

XVII Всероссийская научная конференция
студентов, аспирантов и молодых специалистов

Геологи XXI века

МАТЕРИАЛЫ



г. Саратов, 6 – 7 апреля 2017 года

САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

САРАТОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЕВРО-АЗИАТСКОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Геологи XXI века

МАТЕРИАЛЫ

**XVII Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых специалистов**

г. Саратов, 6 – 7 апреля 2017 года

Издательство СО ЕАГО

Саратов-2017

УДК 55(082)
ББК 26.3я43
Г36

Геологи XXI века: Материалы XVII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов (Саратов, 6 – 7 апреля 2017 г.).
- Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2007-130 с.
ISBN 978-5-901644-30-0

Сборник содержит материалы XVII Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «Геологи XXI века» (6 – 7 апреля 2017 года, г. Саратов). Материалы конференции посвящены различным аспектам геологических наук и располагаются в тематическом порядке по разделам: «Динамическая геология», «Стратиграфия и палеонтология», «Минералогия, петрология и геохимия», «Геофизические методы поисков и разведки, математические методы обработки геолого-геофизической информации», «Геология и геохимия горючих полезных ископаемых», «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология», «Геоэкология».

Для широкого круга геологов.
УДК 55(082)
ББК 26.3я43

Ответственные редакторы: Пименов М.В., Фомин В.А.
Редколлегия: Волкова Е.Н., Гончаренко О.П., Еремин В.Н., Коробов А.Д.,
Первушов Е.М.,

Организатор конференции: Геологический факультет СГУ

Организаторы конференции выражают искреннюю благодарность за участие в публикации сборника материалов Саратовское Отделение Евро-Азиатского Геофизического Общества (председатель - П.А. Турлов)

СОДЕРЖАНИЕ

I СЕКЦИЯ «ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ»

Результаты исследования анизотропии магнитной восприимчивости аномального разреза Баженовской свиты на примере Имилорского месторождения Западной Сибири

Н.А. Зайцев

Применение ГИС-технологий для оценки пораженности территории эрозионными процессами и выявления очагов селеобразования на примере северо-западного Кавказа

А.А. Золотарев

Корреляция скважин Имилорского месторождения Западной Сибири по данным лабораторных петромагнитных исследований

П.В. Исаев

Комплексная оценка геодинамической активности разрывных тектонических структур района г.Геленджик

И.Ю. Любченко

Палеомагнетизм нижнего апта разреза «Гуселка» (г. Саратов)

С.В. Самарин

Петромагнитная характеристика верхнеюрского интервала пород на примере Саратовского месторождения Западной Сибири

С.О. Самохин

II СЕКЦИЯ «СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ»

Местонахождение позднемеловых позвоночных «Белое озеро» (Саратовская область)

П. Н. Арчибасов

Актуальность изучения плеченогих (Brachiopoda) из маастрихта Поволжья

Е.И. Ильинский

Геологические объекты Саратова

Э.Е. Останий

Двустворчатые моллюски нижнего апта окрестностей Саратова: разнообразие и палеоэкология

К.С. Полковой

Демоспонгии (Porifera) среднего сеномана Волгоградского правобережья

Н.С. Романов

Корреляция разрезов «Озерки» по бентосным фораминиферам

И.П. Рябов

Сантонский-кампанский интервал пород северной части Доно-Медведицких дислокаций

С.Ю. Хрусталева

III СЕКЦИЯ «МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ»

Условия образования терригенных отложений верхней подсвиты псебайской свиты северо-восточного обрамления Даховского кристаллического массива (среднее течение реки Белая, респ. Адыгея)

К.А. Кондаурова, В.В. Чернышева, М.Н. Лапаева

К вопросу о происхождении серпентинитов Даховского кристаллического массива (Северо-Западный Кавказ)

М.Н. Лапаева, К.А. Кондаурова, В.В. Чернышева

Типоморфные особенности рудных минералов перспективных рудоносных зон «Карлик» и «Южная» в пределах Милоградовского золото-серебряного рудопроявления, Приморский край

Р.В. Русанов, Е.В. Ненахова

Особенности состава и условий формирования сильвинитов погожской ритмопачки северного прибортового обрамления Прикаспийской впадины

М.В. Соломон

Морфология кристаллов сульфидов из жильного кальцита Белореченского месторождения барита (республика Адыгея)

В.В. Чернышева, М.Н. Лапаева, К.А. Кондаурова

IV СЕКЦИЯ «ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»

Поиск подземных вод в Нигерии методами электроразведки

О.И. Адебайо

Разработка программы и результаты опробования спектрально-временного анализа данных МОГТ» (на примере Бузулукской впадины)

В.А. Васильев

Геолого-геофизическая характеристика пласта АС 10/2 на Сурьеганском месторождении

Д.О. Воропай

Высокоточные полевые методы геофизики при изучении месторождений Саратовского Правобережья

Г.А. Джумагалиева, Е.А. Власенко

Новые данные о строении додевонских отложений и перспективы открытия нефтегазовых месторождений на юго-востоке территории сочленения Воскресенской впадины и Пугачевского свода

А.А. Дубровский

Георадарные работы в археологических задачах

С.А. Завертяев, Б.А. Волков

О необходимости комплексирования геофизических методов при поисках нефтегазовых месторождений в солянокупольных бассейнах

А.А. Коваленко

Проблема картирования поверхности кристаллического фундамента методами 3D сейсморазведки

М.А. Коваленко

Опыт применения электромагнитной дефектоскопии обсадных колонн и насосно-компрессорных труб аппаратурой ЭМДСТ-МП

А.А. Крамаренко

Оценка текущей нефтенасыщенности карбонатных коллекторов по данным импульсного нейтронного каротажа

А.А. Крамаренко

Результаты исследования мест складирования нефтепродуктов георадиолокационным методом

А.С. Леонтьев

Изучение латеральной неоднородности пластов-коллекторов меловых отложений Ватлорского месторождения

А.А. Ломакин, А.В. Матвеев

Выявление продуктивных объектов в процессе бурения в разрезах подсолевого палеозоя Саратовского Поволжья

А. Э. Натеганов

Повышение надежности картирования разрывных нарушений на основе анализа динамических атрибутов сейсмической записи (на примере Бузулукской впадины)

Д.О. Орешенкова

Магнитная восприимчивость почв в пределах Смеловского нефтяного месторождения (Саратовская область)

А.Ю. Самохвалов, С. Д. Шкодин

Анализ динамических атрибутов сейсмической записи при изучении доманикоидных отложений

Е.П.Санникова

Закономерности изменения литолого-петрофизических характеристик продуктивного пласта АС11/01-02 Ватлорского месторождения

Е.А. Тихомолов

Оценка перспектив нефтегазоносности локальных структур доманикоидного комплекса отложений Бузулукской впадины на основе статического анализа динамических атрибутов сейсмической записи

Д.В. Хрыкин

V СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»

Ранняя диагностика нефтегазопроявлений и поглощений в процессе бурения

Ж. Н. Жанзаков

Биолюминесценция в фарватере парусного военного корабля – фрегата «Паллада» во время кругосветной морской экспедиции

А.В.Кордова, С.В.Соколова, К. Карпец

Отражение особенностей биохимических свойств исходного органического вещества в цветовых характеристиках нефтей

Ю.И. Кошелев, А.М. Левин, Д.Ю. Чемоданова

Изучение причин неустойчивости стенок скважины на месторождениях Оренбургской области

Р.Д.Кубаев

Карбонатные минералы – показатели обстановок генерации и аккумуляции УВ в Баженовской свите Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции

Н.Н. Смирнова

VI СЕКЦИЯ «ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ»

Зональные факторы формирования инженерно-геологических условий нефтегазовых месторождений Ханты-Мансийского автономного округа

А.С.Бобровская

Гидрогеологические условия левобережья города Воронеж

А.О.Голованев

Изучение распространения дренажных вод методами электроразведки на примере Битубинского кимберлитового месторождения

А.А. Полянин

Интегральная оценка риска обвально-осыпной опасности и опасности подтопления на территории республики Адыгея

Е.В.Компаниец, Т.В.Любимова

VII СЕКЦИЯ «ГЕОЭКОЛОГИЯ»

Сравнительный анализ загрязнения снегового покрова в районах мостов и крупных транспортных магистралей в городских агломерациях

Е.В.Агошкова

Распределение подвижных форм тяжелых металлов и магнитной восприимчивости в почвах города Рюстенбург (ЮАР)

А.Ф.Б. Мачомбе

Оценка геохимического состояния почв на территории парка Победы г. Саратова

Е.В. Прокофьева

I СЕКЦИЯ
«ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АНИЗОТРОПИИ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ АНОМАЛЬНОГО РАЗРЕЗА БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ НА ПРИМЕРЕ ИМИЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.

Н.А. Зайцев¹

Научный руководитель - аспирант В.А. Грищенко¹

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет им Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, white4843-2@rambler.ru, grishenko-vladimir@bk.ru.

Несмотря на многолетнее изучение отложений, слагающих аномальный разрез баженовской (АРБ) свиты, вопрос о гидродинамических условиях при их осадконакоплении до сих пор остаётся открытым. В настоящее время существует несколько моделей формирования АРБ, каждая из которых не способна в полной мере ответить на все возникающие вопросы при изучении данных отложения. Для разрешения данного спора необходимо привлечение новых независимых методик, одной из которых может выступать определение анизотропии магнитной восприимчивости.

Под анизотропией магнитной восприимчивости (АМВ) понимают зависимость магнитной восприимчивости горной породы от направления приложения магнитного поля, которое обусловлено текстурными особенностями всей совокупности ферро- и/или ферромагнитных фракции.

Для изучения анизотропии магнитной восприимчивости в общей сложности было отобрано 150 частично-ориентированных («верх-низ») штуфов керна из разрезов 4 скважин (скв. № 280, 401, 405, 412) Имилорского месторождения Западной Сибири. В литологическом плане все отобранные штуфы представляют собой светло-серые песчаники, алевролиты и битуминозные силициты. Для дальнейших лабораторных исследований каждый штуф был распилен на 2-5 кубических образца, объёмом 8 см³. Измерения АМВ проводились на стационарном мультиспектральном каппабридже MFK1-FB, для анализа АМВ использовалась программа Anysoft 4.2 (Брно, Чехия).

Традиционно данные по АМВ образца представляются в виде трехосного эллипсоида с длинной – $K1$, средней – $K2$ и короткой – $K3$ осями [Chadima M., 2008 и др.] (рис. 1а). При геологической интерпретации материалов АМВ анализируются полярные стереограммы проекций осей магнитных эллипсоидов, конфигурация которых обусловлена различными особенностями формирования пород [Chadima M., 2008; Попов В.В., 2012; Багаева М.И., 2014 и др.].

Полученные данные АМВ битуминозных силицитов во всех исследуемых скважинах обнаруживают закономерную группировку коротких осей $K3$ в центре стереограммы (рис. 1б), что характерно для пород, формировавшихся в спокойных гидродинамических условиях [Chadima M., 2008; др.], в то время как распределение проекций главных осей магнитного эллипсоида АМВ в песчаниках скважин № 405 и 412 носит хаотичный характер (рис. 1в), говорящий об активной гидродинамической обстановке осадконакопления, вызванной, по всей вероятности, штормовыми процессами [Lanza R., Meloni. A., 2006]. Распределение осей АМВ в образцах из скважины № 280 характерны для отложений, формировавшихся в высокоскоростных частях турбидитных потоков [Попов В.В., 2012]: большинство проекций коротких осей $K3$ имеет субширотное распределение, а проекции $K1$ закономерно группируются в 1 и 2 квадрантах стереограммы (рис. 1г). Получение подобной информации крайне актуально для понимания природы образования песчано-алевритовых пачек баженовской свиты.

