре палыгорскита обусловлено различным заполнением октаэдрических пустот в структуре глины. В зависимости от отношения магния к алюминию и железу, оно может варьироваться от диоктаэдрического до триоктаэдрического. Так как в палыгорскитовых глинах присутствуют и магний и железо[1], заполнение октаэдрических пустот происходит чаще всего в четырех вакансиях из пяти. По данным проведенных химических анализов содержание MgO в П1 составляет 7, 63%, а в П2-13,2%, а содержание Al_2O_3 и Fe_2O_3 у П2 более чем в два раза ниже. Можно предположить, что в образце П2 октаэдрические вакансии заполнены катионами наиболее плотно, а образец П1 является менее характерным представителем палыгорскитов, ввиду низкого содержания магния, чем обычно характерно для палыгорскитов. И, действительно, в образце П1 рентгенограмма выявила 72% палыгорскита.

Термический анализ показал отличие в температуре пиков испарения различных типов воды исследуемых образцов от эталонов. Как продолжение данного исследования планируется проведение инфракрасного анализа для навесок глины, нагретых до температур пиков, чтобы уточнить характер и обратимость изменений.

1. Милло Ж.. Геология глин. Ленинград, 1968, с. 360

2.Chahi A.,Petit S, Decarreau A.,«Infared evidence of dioctahedral-trioctahedral site occupancy in palygorskite»// Clay and clay minerals,2002,vol.3,no.3, p. 306-314.

Определение текущей нефтенасыщенности скважины по данным ИНГК для Южно-Шапкинского месторождения Тимано-Печорской провинции

Щербakov Е.М.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

В настоящее время важнейшей задачей геофизических исследований скважин (ГИС) на этапе добычи нефти из действующих скважин является определение остаточной нефтенасыщенности толщи, с целью обнаружения предела использования продуктивного пласта и прогноза процентного содержания нефти, которую можно извлечь в процессе разработки.

Целью данной работы явилось определение текущей нефтенасыщенности действующей скважины Южно-Шапкинское месторождения Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, с учетом основной проблематики, мешающей проведению интерпретации и получению точных данных. К подобным мешающим факторам можно отнести геологические свойства скважины (например, колонну), минерализацию пластовых вод, глинистость (или количество связанной воды) и элементный состав пород. Основным фактором, накладывающим ограничение на использование комплекса ГИС, является карбонатный разрез продуктивной толщ.

Для решения поставленной геологической задачи был проведен комплексный анализ данных импульсного нейтронного гамма каротажа (ИНГК), совместно с полным комплексом данных ГИС для открытого ствола скважины. Данные открытого ствола использовались для определения параметров вмещающих пород при проведении ИНГК для привязки проведенных исследований по глубине (определение интервала наблюдения) и по стратиграфии района.

В рамках исследования были проведены следующие работы: глубинное зондирование продуктивного пласта, определенного по данным комплекса ГИС для открытого ствола, анализ полученных данных и конечная интерпретация данных ИНГК с заключением о процентном содержании нефти в продуктивной толще.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод об остаточной нефтенасыщенности продуктивной толщи, и перспективности дальнейшего ее использования.

Основные этапы геологического развития западной части Восточного Саяна и Восточной Тувы с позиций мобилизма

Якубов А.А.

Иркутский государственный университет

Проведен анализ истории геологического развития западной части Восточного Саяна и Восточной Тувы (Окино-Енисейское междуречье) с позиций мобилизма.

Формирование покровно-складчатых сооружений западной части Восточного Саяна и Восточной Тувы происходило в результате коллизионных процессов во время закрытия Палеоазиатского океана в конце докембрия-начале раннего палеозоя. Дальнейшее развитие региона связано с проявлением внутриплитовых процессов - рифтогенеза и горячих точек в палеозое и, возможно, в мезозое.