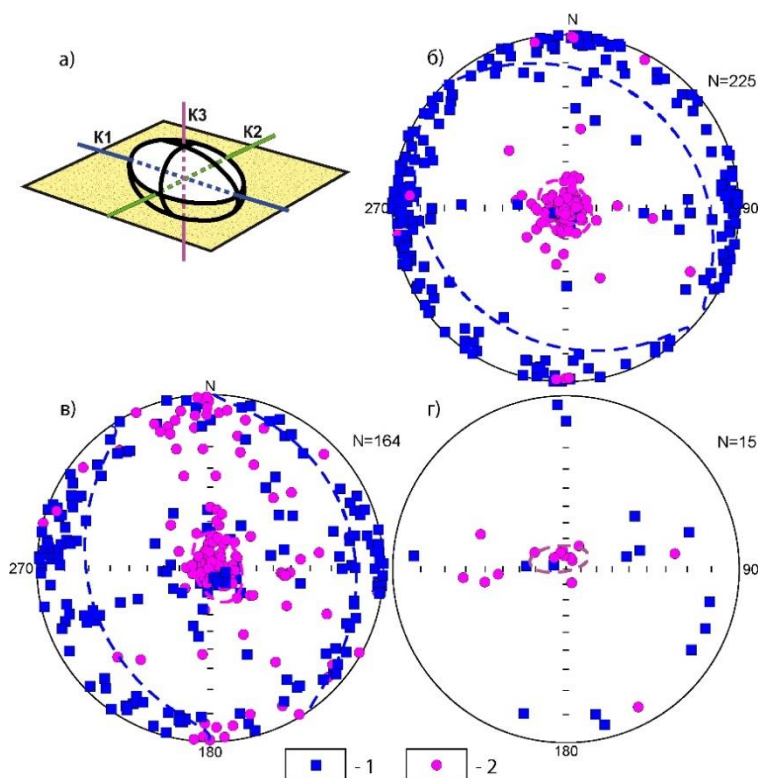


Рис. 1. Трёхосный эллипсоид (а) и стереограммы АМВ (б-г) пород баженовской свиты Имилорского месторождения (б – битуминозные силициты скв. № 280, 401, 412; в – «штормовая» магнитная текстура песчано-алевритовых прослоев (Скв. № 405, 412); г – «турбидитная» магнитная текстура песчано-алевритовых прослоев (Скв. № 280). Условные обозначения: 1, 2 – проекции длинных $K1$ и коротких осей $K3$, соответственно.

Таким образом, получение данных АМВ по аномальному разрезу баженовской свиты и результаты их сопоставления с известными моделями магнитных текстур отложений, позволяет обоснованно рассчитывать на более однозначное выяснение механизма формирования аномального разреза свиты, а параметры, регистрируемые при измерении АМВ позволили получить новую и нетривиальную геологическую информацию, а так же провести детальную корреляцию двух, наиболее полных, скважин данного месторождения.

Литература:

Багаева М.И., Гужиков А.Ю. Магнитные текстуры, как индикаторы условий формирования титонских-берриасских пород Горного Крыма // Известия СГУ. – 2014. – Т. 14. – Вып. 1. – С. 41-47.

Попов В.В., Журавлев А.В. Использование анизотропии различных магнитных параметров для определения направления сноса материала при изучении турбидитных потоков // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2012. – Т. 7. – №1.

Chadima M. Magnetická anizotropie hornin (stručný přehled a využití v geologii // M. Chadima. – 2008. Режим доступа: <http://www.sci.muni.cz/~chadima/geomagnetismus/anizotropie2.pdf>

Lanza R., Meloni A. The Earth's Magnetism: An Introduction for Geologist // – Springer, 2006. – 278 p.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОРАЖЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЭРОЗИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ И ВЫЯВЛЕНИЯ ОЧАГОВ СЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КAVКАЗА

А.А.Золотарев

Научный руководитель – доцент И.В. Иванусь

Кубанский государственный университет, геологический факультет, Краснодар, aa-zol95@bk.ru

Данная работа направлена на развитие подходов к прогнозным оценкам развития опасных экзогенных процессов в пределах горных территорий. Широкое использование на современном этапе геоинформационных технологий позволяет вывести представление результатов прогнозов в традиционном картографическом исполнении на качественно новый уровень.

Объект исследований – участок территории С-З Кавказа в пределах МО г. Геленджик, южной части Абинского, Северского районов и западной части Туапсинского района Краснодарского края.

Методика. Оценка пораженности территории эрозионными процессами проводилась на основе анализа:

1) морфометрических характеристик рельефа (густота расчленения ($\text{км}/\text{км}^2$), глубина расчленения ($\text{м}/\text{км}^2$), общее расчленение рельефа (м.)

2) особенностей инженерно-геологических условий территории: литологическая характеристика и свойства горных пород в зоне развития коры выветривания; водный режим, расходы воды в реках, атмосферные осадки, температурный режим, экспозиция склонов, задернованность (лесистость) территории.

Выполнение работы осуществлялось с использованием программного комплекса компании ESRI «ArcGIS 10.2.2.» (2014). В ходе работы были использованы данные радиолокационной радарной съемки Земли (SRTM), при обработке которых программными методами можно получить количественные характеристики рельефа территории с точностью, достаточной для проведения среднемасштабных исследований [Курлович, 2013], [Погорелов, Думит 2007].

По каждому из этих параметров составлены карты. Исходя из амплитуды изменения значений и их количественного соотношения для каждой карты были определены высокие значения морфометрических показателей, превышение которых можно отнести к экстремальным: для густоты расчленения - $5,24 \text{ км}/\text{км}^2$, для глубины расчленения - $166,68 \text{ м}/\text{км}^2$, для общего расчленения - $114,06 \text{ м}$.

На следующем этапе был осуществлен оверлейный анализ карт морфометрических характеристик рельефа по экстремальным значениям и выполнена ручная векторизация карты путем создания полигональных объектов. В качестве главного параметра, характеризующего пораженность территории эрозией, была выбрана густота горизонтального расчленения рельефа. Высокие значения густоты расчленения обусловлены интенсивным развитием эрозионной деятельности водных потоков в тектонически ослабленных зонах, в результате чего работа поверхностного стока в данных зонах наиболее высока, густое расположение речных долин приводит к быстрой аккумуляции стока. Зоны ранжировались по категориям в соответствии со следующим принципом: 1-я зона – высокие значения густоты расчленения без пересечения с другими максимальными показателями, 2-я зона – территории с высокой густой расчленения в местах пересечения с зонами высокой глубины расчленения или общего показателя расчленения, 3-я зона – области пересечения максимальных показателей по 3-м параметрам [Золотарев, Иванусь 2016].

Результаты. Итогом работы служит карта эрозионной активности и очагов селеобразования в масштабе 1:500000 и ее детализированные версии в масштабе 1:100000. Построенная карта (см. рисунок) отражает зоны эрозионной активности с выделением 3-х классов по характеру развития:

1-я зона – зона активной эрозии, компенсируемой интенсивной аккумуляцией: возможно образование конусов выноса, представляющих опасность для расположенных здесь инженерных сооружений и населенных пунктов;

2-я зона – зона интенсивного развития эрозии, преобладающей над аккумуляцией: в пределах небольших участков возможно формирование селевых масс;

3-я зона – очаги селеобразования: возможно формирование селевых рытвин.

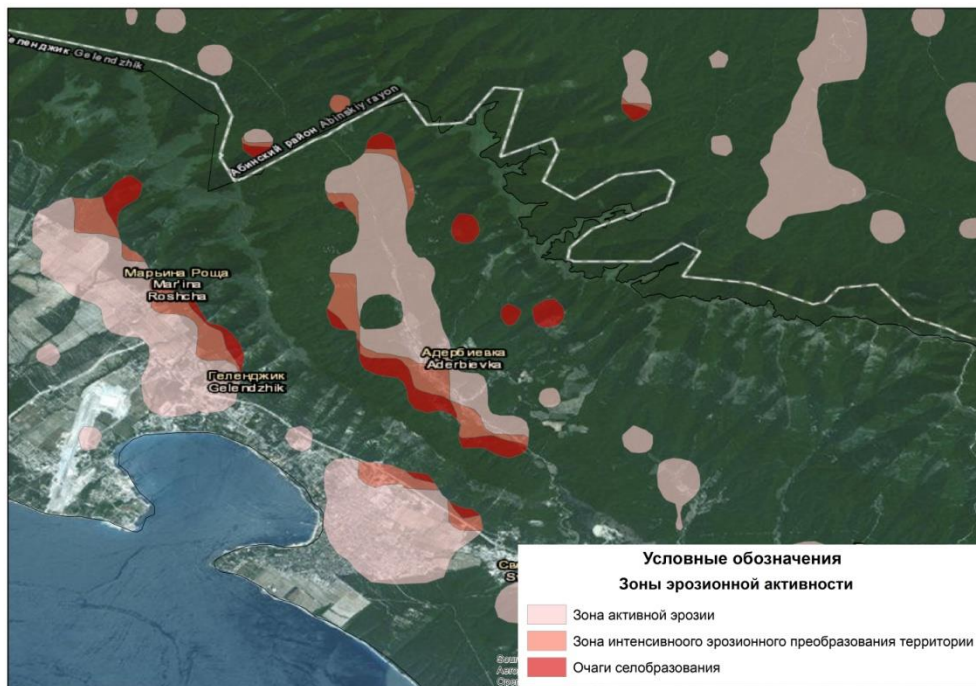


Рисунок. Карта эрозионной активности и очагов селеобразования в районе МО г. Геленджик

Литература:

Курлович, Д.М. Морфометрический ГИС-анализ рельефа Беларуси // Земля Беларуси. – 2013. – № 4. – с. 42-48.

Погорелов А.В., Думит Ж.А. Морфометрия рельефа бассейна реки Кубани: некоторые результаты цифрового моделирования // Сб. науч. тр. «Географические исследования Краснодарского края», вып. 2. Краснодар, 2007. с. 7-23.

Золотарев А.А., Ивануш И.В. Моделирование зон формирования опасных экзогенных процессов на основе ГИС // Инженерная геология Северо-Западного Кавказа и Предкавказья: современное состояние и основные задачи: сб. науч. трудов / под. ред. Т.В. Любимовой, Н.А. Бондаренко, Е.А. Волошко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. с. 122-125.

КОРРЕЛЯЦИЯ СКВАЖИН ИМИЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО ДАННЫМ ЛАБОРАТОРНЫХ ПЕТРОМАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

П.В. Исаев¹

Научный руководитель – доцент А.Г. Маникин¹

¹*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, mister.pashok2009@yandex.ru, agmanikin@mail.ru.*

Настоящая работа является продолжением петромагнитных исследований пород Имилорского месторождения Западной Сибири [Самарин, 2017] и включает в себя результаты петромагнитных данных по отложениям васюганской, георгиевской, баженовской и сортымской свит, вскрытых в разрезах 9 скважин (№ 130, 555, 566, 410, 412, 406, 280, 405, 401) данного месторождения. Целью данных работ являлось получение петромагнитного облика юрско-меловых пород в разрезе месторождения, а так же представление о принципиальной возможности использования петромагнитного метода для более подробного расчленения и последующей корреляции отложений в исследуемых скважинах.

Лабораторные петромагнитные определения проводились по стандартной методике [Гужиков, 2013] и включали в себя каппаметрические (измерение удельной магнитной восприимчивости – K), а так же термокаппаметрические (измерение прироста магнитной восприимчивости – dK после воздействия температурой) исследования небольших фрагментов керна весом от 10 до 30 г. Измерения K и dK проводились на измерителе магнитной восприимчивости (каппабридже) MFK1-FB. Для нагрева образцов использовались муфельные печи СНОЛ 6/11-В. Перед измерениями (как до, так после нагрева) образцы взвешивались на электронных весах GR-300. Количество изученных петромагнитных проб составило 1848 единиц.

В процессе обработки полученных данных было выделено девять петромагнитных комплексов (ПК), позволяющих провести устойчивую корреляцию скважин:

ПК-1 относится к кровле васюганской свиты и характеризуется слабым, но устойчивым трендом к уменьшению магнитной восприимчивости K к верхам выделенной пачки. Значения K варьируют в пределах от -13.7 до $45.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ, значения dK – 6.3 - $632.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: № 555 (3490 - 3486,5); № 410 (3155 - 3157,5); № 412 (3089,8 - 3105,5); № 406 (3023 – 3040); № 405 (3084,3 - 3111,5); № 401 (3036,2 - 3050,5).

ПК-2 выделяется в разрезах двух, наиболее полных (в стратиграфическом плане) скважин № 412 и № 401 и соответствует отложениям георгиевской, а так же подошвы баженовской свит. Выделенный комплекс характеризуется слабыми вариациями K (0 - $5.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ) и dK (0 - $250.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ). Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: № 412 (3085 - 3089,5); № 401 (3030 - 3036,5).

ПК-3 приурочен к песчано-алевритовым толщам аномального разреза баженовской свиты (АРБ) и характеризуется значениями K = -15.7 - $44.3 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ и dK = 6.3 - $645.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: № 412 (3028,5 - 3084,5); № 280 (3081,2 - 3086,4, 3063 - 3074,5, 3051,4 - 3059,4); № 405 (3065,4 - 3085,5, 3055,5 - 3063,4, 3035.2 - 3039,2).

ПК-4 выделяется в интервалах глинисто-кремнистых пород баженовской свиты четырех исследованных скважин: № 401, 412, 280, 405. Данный комплекс обладает наибольшей выразительностью петромагнитного облика:

исследованные породы обладают минимальными значениями магнитной восприимчивости ($K = -23.7 - 8.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ) и ураганскими значениями прироста магнитной восприимчивости, достигающих $1600 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: №412 (3013 - 3029,5); №280 (3075 - 3080; 3059,4 - 3063,2; 3046,5 - 3052,2); №405 (3062,2 - 3065,4; 3046 - 3045,2; 3039,4 - 3042,4).

ПК-5 приурочен к низам сартымской свиты выделяется в разрезах 5 скважин и характеризуется высокой вариацией значений $K = 12.7 - 42.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ и $dK = 46.3 - 1145.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: №130 (3112,2-3120,0); №555 (3366,2 - 3374,5); №566 (3060 - 3083,5); №410 (3030 - 3039,5); №412 (2928,2 - 2944,5). Данный ПК соответствует горизонту АЧ2.

ПК-6 выделяется только в одной скважине №130 и приурочен к основанию горизонта АЧ1. Характеризуется слабым, но устойчивым трендом к уменьшению значений магнитной восприимчивости ($K = 10.5 - 14.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ) и, напротив, увеличению значений dK вверх по разрезу ($dK = 18.7 - 102.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ). Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изученной скважине №130 (3112 - 3118,5).

ПК-7 характеризуются высокой вариацией значений параметров K и dK : $K = 13.7 - 45.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ и $dK = 6.3 - 632.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: №130 (3099,1-3117,5); №555 (3360 - 3366,5); №566 (3040 - 3060).

ПК-8 выделяется в разрезах 6 скважин и характеризуется значениями $K = 13.7 - 45.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ и $dK = 6.3 - 632.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: №130 (3080 - 3099,5); №555 (3340 - 3360,1); №410 (3001 - 3025,1); №412 (2906 - 2928,5); №406 (2850 - 2870,).

ПК-9 данный интервал выделяется в трех скважинах 130, 410 и 412. Значения K и dK характеризуются неустойчивыми значениями $K = 0.0 - 15.5 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ и $dK = 0.0 - 8.2 \cdot 10^{-8}$ ед. СИ. Характерный петромагнитный облик данного интервала выделяется в интервале пласта АЧ1/0. Интервалы глубин петромагнитного комплекса в изучаемых скважинах: №130 (3070 - 3080,5); №410 (2808,7 - 3002,1).

Таким образом, на примере Имилорского месторождения была доказана возможность корреляции разрезов скважин с использованием вертикальных профилей параметров магнитной восприимчивости и составить сводный петромагнитный разрез отложений месторождения.

Литература:

Гужиков А.Ю. Геологическая информативность магнетизма керна и шлама осадочных пород, полученных при бурении разведочных скважин // Приборы и системы разведочной геофизики 4(46). 2013. С. 51-61.

Самарин С.В. Результаты петромагнитных исследований кернового материала Имилорского месторождения // Новые технологии газовой промышленности. Саратов. Интерактив плюс. 2017. С. 35-38.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РАЗРЫВНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУР РАЙОНА Г. ГЕЛЕНДЖИК

И.Ю.Любченко

Научный руководитель – профессор Н.А.Бондаренко
Кубанский государственный университет, Геологический факультет,
Краснодар, dm-stu@yandex.ru

Изучение и оценка геодинамической активности являются необходимым условием безопасного инженерно-хозяйственного использования территорий. Наличие в зоне проведения исследований линейных объектов повышенного уровня ответственности (тоннели, магистральные трубопроводы и т.п.), пересекающих многочисленные тектонические структуры различного порядка обуславливает актуальность осуществления региональных исследований по детальному тектоническому районированию и выделению геодинамически активных зон.

В качестве объекта исследований рассмотрены основные природные факторы, которые определяют безопасность инженерно-хозяйственного освоения приморских территорий. Предметом работы послужил анализ проявленных на Черноморском побережье эндогенных (разрывные структуры разного ранга) и экзогенных (рельефообразующие явления) геологических процессов. Цель работы состоит в идентификации геодинамически активных зон посредством комплексного анализа тектонических, аэрокосмических, морфометрических и сейсмологических данных.

В ходе работы были изучены фондовые материалы по сейсмологическим и геотектоническим исследованиям с привлечением данных дистанционного зондирования Земли. Последующее комплексирование производилось путём наложения результатов обработки исходных данных с помощью различных методов в виде графических слоёв сводной карты в среде ArcGIS. На основе полученной карты была произведена типизация разрывных структур и их взаимосвязь с проявлениями процессов эндогенной и экзогенной геодинамики.

Согласно схеме тектонического районирования [Корсаков и др., 2002] рассматриваемая территория относится к Новороссийско-Лазаревской складчатой зоне горноскладчатого сооружения Большого Кавказа. Особенности геологического строения изученного района исследований определили геодинамические комплексы активной континентальной окраины. Они представлены флишевыми формациями альпийского верхнеюрско-четвертичного структурного этажа. Одновременно с этим в пределах данного этажа выделяются [по С.А. Несмеянову, 1992] два структурных плана: позднегеосинклинальный, характеризующийся преобладанием пликативных, вплоть до изоклинальных, структур и пологих надвигов кавказского и субширотного простирания, и орогенный, характеризующийся развитием неоструктур блокового типа, ограниченных субвертикальными разрывами с преобладающим антикавказским направлением. Характеристика данных структур и их влияние на инженерно-геологические условия была дана нами ранее [Любченко, Бондаренко, 2016].

Разрывные структуры геосинклинального плана выражены в рельефе значительно слабее, чем новейшие разломы, их активность по результатам проведенных исследований отчетливо выражается только в пределах крупных шовных зон (наподобие Пшехско-Адлерской). В пределах исследуемой территории эти структуры представлены Джанхотским, Цемесским, Семигорским разломами, являющимися фронтальными частями алохтонных структур и осложняющими складчатую структуру Геленджикской синклинали. Существенно большей активностью отличаются новейшие структуры антикавказского простирания, отчетливо выделяемые по морфометрическим картам и геолого-геоморфологическим профилям, а также связанные с ними зоны трещиноватости, выраженные как линеаменты северо-запад – юго-восточного и запад – северо-западного простираний. Их активность подтверждается распределением вдоль них эпицентров сейсмических событий магнитудой до 3,6. В местах пересечения линеаментов, а также новейших разрывов образуются локальные сейсмогенерирующие узлы. Так в пределах исследуемой территории в областях

пересечения Утришко-Геленджикским линеаментом Кабардинского, Яшамбайского и Гайдукского сбросов на основании результатов сейсмогеодинамического мониторинга ФГУГП «Южморгеология» были выделены соответственно Кабардинский, Рыбацкий и Восточно-Геленджикский сейсмоактивные узлы. Изучение основных особенностей выделенных геодинамически активных структур и характера их взаимоотношений позволяет выделить общий по набору диагностических признаков тип геодинамических зон для большей части региона, а также способствует выработке оптимального комплекса методов, используемых для их идентификации.

Литература:

Корсаков С.Г. и др. Отчет по подготовке к изданию Госгеолкарты 200 лист L-37- XXXIII, ВСЕГЕИ, 2002.

Любченко И.Ю. Бондаренко Н.А. Оценка тектонических условий строительства (на примере г.Геленджик) // Инженерная геология Северо-Западного Кавказа и Предкавказья: современное состояние и основные задачи: сб. науч. трудов / под ред. Т.В. Любимовой, Н.А. Бондаренко, Е.А. Волошко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2016. – с.173-176.

Несмеянов С.А. Неоструктурное районирование Северо-Западного Кавказа. М.: Недра, 1992. -254с.

Расцветаев Л.М., Маринин А.В. Позднеальпийская структура и геодинамика Северо-Западного Кавказа и смежных областей // Воронеж : Научная книга : материалы XVI Международной конференции Структура, свойства, динамика и минерагения литосферы Восточно-Европейской платформы, 2010, ч.2, с. 160-164.

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ НИЖНЕГО АПТА РАЗРЕЗА «ГУСЕЛКА» (г. САРАТОВ)

С.В. Самарин

Научный руководитель – профессор А.Ю. Гужиков
*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
геологический факультет, Саратов, sergei_samarin94@mail.ru*

В 2016 году проведено рекогносцировочное палеомагнитное опробование разреза нижнего апта в котловане, вырытым в связи с подготовкой новых ячеек для захоронения твердых бытовых отходов на полигоне «Гуселка» на северной окраине г. Саратова (N:51°37'36".97", E:46°03'40.42"). Изученный разрез, мощностью ~ 12 м, подразделяется на две пачки: нижнюю – глинисто-алевритистую и верхнюю, представленную битуминозными сланцами с характерными конкрециями мергелей, размером до нескольких метров (рис. 1а). С интервалом 0.5 м в разрезе отобраны ориентированные штUFFы с 23 уровней, из каждого было выпилено по 1-2 кубика с размерами ребер 2 см для палео- и петромагнитных измерений. Лабораторной обработке подверглись 30 образцов с 19 уровней, у которых измерялась естественная остаточная намагниченность (J_n), магнитная восприимчивость (K), ее прирост после нагрева образцов до 500°C (dK) и анизотропия (AMB). Проводились магнитные чистки переменным магнитным полем и опыты магнитного насыщения.