На рассматриваемой территории выделяются следующие структуры, отвечающие определенным палеогеодинамическим обстановкам:

- кратоны и микроконтиненты: Сибирский кратон (юго-западная часть), Дербинский микроконтинент, Тувино-Монгольский микроконтинент (северо-западная часть);

- офиолитовые пояса, вероятно аккреционные призмы, включающие образования задуговых бассейнов: Куртушибинский, Борусский, Северо-Саянский, Агардакский, Шишихидгольский;
 - островодужные системы: Минусинская, Тувинская;
 - пассивные континентальные окраины: юго-запад Сибирского континента, север Тувино-Монгольского микроконтинента;
 - рифтогенные вулканоплутонические пояса: Агулько-Удинский, Кандатско-Жомбольский, Восточно-Тувинский;
 - пояса и ареалы щелочных интрузий, связанные с горячими точками: Манско-Дототский, Биллинский, Сангиленский, Хайланинский, Снежинский.
- В результате коллизионных процессов сформировалось несколько покровно-складчатых зон, ограниченных сутурными швами.

The cultural effect and the mechanism of CIS

Cheng Yanli, Bai yuhua, Zou deyi

Beijing University, Beijing, China

CIS (Compressed Integration Substrates) is a new kind of substrates for soilless culture. It is made in the geography institution in Chang Chun attached to Chinese Science Institution. In order to promote the widely use of CIS, the papers about the cultural effect and the mechanism is written. The result indicates that the effect of CIS on the tall of cabbage is no significant. But CIS greatly affect the concentration of Vc in cabbage.

The concentration of Vc is high under the chemical fertilizer associated with CIS treatment, and it increases 17.5 percent contrasted with the only fertilizer applied treatment. CIS can hold nitrate nitrogen and potassium in soil. CIS can decrease the detrimental effects of pH and alter the electric conductivity of soil, thus CIS can affect the environment for plant growth. The result of research mainest: humic acid fertilizer can also raise the concentration of Vc in cabbage and reduce the nitrate nitrogen and potassium flowing off soil. humic acid can hold nutrient elements.

Exposure Assessment of Copper, Zinc and Arsenic in Drinking Water to Habitants in Beijing of China

Huang Shengbiao, Wang Zijian

State Key Laboratory of Environmental Aquatic Chemistry, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences

In the present paper, we applied the WCHS method and D/S method together with the measurement of metal concentrations in stagnant (C_{stag}) and the actual ingested ($C_{i,j}$) water to estimate the human exposure to Cu, Zn and As in drinking water in the winter of 2002 in Beijing, China. The 150 volunteers or homes were designed to be statistically representative of the habitants in Beijing. This was the first time for exposure assessment of metals (Cu, Zn and As) in drinking water and for the detail investigation of drinking water consumption habit of Chinese people [1].

The drinking water consumption habit of habitants in Beijing is different from those reported in USA and Chile. It was found that only 5.4% of the sampled volunteers were exposed to one cup of water (about 0.5 L) or more at the stagnated metals concentration available from the tap everyday. There are significance differences between stagnated water and the actual ingested water for 150 measurement records considered in Beijing. The average Cu, Zn and As concentration in stagnated water is 6.1 $\mu\text{g/L}$, 0.4 mg/L and 0.6 $\mu\text{g/L}$, versus 5.1 $\mu\text{g/L}$, 0.13 mg/L and 2.4 $\mu\text{g/L}$ in the actual ingested water for people who are accustomed to ingest boiled tap water during 24 hrs periods [2].

The probabilities of metals exposure vary in different age groups. The highest exposure of Cu, Zn and As from drinking water during one day occurred in the 64 years old group, followed by the 20- 64 years old group. Daily ingestions of Cu, Zn and As from drinking water by the habitants of Beijing were on average 0.8%, 7.7% and 28.5% respectively of the minimum total ingestions of metals for adults recommended by the World Health Organization, if 100% of the metals contained in drinking water was absorbed.

1. World Health Organization (WHO), 2001, Human exposure assessment - An introduction. Eds. Berglund M., Elinder C. G. and Jarup L., International Programme on Chemical Safety, WHO/SDE/OEH/01.3
2. Fitzgerald D.J. Copper guidelines values for drinking water. Regulatory Toxicology, Van Nostrand Reinhold, NY, U.