Магнитная текстура типична для глинистых пород, формировавшихся в спокойной гидродинамической среде: короткие оси AMB (K_3) расположены вертикально, а средние (K_2) и длинные (K_1) равномерно распределены по экватору стереограммы (рис. 1б). Результаты магнитного насыщения сланцев фиксируют, наряду с магнитомягкой фазой, малую долю магнито жесткой,

обусловленной окислением тонкодисперсных пирита и магнетита, ввиду того, что сланцеватые породы представляют собой зону интенсивного водообмена. В глинах доминирует магнитомягкая магнетитовая фаза, но неровный характер кривой на стадии роста намагниченности указывает на полиминеральность ферромагнитной фракции (рис. 1в), связанной, вероятно, с алевро-псаммитовыми частицами. Результаты термокаппаметрии фиксируют в глинах спад K , обусловленный окислением магнетита, а в сланцах – весьма незначительный для них прирост dK (до $7 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ) (рис. 1а), что связано с практически полным окислением FeS_2 в зоне интенсивного водообмена. Только в плотных мергелях зафиксирован всплеск dK ($1550 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ), типичный для сланцевой толщи в других разрезах Поволжья [Гужиков, 2013].

В большинстве образцов невозможно выделить высококоэрцитивные составляющие J_n , но низкокоэрцитивные компоненты надежно обособляются на диаграммах Зийдервельда до воздействия полей 20-25 мТл. Их средний вектор значительно отличается от направления перемагничивания современным полем, а малая межпластовая кучность ($k = 11.4$) нетипична для вязкой намагниченности. В предположении, что основной вклад в низкокоэрцитивные компоненты вносит первичная намагниченность, они были использованы для расчета палеомагнитных векторов, кучность которых (рис. 1г) характерна для ориентационной J_n в породах подобного типа, а вычисленный по ним полюс статистически неотличим от раннеаптского стандартного полюса для стабильной Европы (рис. 1д). Эти признаки свидетельствуют в пользу первичности намагниченности и, таким образом, изученные породы следует признать перспективными с точки зрения палеомагнитного изучения.

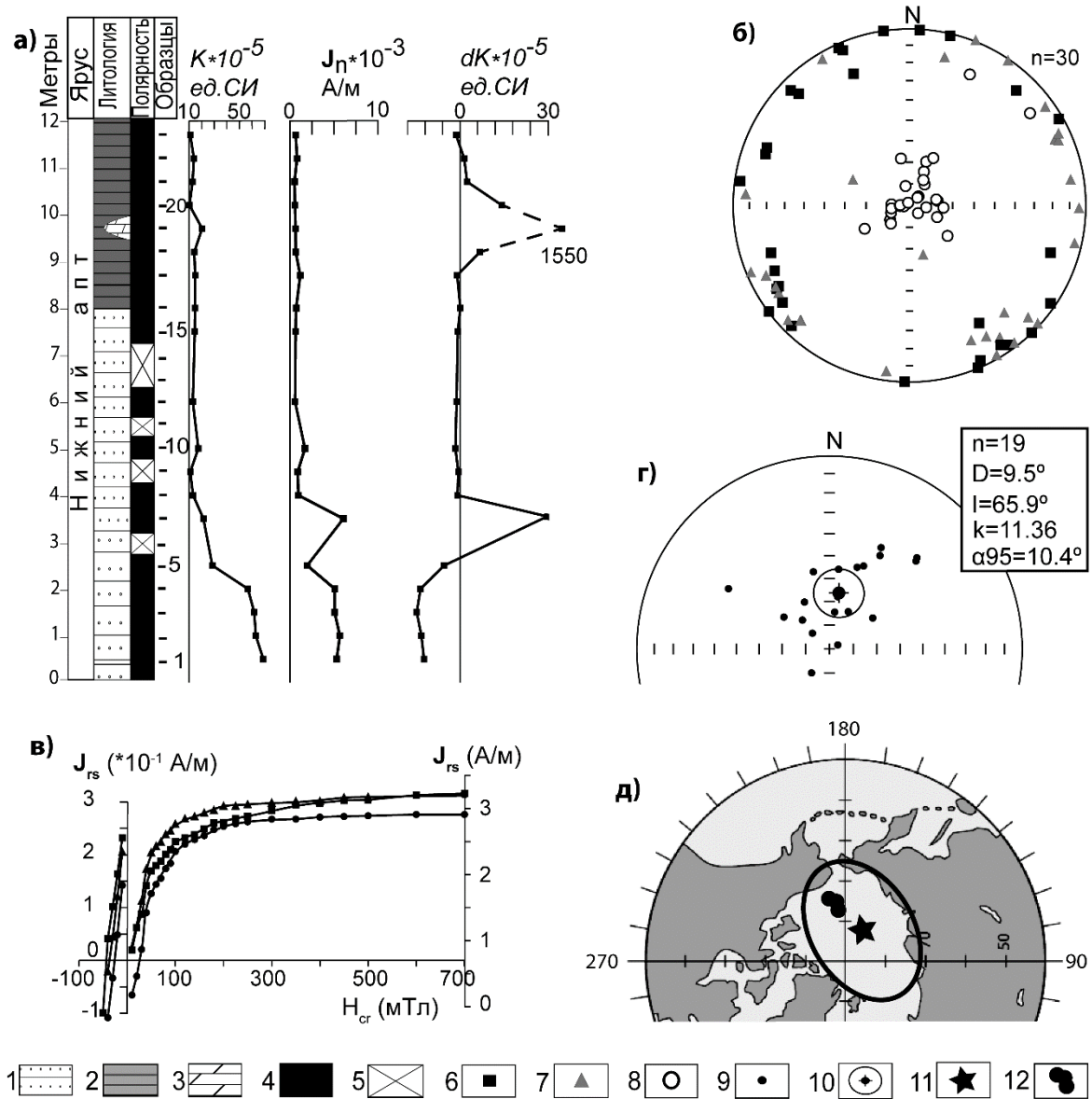


Рис. 1. Результаты палеомагнитных исследований нижнего апта в разрезе «Гуселка»: а) палео- и петромагнитные характеристики разреза, б) стереограмма АМВ, в) кривые магнитного насыщения: с кружками - для обр. 3, с треугольниками – для обр.16, с квадратами – для обр. 23 (ось значений J_{rs} для обр. 3 расположена справа); г) стереограмма результирующих палеомагнитных векторов, д) сравнение палеомагнитных полюсов по разрезу «Гуселка» с раннеаптскими полюсами для стабильной Европы.

Условные обозначения: 1 – глины алевроито-песчанистые; 2 – битуминозные сланцы; 3 – мергели; 4 – нормальная геомагнитная полярность; 5 – отсутствие палеомагнитной информации; 6, 7 и 8 – проекции K1, K2 и K3, соответственно; 9 – проекции J_n на нижнюю полусферу; 10 – среднее направление низкокоэрцитивных компонент J_n и круг доверия (α_{95}); 11 – полюс по разрезу «Гуселка» с овалом доверия ($d\rho = 17^\circ$, $d_m = 13.9^\circ$); 12 – полюса для 125-120 млн. лет для стабильной Европы [Besse, Courtillot, 2002].

ПЕТРОМАГНИТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕЮРСКОГО ИНТЕРВАЛА ПОРОД НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.

С.О. Самохин¹

Научный руководитель – доцент Маникин А.Г.¹

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, samohins890@gmail.com, agmanikin@mail.ru

В настоящей работе изложены результаты петромагнитных исследований скважин № 61 и №62 Саратовского месторождения (название изменено) Западной Сибири, проведенных с целью построения корреляционной схемы скважин и восстановления условий осадконакопления.

Методика лабораторных исследований представляла стандартную процедуру измерений удельной магнитной восприимчивости (K) и ее прироста (dK) после прогрева образцов до 500°C [Гужиков, 2013]. Измерения K и dK проводились на измерителе магнитной восприимчивости (каппабридже) МФК1-ФВ. Для нагрева образцов использовались муфельные печи СНОЛ 6/11-В. Перед измерениями (как до, так после нагрева) образцы взвешивались на электронных весах GR-300.

Петромагнитный облик исследуемых пород позволил охарактеризовать разрез пятью петромагнитными комплексами (ПК), на основании которых была предложена модель корреляции скважин, представленная на рисунке 1.

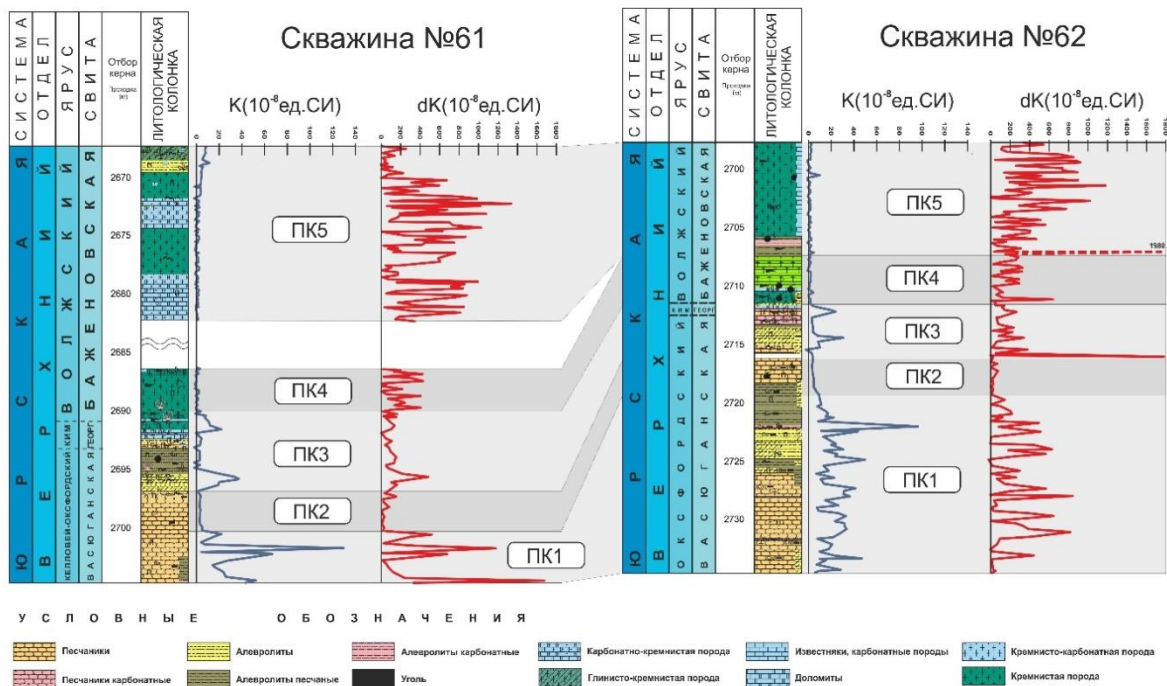


Рис. 1. Схема корреляции скважин №61 и 62 Саратовского месторождения (Западная Сибирь) по петромагнитным параметрам.

Поскольку петромагнитная дифференциация пород в стратиграфическом разрезе отражает седиментационную и геохимическую ритмичность развития палеобассейнов [Карогадин, 2003], на основании полученных данных было выделено два интервала, характеризующихся резко отличающейся геохимической обстановкой осадконакопления

Первый геохимический интервал, включающий келовей-кимериджские отложения (ПК1 – ПК3), отражает динамичную картину развития палеобассейна в предбаженское время: постепенное уменьшение значений магнитной восприимчивости (от $40 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ до $-2,5 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ) вверх по разрезу (рис. 1), говорит о сокращении привноса терригенного материала. Взаимоотношение показателей K и dK , характеризующееся высоким коэффициентом корреляции (на уровне значимости 0,05-0,01) и, в целом, их невысокие значения ($K_{cp} = 10,8 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ и $dK_{cp} = 166 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ), указывают на нормальную геохимическую обстановку во время формирования отложений, а единичные экстремальные пики ($K_{max} = 135 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ и $dK_{max} = 1550 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ) на графиках, вероятно связаны с отдельными кратковременными выносами огромных масс терригенного материала с окружающей бассейн суши.

Второй интервал (ПК4 – ПК5) характеризуется пониженными значениями K (от $-1,8 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ до $11,5 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ) и повышенными dK (от $3,4 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ до $1980 \cdot 10^{-8}$ ед.СИ), что связано с высоким содержанием магнитных (после нагрева) сульфидов (предположительно пирита) в исследуемых горных породах, образующихся в резко восстановительных условиях.

Полученные данные позволили построить корреляционную модель скважин №61 и 62 Саратовского месторождения и установить геохимические особенности формирования верхнеюрских отложений в пределах изученного участка.

Литература:

Гужиков А.Ю. Геологическая информативность магнетизма керна и шлама осадочных пород, полученных при бурении разведочных скважин // Приборы и системы разведочной геофизики 4(46)/2013. С. 51-61.

Карогодин Ю.Н. Свита-стратон (прошлое, настоящее, будущее – системный анализ) // Геология и геофизика. Т. 44, № 7, 2003. С. 726-738.

II СЕКЦИЯ
«СТРАТИГРАФИЯ И
ПАЛЕОНТОЛОГИЯ»

МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ «БЕЛОЕ ОЗЕРО» (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

П. Н. Арчибасов

Научный руководитель – доцент Е.В. Попов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, e-mail:
pavel07094@gmail.com

Местонахождение позднемиоценовых (кампанских) позвоночных «Белое Озеро» (Лысогорский район, Саратовская область) было открыто в середине 1970-х годов благодаря находке здесь фрагмента челюсти плезиозавра [Очев, 1976]. С начала 2000-х годов здесь эпизодически проводят раскопки современные саратовские и московские палеонтологи.

Сводный геологический разрез местонахождения, в разной степени обнаженный в нескольких оврагах, включает 20-метровую пачку песков и песчаников рыбушкинской свиты (нижний кампан). В верхней части пески фосфоритонесные, содержат уровни фосфоритовых включений, в которых встречены остатки ископаемой фауны. Комплекс характеризуется обедненным сообществом беспозвоночных – встречены псевдофрагмоконы белемнитов, редкие ядра двустворчатых и брюхоногих моллюсков и фосфатные раковины колпачковидных брахиопод. Остеологический материал позвоночных гораздо более разнообразен, включает зубы акул и скатов, реже – позвонки сельхий (ламнообразные *Cretolamna*, *Squalicorax*, *Archaeolamna*, *Pseudocorax*, *Eostriatolamia*, разнозубые *Heterodontus*, морские ангелы *Squatina*, скаты *Squatirhina*), зубные пластины химер (*Ischyodus*, *Amylodon*, *Elasmodus*, *Edaphodon*). Здесь же найдены кости и зубы костных рыб (в том числе – крупных сельдевых *Enchodontidae*), очень многочисленные копролиты хрящевых и костных рыб, также встречены позвонки и кости тетрапод. Последние представлены мозазаврами (в том числе - *Clidastes*), плезиозаврами, морскими черепахами и птерозаврами-аждархидами (*Volgadraco*) [Архангельский и др., 2007; Аверьянов и др., 2016; Григорьев и др., 2015]. Известны и уникальные находки – как, например, базикраний плезиозавра, первая находка в России [Zverkov et al., 2017].

В регионе известно еще несколько местонахождений кампанских позвоночных, два из которых (Карякино и овраг Лисий) – являются геологическими памятниками регионального значения [Особо охраняемые..., 2007]. Учитывая значение местонахождения «Белое Озеро» для познания геологической истории Поволжья и в целях регуляции сбора фоссилий и защиты местонахождения от хозяйственной деятельности целесообразно выделение на его основе геологического памятника, аналогично расположенному в 12 км к северу памятнику «Овраг Лисий».

Литература:

Аверьянов А.О., Архангельский М.С., Меркулов С.М. Плечевая кость аждархида (Pterosauria, Azhdarchidae) из верхнего мела Саратовской области // Палеонтологический журнал. 2016. № 4. С. 93-97.

Архангельский М.С., Аверьянов А.О., Первушов Е.М. Короткошей плезиозавр семейства Polycotyliidae из кампана Саратовской области // Палеонтологический журнал. 2007. № 6. С. 62–66.

Григорьев Д.В., Архангельский М.С., Меркулов С.М. О находке *Clidastespropython* Core (Squamata, Mosasauridae) в верхнем мелу Саратовской области // Палеонтологический журнал, 2016. № 5. С. 60-68.

Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Науч. ред. В. З. Макаров. — Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. 300 с.

Очев В.Г. Новый плезиозавр из верхнего мела Пензенской области // Палеонтологический журнал. 1976. № 2. С. 135-138.

Zverkov N.G., Averianov A.O., Popov, E.V. Basicranium of an elasmosaurid plesiosaur from the Campanian of European Russia // Alcheringa. 2017. doi: 10.1080/03115518.2017.1302508

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПЛЕЧЕНОГИХ (BRACHIOPODA) ИЗ МААСТРИХТА ПОВОЛЖЬЯ

Е.И.Ильинский

Научный руководитель – профессор Е.М. Первушов
Саратовский национальный исследовательский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов,
ilinskii1995@mail.ru.

При изучении верхнемеловых отложений Поволжья установлено неравномерное распределение брахиопод в породах всех ярусов, отличающихся так же литологическим составом. Терригенные породы сеномана слабо охарактеризованы фауной плеченогих. Туронские и коньякские карбонатные разрезы содержат значительное количество раковин брахиопод, но их таксономическое разнообразие не велико. В базальной толще песчанистых мергелей сантона встречается много брахиопод, большей частью это фосфатизированные ядра, переотложенные из подстилающих образований. В карбонатных и терригенно-карбонатных породах кампана находки брахиопод крайне редки. Мергеля и мела маастрихта характеризуются обилием раковин плеченогих по разрезу и по площади, что определяет актуальность изучения брахиопод именно из этого интервала.

Для маастрихтского этапа развития плеченогих Европейской палеобиогеографической области свойственно большое их количественное представительство при значительном видовом разнообразии. В Поволжье, по итогам тематических работ последних десятилетий, брахиоподы маастрихта составляют около 55% от общего количества позднемеловых форм.

Наиболее содержательны в отношении брахиоподовой фауны породы маастрихта, вскрытые в меловых карьерах г. Вольска («Большевик», «Красный Октябрь» и «Коммунар»), меловые карьеры правобережья Ульяновской области (п. Шиловка, п. Цемзавод и п. Меловой), карьеры и естественные разрезы маастрихта правобережья Саратовской области. Моновидовые ассоциации многочисленных маастрихтских *Gyrosoria gracilis* (Schlotheim) и *Magas chitoniformis* (Schlotheim) позволяют проследить стадии онтогенеза и внутривидового морфогенеза брахиопод.

Общее планетарное увеличение таксономического разнообразия в маастрихте обусловлено, по версии зарубежных исследователей, Океанским аноксическим событием - 2 (событие Бонарелли), произошедшим на рубеже

сеномана -турона [Treatise, 2007]. Разнообразие брахиопод в туроне составляло до 58 родов, в коньяке и сантоне до 56 и 59 родов соответственно. В кампане количество родов возрастает до 72 родов и достигает максимума в конце маастрихта - 75 родов [Treatise, 2007].

Стратиграфическое значение плеченогих при стратиграфии верхнемеловых отложений Поволжья к настоящему времени определено на уровне характерных комплексов [Олферьев и др., 2004]. Предполагается, что значение брахиопод в данном случае недооценено. Известно, что представители этой группы использовались при корреляции верхнемеловых отложений запада Средней Азии, в частности для маастрихта Копетдага, Туаркыра и Мангышлака, где выделены слои с брахиоподами [Титова, Фаворская, 1994]. Детальное расчленение маастрихта северо-западной Европы произведено Сурликом, выделившим 12 брахиоподовых зон – две для верхней части верхнего кампана, а 10 других – для всего маастрихтского интервала [Surlyk, 1984]. Схожие формы, используемые в качестве видов – индексов (*Magas chitoniformis* (Schlotheim), *Gemmarcula humboldtii* (Hagenow), *Rugia tenuicostata* Steinich), встречены и в маастрихте Поволжья, что позволяет рассчитывать на возможность разработки в регионе детальной биостратиграфической шкалы на основе брахиопод. Имеющийся задел, по позднемеловым брахиоподам, предполагает возможность их применения для стратиграфии всего верхнего мела Поволжского региона. Мощность карбонатных пород маастрихта в Вольских карьерах достигает 80 м, что при детальной стратификации позволит использовать их в качестве опорных при характеристике стратиграфического распространения брахиопод.

Существенное значение при изучении маастрихтских брахиопод имеет характер сохранности элементов их раковины. Больше известны раковины хорошей сохранности, целые и с обеими створками, слабо- или вовсе неокатанные, что существенно отличает их по сохранности от фоссилий из пород сеномана, турона, коньяка, сантона и кампана. Именно из пород маастрихта нередко находки раковин с сохранившимся ручным аппаратом, имеющим важное для этой группы таксономическое значение.

Первичная рыхлость пород маастрихта способствует использованию методики отбора объёмных проб, с дальнейшим выделением малоизвестных в отечественной литературе раковин микроморфных брахиопод. Данный способ применялся зарубежными специалистами при изучении микроморф при установлении брахиоподовых зон северо-западной Европы. При массовых сборах, извлечение раковин из породы и последующее их препарирование не вызывает особых затруднений. В этом случае увеличивается объём выборки раковин и сокращается время на отбор и дальнейшую обработку материала, что положительно сказывается на продуктивности первичных изысканий.

Выводы.

- Маастрихт Поволжья наиболее охарактеризован брахиоподами в таксономическом и в количественном отношениях.

- Большое количество экземпляров одного вида позволяет проследить стадии онтогенеза и внутривидового морфогенеза маастрихтских брахиопод.

- Хорошая сохранность брахиопод маастрихта позволяет достоверно диагностировать таксоны при изучении тонких морфоструктур раковин.

- Исследование микро- и макроморфных брахиопод делает возможным выделение биостратиграфических подразделений для маастрихта региона.

Литература

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: Палеонтол. ин - т РАН, 2005. 203 с.

Титова М.В., Фаворская Т.А. Корреляция зональных подразделений маастрихта Средней Азии // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Книга 2. Мезозой. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1994 .С. 151-158.

Surlyk. F. The Maastrichtian Stage in NW Europe, and its brachiopod zonation // Bull. geol. Soc. Denmark. Copenhagen. 1984. Vol. 33. P. 217-223.

Curry G.B., Brunton C.H.C. Stratigraphic distribution of brachiopods // Treatise on invertebrate paleontology / Selden P.A. (ed.). Part H. Brachiopoda (6) (supplement). The University of Kansas Boulder, Colorado, and Lawrence. Kansas. Geol. Soc. of America & The University of Kansas Press. 2007. P. 2901–2966.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ САРАТОВА

Э.Е. Останий

Научные руководители – профессор Е.М. Первушов, доцент В.Н. Еремин
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, e-mail: elia1002@mail.ru

Саратовский район расположен в центре Саратовской области, на востоке Правобережья. Площадь района составляет почти 2 тыс. км², численность населения 50 381 человек. Более 13 тыс. чел. живет в поселках городского типа. Средние высоты рельефа составляют 100—200 м. Перепад высот почти 300 м — от 15 м у уреза Волгоградского водохранилища до 306 м на волжско-донском водоразделе. Территория района дренируется многочисленными малыми реками волжского и донского бассейнов. К бассейну Волги относятся реки Чардым, Елшанка, Курдюм, а к бассейну Дона — Карамыш и его правый приток Латрык.

В Саратовском районе в разное время паспортизованы пять общегеологических объектов: карьер «Заплатиновка», местонахождение «Дубки», урочище «Буданова гора», урочище «Пудовкин буерак», эрозионный останец «Три монаха», а так же три водных объекта: источник - бювет Октябрьского ущелья, родники Малиновый и Татарский.

Карьер «Заплатиновка». Памятник природы расположен в 0,7 км западнее МОУ «СОШ №38» Заводского района г. Саратова. Площадь его составляет 1,33 га. Охранная зона отсутствует. Состоит на учёте в Комитете охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Памятник природы представляет собой наиболее полный на территории г. Саратова разрез сеноманских и нижнесантонских отложений верхнего мела. Здесь было найдено большое количество разнообразного окаменевшего биогенного (фоссильного) материала: позвоночные (акуловые и химерные рыбы), беспозвоночные (моллюски, устрицы, гастроподы, губки, морские ежи, зубы акул и зубные пластины химер, остеологический материал морских рептилий и т.д.) [Архангельский и др., 2007; Паспорт ..., 2007].

Особо охраняемый геологический объект, местонахождение «Дубки» расположен в 2,5 км на северо-запад от п. Дубки. Площадь составляет 12,32 га, в том числе охранная зона - 7,63 га. В двух сопряженных карьерных выработках вскрыты породы келловейского и оксфордского ярусов. Данные отложения в большинстве разрезов Русской платформы и Западной Европы, в той или иной

мере конденсированы — сильно сокращен разрез пород с выпадением многих подзон и фаунистических горизонтов. [Захаров, Гужиков, 2009]

Урочище «Буданова гора» — комплексный ландшафтно-ботанический и геологический памятник природы. Он находится на юго-западной окраине г. Саратова, между поселками Багаевка и Александровка. Общая площадь 87 га. Площадь первого кластерного участка 47 га, а второго — 40 га. Памятник природы состоит из двух кластерных участков, один из которых, Буданова гора, представляет собой эрозионный останец с плоской вершиной, достигающей высоты 236 м, а второй — занимает левый борт верховий Багаевского буерака. Буданова (Круглая) гора являет собой прекрасный пример формирования рельефа в пределах южной части Приволжской возвышенности и взаимосвязи элементов рельефа и геологического строения [Особо охраняемые ..., 2007].

Урочище «Пудовкин буерак» - это комплексный ландшафтный и геологический памятник природы. Он примыкает к окраине с. Пудовкино Саратовского района и находится в 1.5 км к западу от правого берега р. Волги, на восточном макросклоне Приволжской возвышенности. Площадь - 557 га. Пудовкин Буерак является одним из типичных сложных урочищ Саратовского Поволжья и характерен для возвышенного правого берега р. Волги.

Эрозионный останец «Три монаха» расположен на восточном склоне Соколовой горы, у посёлка Затон. Достопримечательность, созданная самой природой, представляет собой цилиндрический, поднятый вверх палец гигантских размеров, за что местные жители нарекли его «Чёртов палец». Высота объекта около 30 метров (видимая 4 м), а ширина около шести.

Источник-бювет Октябрьского ущелья. Расположен источник в средней части живописного оползневого склона Лысогорского массива. Родник является эталоном воды сызранского водоносного горизонта. Вода чистая, вкусная, прозрачная, минерализация 0,6-0,8 г/л, по составу сульфатная. За минуту из источника вытекает около 252 литров воды.

Малиновый родник – один из истоков ручья Малиновый, расположен в подножье склона в средней части Малинового оврага, в район 10-ой Дачной. Это живописная часть лесопарка «Кумысная поляна», одно из излюбленных мест местных жителей и туристов. Родник – эталон сызранского водоносного горизонта. Вода вкусная, чистая, прозрачная, без цвета, без запаха, холодная, ультрапресная (минерализация 0,6-0,7 г/л).

Татарский родник. «Татарский» родник находится на слиянии двух отвержков в верховьях лесистого оврага Балагой. Это эталон верхнесаратовского водоносного горизонта. Вода чистая, прозрачная, вкусная, холодная. Минерализация 0,2-0,3 г/л, по составу гидрокарбонатная кальциевая сульфатная. Один литр воды вытекает из родника за 10 секунд. [Администрация ...]

Литература:

Архангельский М.С., Первушов Е.М., Зозырев Н.Ю. О первой находке остатков мозазавра (*Plesiosauroidea*) из достоверно сантонских отложений России // Известия ВУЗов. Геология и разведка, 2007. № 2. С. 3 - 5.

Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты \ Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Науч. Ред. В.З. Макарова. - Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. 300 с. ил.

Паспорт особо охраняемой природной территории регионального значения (особо охраняемого геологического объекта) «Карьер «Заплатиновка» \ Комитет

охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. 11 с.

Захаров В.А., Гужиков А.Ю. Геологический разрез Дубки – кандидат на «золотой гвоздь» в основании оксфордского яруса // Российские недра. 25 декабря 2009 г. №13 (93). 5 с.

Администрация муниципального образования «Город Саратов». Официальный сайт. <http://www.saratovmer.ru>

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ НИЖНЕГО АПТА ОКРЕСТНОСТЕЙ САРАТОВА: РАЗНООБРАЗИЕ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

К.С. Полковой

Научный руководитель – доцент В.Б. Сельцер

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, polkovoymkirill@yandex.ru

Несмотря на продолжительную историю изучения отложений нижнего апта Саратовского Поволжья данные по двустворчатым моллюскам довольно скудны. Первые сведения о двустворках апта этого региона были опубликованы И.Ф. Синцовым в 1872 г. Во второй половине XX века, изучением этой группы занимались Г.Г. Пославская и А.Е. Глазунова, но их материал происходил в основном из сопредельных областей: Волгоградского и Ульяновского Поволжья. Впоследствии к этой теме исследователи не обращались. Новые сборы малакофауны из местонахождений окрестностей г. Саратов позволило пополнить сведения о разнообразии двустворок нижнего апта в этом районе, а также провести таксономические и палеоэкологические изыскания.

Материал собирался послойно в стенках искусственных выемок на местонахождении «Гусёлка 2-я», расположенном на макросклоне долины одноимённой реки, в полевые сезоны 2014-2016 гг. Описание и стратиграфическое расчленение этого разреза по аммонитовым зонам существующей схемы [Барабошкин, Михайлова, 2002] нами проведено ранее [Полковой, Сельцер, 2016]: идентифицированы зоны *Deshayesitesvolgensis* и *Deshayesitesdeshayesi*. Разнообразием, количеством и хорошей сохранностью раковин двустворчатых моллюсков выделяется интервал, залегающий в основании отложений (зона *volgensis*), представленный глинистыми алевролитами с железисто- и алевролито-карбонатными конкрециями и ожелезненными стяжениями. В конкрециях и стяжениях помимо двустворок обнаружены аммониты, гастроподы и лопатоногие. Характер захоронения малакофауны субавтохтонный [Янин, 1983]. Из двустворчатых определены *Leionuculaplanata*Desh., *L. sp.*, *Cucullaeaglabra* (Park.), *Pterotrigonia*sp., *Camptonectescinctus* (J.Sow.), *Protocardiahillana* (J.Sow.), *Corbulastriatula* (Sow.), *Aphrodinaparva* (Sow.), *A. djegutaensis*Mordv., *Thetisminor*Sow., *Goniomya*cf. *archiaci*(Pict.etRen.).

В количественном отношении (рис. 1) особо многочисленны представители *Aphrodina* (24%) и *Protocardia* (15%). Остальные распределяются следующим образом: *Leionucula* (12%), *Camptonectes* (10%), *Corbula* (10%), *Thetis* (10%), *Cucullaea* (7%), *Goniomya* (7%), *Pterotrigonia* (5%).

Проанализировав особенности морфологии имеющегося раковинного материала (такие как - неравносторонность, зияние, толщина раковины и др.) и данные по современным и вымершим формам [Давиташвили, Мерклин, 1966;

Невесская, 1999; Невесская и др., 2013], представлена экологическая структура двустворчатых моллюсков на исследованном участке (рис. 2). Для распределения таксонов по экологическим группировкам применена кустовая этолого-трофическая система, учитывающая как образ жизни, так и тип питания моллюсков. Двустворки, как элемент бентоса рассматриваются в составе группировок: I. - сестонофаги – 88%, и II. - детритофаги – 12%. В рамках I группы рассматриваются инфаунные: неглубоко зарывающиеся (I.A.a, 64%) и глубоко зарывающиеся (I.A.b, 7%); эпифаунные, прикрепляющиеся бисусом (I.B.a, 10%); семиинфаунные полужарывающиеся без подразделения (I.C, 7%). Детритофаги представлены инфауной неглубоко зарывающихся моллюсков (II.A.a, 12%). Преобладание зарывающихся двустворок вместе с их разнообразием в целом указывает на существование мягкого илисто-песчаного дна с хорошей аэрацией осадка, где, возможно, присутствовали слабые придонные течения.

Таким образом, описан комплекс двустворчатых моллюсков нижнего апта (зона *volgensis*) окрестностей Саратова. Таксономическая структура двустворок представлена 9 родами, среди которых преобладают *Aphrodina* (24%) и *Protocardia* (15%). В экологической структуре выделено 5 этолого-трофических группировок. На изученном участке в фазу *volgensis* раннего апта преобладали неглубоко зарывающиеся инфаунные сестонофаги (64%).

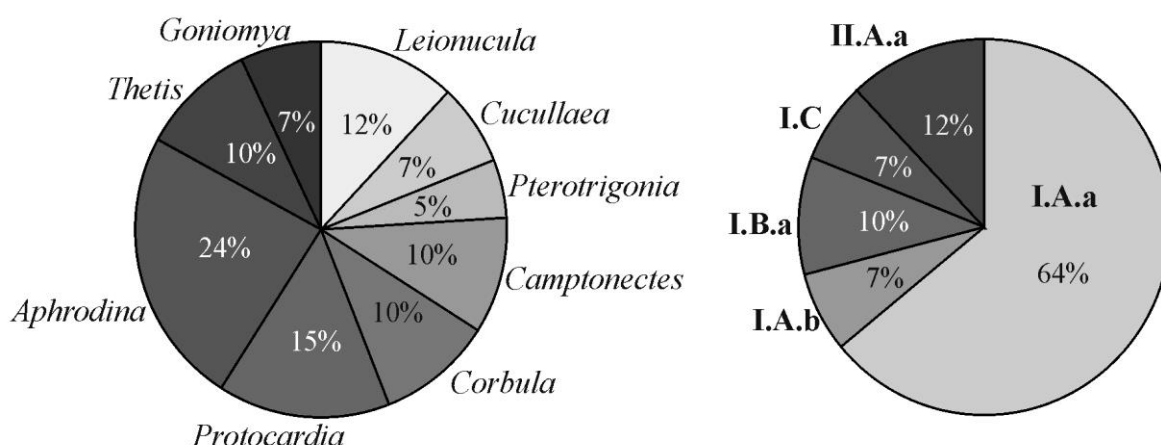


Рис. 1 (слева). Таксономическая структура двустворчатых моллюсков нижнего апта окрестностей Саратова

Рис. 2 (справа). Экологическая структура двустворчатых моллюсков нижнего апта окрестностей Саратова. I.A.a – сестонофаги инфаунные неглубоко зарывающиеся;

I.A.b – сестонофаги инфаунные глубоко зарывающиеся; I.B.a – сестонофаги эпифаунные прикрепляющиеся бисусом; I.C – сестонофаги семиинфаунные;

II.A.a – детритофаги инфаунные неглубоко зарывающиеся

Литература:

Барбошкин Е.Ю., Михайлова И.А. Новая стратиграфическая схема нижнего апта Среднего Поволжья // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 1. № 6. С. 82-105.

Давиташвили Л.Ш., Мерклин Р.Л. Справочник по экологии морских двустворок. М.: Наука, 1966. 352 с.

Невесская Л.А. Этапы развития бентоса фанерозойских морей. Мезозой. Кайнозой. М.: Наука, 1999. 503 с.

Невесская Л.А., Попов С.В., Гончарова И.А., Гужов А.В., Янин Б.Т., Полуботко И.В., Бяков А.С., Гаврилова В.А. Двустворчатые моллюски России и сопредельных стран в фанерозое. М.: Научный мир, 2013. 524 с.

Полковой К.С., Сельцер В.Б. Новые данные о нижнеаптских отложениях севернее Саратова // Материалы LXII сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2016. С. 141-143.

Янин Б.Т. Основы тафономии. М.: Недра, 1983. 184 с.

ДЕМОСПОНГИИ (PORIFERA) СРЕДНЕГО СЕНОМАНА ВОЛГОГРАДСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Н.С. Романов

Научный руководитель – профессор Е.М.Первушов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов.

Среди многочисленных представителей губок, известных из верхнемеловых пород юго-востока европейской части России, наименее изученными являются демоспонгии. В наибольшей степени они изучены специалистами – спонгиологами на территории Франции, Германии и Польши, где известно значительное количество находок разнообразных представителей демоспонгий. В Поволжье они известны из терригенных пород сеномана, мергелей сантона и, меньшей степени, кампана. Первые губки – демоспонгии описанные профессором И.Ф. Синцовым – это *Actinosiphoniaradiata*, из сантонского «губкового» горизонта окрестностей г. Саратов [Синцов, 1872].

Во время полевой практики по геологическому картированию был произведен маршрут по разрезу «Красный Яр – 1». Южнее рабочего поселка Красный Яр, в правом обрывистом берегу р. Бурлук, в виде амфитеатра протяженностью около 350 м и высотой до 18 м, ограниченного с востока шоссейной дорогой Жирновск – Камышин, доступны для изучения породы сеноманского и туронского ярусов [Первушов и др., 1999]. Породы турона представлены серым мергелем песчанистым с включениями фосфоритов, в нижней части насыщены фауной беспозвоночных (устриц, белемнитов и брахиопод) и ихнофоссилиями. В подошве мергелей прослеживается фосфоритовый горизонт, с которым связываются находки скелетов губок - гексактинеллид.

Интересующие нас фоссилии находятся ниже, в толще среднесеноманских песков [Первушов и др., 1999]. Песок глауконитово-кварцевый, средне мелкозернистый, грязно-желтый, зеленоватый, ближе к подошве - ярко зеленый, а ближе к кровле он более глинистый. Ниже фосфоритовых включений песок кварцево-глауконитовый, мелкозернистый и неяснослоистый. В основании, в 2 м от кровли – прослеживается уровень концентрации фосфоритовых включений, песчанистых, коричневых и слабо сцементированных, среди которых найдены губки *Demospongia*, относящиеся к родам *Siphonia* и *Jerea* [Основы ..., 1962; Ересковский, Вишняков, 2015].

Всего найдено 4 образца, по 2 образца каждого рода. Наиболее хорошую сохранность имеет *Siphonia tulipa* [Основы ..., 1962]. Размер этого образца 6,5 см в высоту, с сохранившимся небольшим отростком в основании губки, указывающим на существование стебля, что и подтверждает принадлежность к роду *Siphonia*. Образец представляет собой замещенную фосфоритом центральную часть губки, стебель не сохранился, что свидетельствует о неблагоприятных условиях захоронения образцов. Поровые отверстия, ровно, как и оскулярное (есть лишь еле заметные частично сохранившиеся слепки) были полностью заполнены замещающим веществом, но форма губки сохранена превосходно. Был найден

еще один образец сифонии, он меньше по размерам (4 см), более аморфной, лампочковидной формы. Обнаружены и два представителя рода джереа более вытянутой, овальной формы длинами 3 и 3,5 см. Сохранность этих образцов не столь замечательная, как у предыдущих форм. Наблюдается более сильная выветрелость. Среди очевидных признаков губки, только форма и еле заметные выемки оскуляров.

После окончания практики, появилась возможность наиболее детально изучить собранных представителей кремневых губок. Было принято решение сделать из наиболее большого и качественного образца аншлиф. Благодаря содействию заведующего Регионального музея Землеведения, Андрушкевича О.Ю., получены продольные аншлифы сифонии тулипа, и получившиеся симметричные части были отшлифованы. На срезе фоссилии наблюдаются породы трех окрасов: бежево-коричневый обод выветрелой части образца, серо-коричневая сердцевина и темно-коричневые линии, отображающие заполнение фосфатным цементом поровых и оскулярных каналов. В аншлифах хорошо прослеживается внутреннее устройство губки, можно легко представить образ действия её водоносной системы. Вода поступала из внешней среды по многочисленным узким поровым каналам, сформированным пинакоцитными клетками. С помощью жгутиков вода перемещалась внутри организма, параллельно отдавая клеткам губки все питательные вещества, после чего по ряду атриумов (спонгоцелей) выходила наружу через оскулярные отверстия. К сожалению, спикульная решетка, формирующая скелет губки, у фоссилий с подобным типом замещения фосфатным веществом не сохраняется. В отличие от губок, замещенных карбонатным веществом, в фосфатизированных скелетах кремневых губок не наблюдается спикульной решетки находящейся в мезохиле.

Подводя итоги своей работы, отметим, что в местонахождении «Красный Яр – 1» установлены наиболее ранние поселения губок в Поволжье. Они представляли собой пионерские монотиповые поселения, называемые «подводными лугами» [Первушов, 2002]. Это обширные по площади губково-моллюсковые поселения, образованные представителями двух – трех видов разных родов, свидетельствующие об относительно длительном существовании ламинарных придонных перетоков вод. Разрез «Красный Яр-1» является стратотипом выделенных «демоспонгиевых слоев» среднего сеномана правобережного Поволжья. А по сему, это местонахождение является одним из важнейших палеонтологических объектов региона и уникальным природным памятником Волгоградского правобережья.

Литература:

1. Синцов И.Ф. О юрских и меловых окаменелостях Саратовской губернии // Мат. геол. России. 1872. Т. 4. 128 с.
2. Первушов Е.М., Иванов А.В., Гужиков А.Ю., Гришанов А.Н. Результаты комплексного изучения альбских - сеноманских отложений в разрезах Меловатка - 6 и Красный Яр-1 (Волгоградская область) // Труды научно-исследовательского института геологии СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Новая серия. Т. 1. Саратов. Изд-во ГосУНЦ "Колледж", 1999. С. 65-78.
3. Основы палеонтологии. Губки. Археоциаты. - М., 1962. 485 с.
4. Ересковский А.В., Вишняков А.Э. Губки (Porifera) учебное пособие. // Санкт-Петербург – Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2015. 99 с.
5. Первушов Е. М. Позднемеловые скелетные гексактинеллиды России. Морфология и уровни организации. Семейство *Ventriculitidae* (Phillips, 1875), partim; семейство *Coeloptychiidae* Goldfuss, 1833 - (*Lychniscosa*); семейство

Leptophragmidae (Goldfuss, 1833) - (Hexactinosa) – Саратов: Изд-во «Научная книга». 2002. 274 с.

КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ «ОЗЕРКИ» ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ

И.П.Рябов

Научный руководитель – профессор Е.М.Первушов
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, ryaboff.il@yandex.ru

В серии разрезов «Озерки» изучены стратиграфически наиболее полные выходы пород турона - коньяка, в которых установлен необычно разнообразный и относительно многочисленный, для правобережья Саратовской области, фаунистический комплекс. Во всех трех разрезах - «Озерки-1», «Озерки-2» и «Озерки-3» прослежен отчетливо выраженный фосфоритовый горизонт, с преобладанием в ориктоценозе кремниевых губок – гексактинеллид (*Ventriculites*, *Etheridgea*, *Becksia*, *Coeloptychium*, *Contubernium*, *Microblastium*) и двустворчатых моллюсков - иноцерамусов кардиосоидной группы. Предполагается стадийное формирование губково-моллюскового поселения на протяжении позднего коньяка – раннего сантона.

Так же во всех разрезах «Озерки» прослежена подстилающая литологически однородная толща карбонатных пород туронского - коньякского возраста. Максимальная и полная мощность карбонатных пород доступна для изучения лишь в разрезе «Озерки-2». Перекрывающие «губковый» горизонт породы отличаются большим разнообразием. В разрезе «Озерки-1» над губково - фосфоритовым горизонтом переслаиваются мергели и кремнистые мергели, а в «Озерках – 2 и – 3» - отмечено едва заметное переслаивание мергелей и глинистых мергелей.

Во всех трех разрезах карбонатные интервалы пород были опробованы на микрофауну, на предмет изучения бентосных фораминифер, по которым разработана региональная зональная схема [Беньямовский, 2008 а,б]. Помимо аспектов биостратиграфии, было обращено внимание на закономерности распространения и соотношения выявленных ассоциаций бентосных фораминифер в структуре всего комплекса фораминифер.

Выше «губкового» горизонта, во всех трех разрезах выделяется позднеконьякский комплекс. В его составе обнаружены формы, характерные для подзоны *Stensioeinaexculptaexculpta/Novatrixobesa* (LC8a) [Беньямовский, 2008б], а именно агглютинирующие *Ataxophragmiumcompactum* Brotz., *Arenobulimina gracilis* (Wolosh.) и секреторные *Neoflabelinasuturalispraerugosa* Hilt., *Quinqueloculina* sp., *Stensioeinaexculptaexculpta* (Reuss), *Valvulinerialaevis* Brotz., *Globorotalitesmischeliani* (Orb.), *Gyroidinoidesturgidus* (Hag.), *Gavelinellacostulata* (Marie), *Pseudovalvulineriavombensis* (Brotz.), *P. kellerikelleri* (Mjatl.), *Osangulariawhiteiwhitei* (Brotz.), *Loxostomumeleyi* (Cushm.). Следует отметить, что в качественном и количественном смысле комплекс фораминифер «Озерки-1» отличается от комплексов остальных местонахождений серии своей «обедненностью» и худшей сохранностью.

Ниже «губкового» горизонта, во всех трех разрезах, наблюдается комплекс бентосных фораминифер среднетуронского возраста. Здесь обнаружены формы,

характерные для подзоны *Gavelinellamoniliformisukrainica* (LC4b) [Беньямовский, 2008 а], к которым относятся агглютинирующие *Ataxophragmiuminitiale* Wolosch., *Praebulimina ventricosa* (Brotz.), *P. carseyae* (Plumm.), а также секреторные *Globorotalites multiseptus* Brotz., *Gyroidinoides nitidus* (Reuss), *Eponidescarsteni* (Reuss), *Berthelinaberthelini* (Keller), *Gavelinellamoniliformisukrainica* (Vass.), *G. moniliformis moniliformis* (Reuss), *Pseudovalvulineria kelleri dorsoconvexa* (Akim.), *Verneuili namuensteri* (Reuss), *Cibicides polyrraphes juncta* Vass., *Tarpania eouvirginiformis* (Keller). В верхней части подзоны отмечено появление значительного количества *Spiroloculina* sp.

Помимо сходства видового состава, наблюдаются также уровни со схожим фораминиферовым числом (рис. 1), которое характеризуется низкими значениями в верхней части карбонатной толщи, предшествующей «губковому» горизонту. Этот уровень резко контрастирует с подстилающим его интервалом мощностью не более 0,5 м, где количество раковин резко возрастает.

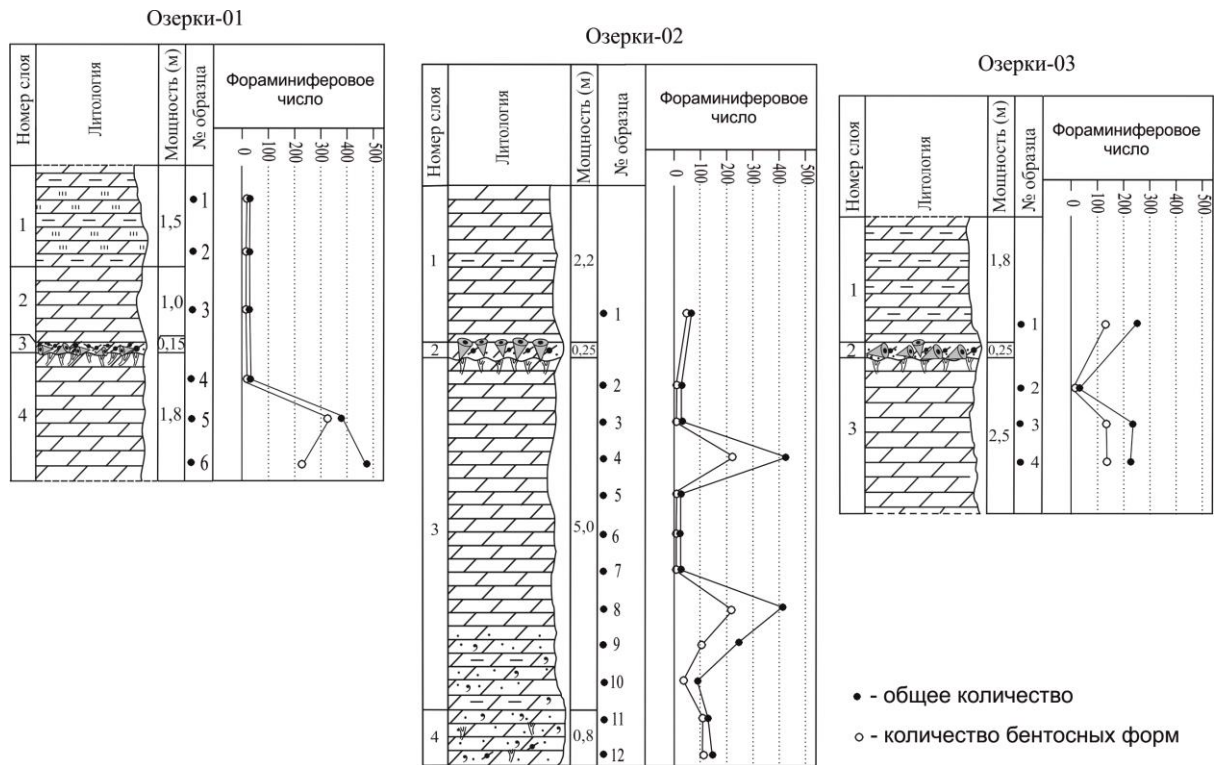


Рис. 1. Гистограммы фораминиферовых чисел по разрезам «Озерки»

Нижние интервалы турона доступны для изучения лишь в обнажении «Озерки-2», поэтому их нельзя использовать для корреляции всей серии разрезов. Однако, вышеприведенных данных вполне достаточно для доказательства того, что разрезы «Озерки» находятся в пределах одной структурной зоны, представлявшей собой северное центриклинальное окончание «Иловлинского» прогиба, в пределах современного Елшано-Сергиевского вала, ограничивающего северную часть Карамышской впадины.

Литература:

Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 1. Сенoman - коньяк // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008а. Т. 16. №3. С. 36-46.

Беньямовский В. Н. Схема инфразонального расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон - маастрихт // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2008б. Т. 16. №5. С. 62-74.

САНТОНСКИЙ – КАМПАНСКИЙ ИНТЕРВАЛ ПОРОД СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ДОНО-МЕДВЕДИЦКИХ ДИСЛОКАЦИЙ

С.Ю. Хрусталеv

Научный руководитель – профессор Е.М.Первушов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, sergeykhustalev.ssu@gmail.com

В правобережном Поволжье верхнемеловые образования характеризуются пестрым литологическим составом синхронных комплексов пород и широким площадным распространением поверхностей перерывов, которые установлены в интервалах пород всех ярусов и часто – подъярусов. Разнообразие литологического состава пород верхнего мела региона и наличие многочисленных поверхностей стратиграфических перерывов, при крайне редкой встречаемости ортостратиграфической фауны и обычном положении в разрезах «немых» толщ, до настоящего времени определяют наличие многих вопросов в стратиграфии этого интервала [1].

Одним из актуальных вопросов стратиграфии верхнего мела юго-востока Русской плиты в последней четверти двадцатого века являлось обоснование положения границы сантона – кампана. В юго-западной части Пензенской, на западе Саратовской и северо-западе Волгоградской областей распространена мощная песчаная толща, которая исследователями на разных этапах изучения относилась частично к верхнему сантону и частично к кампану, либо рассматривалась как кампанское образование.

В настоящее время комплексный подход к изучению опорных разрезов выбранных интервалов верхнего мела Поволжья, в частности, на примере сантонских – кампанских образований, позволяет уточнить стратиграфический объем рассматриваемых геологических тел (свит) и обосновать их границы. Для рассматриваемой территории породы верхнего сантона рассматриваются в объеме мезинолапшиновской свиты, а терригенные образования нижних интервалов кампана как рыбушкинская или пудовкинская свиты. Для территории междуречья Медведицы и Хопра, где широко распространены терригенные породы сантона – кампана, подобные комплексные исследования не проводились, что обусловлено крайне редкими находками фауны и отсутствием полных непрерывных разрезов песчаной толщи в виду ее значительной мощности – до 60 – 70 м.

В зоне сочленения Ртищевско – Баландинского, Доно-Медведицкого валов и Карамышской впадины выделено и предварительно изучены ранее неизвестные разрезы рассматриваемой терригенной толщи, в том числе и переходные интервалы песков и песчаников с подстилающими и перекрывающими породами. Но и в этих объектах и сама толща, и переходные интервалы пород представлены фрагментарно [Первушов, 2015].

В результате многолетних исследований на территории Волгоградского - Саратовского Правобережья были получены разнообразные материалы по стратиграфии верхнего мела. Установлены и изучены разрезы, принятые в

качестве опорных при выделении ряда подразделений. На их основе с последующим дополнением новыми фактическими данными в настоящее время составлена региональная стратиграфическая схема верхнего мела. Главным образом, использовались результаты изучения естественных геологических объектов, которые дополнялись сведениями по скважинам, вскрывшим более полные интервалы пород верхнего мела. К настоящему времени остаются недостаточно изученными зоны сопряжения и перехода между местными стратонами. Лишь в обобщенном виде освещены вопросы стадийности формирования осадков в течение позднего мела [Салтыков, Первушов, 2007].

В пределах Жирновской брахиантиклинали (северная часть Доно-Медведицкого вала) породы верхнего мела слагают западное ее крыло, осложненное прямой флексурой. Здесь они погружаются в западном направлении, к Терсинской впадине, под углом 20–25°, а верхние интервалы песчаной толщи кампана, на расстоянии 2 км от узла флексуры, залегают почти горизонтально. Наиболее полные и наглядные выходы пород верхнего мела известны в самом протяженном овраге – Большом Каменном. В верхней части этого оврага, по левому его борту, изучена серия естественных выходов и шурфов по мергелям и силицитам, пескам и песчаникам, так как собственно пограничный интервал пород сантона – кампана задернован. Неоднократные попытки проследить последовательность напластования коренных пород от верхнесантонских силицитов до кварцево-глауконитовых песков кампана оказались безрезультатными. По итогам проведенного шурфования стенок оврага, было пробито пять протяженных канав. На основании выполненного изучения литологии и предварительного анализа микрофаунистического комплекса, представляем следующие наблюдения.

1. Прослежен регрессивный непрерывный - постепенный переход от силицитов к песчаной толще в виде относительно мощной пачки алеврит – силицитового состава между ними, с обилием радиолярий. Это может свидетельствовать об инверсионной стадии развития Жирновской брахиантиклинали в этот момент.

2. Отсутствие отчетливого базального горизонта, в виде характерного для Саратовских дислокаций глауконитового карбонатного песчаника, в переходном интервале между силицитами и песками, позволяет рассматривать возможность фациальной изменчивости пород нижней части рассматриваемого интервала зависимости от существовавшего структурного плана.

3. Песчаная толща с прослоем или прослоями «немых» песчаников в основании рассматривается, как рыбушкинская свита, которая выклинивается в северо-восточном направлении. Породы алеврит – алевролитового – силицитового состава предлагается рассматривать как самостоятельное литологическое тело (свиту) позднесантонского – раннекампанского возраста. Поверхности подошв рассматриваемых свит диахронны.

Литература:

1. Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Гужикова А.А. Пограничный интервал сантонских – кампанских пород в пределах Жирновского поднятия (Волгоградская область) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 71-76.
2. Салтыков В.Ф., Первушов Е.М. Верхнемеловые местные стратиграфические подразделения Терсинской впадины (Волгоградская область) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. научн. трудов / Под ред. Е.М. Первушова. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. С. 204-221.

**III СЕКЦИЯ
«МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ И
ГЕОХИМИЯ»**

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕЙ ПОДСВИТЫ ПСЕБАЙСКОЙ СВИТЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ОБРАМЛЕНИЯ ДАХОВСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА (СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ Р.БЕЛАЯ, РЕСП. АДЫГЕЯ)

К.А. Кондаурова, В.В. Чернышева, М.Н. Лапаева

Научный руководитель - доцент С.В. Бондаренко

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж,
lapaeva_m.n@mail.ru*

Толща терригенных отложений верхней подсвиты псебайской свиты северо-восточного обрамления Даховского кристаллического массива имеет сложное строение [Чернышева и др., 2016]. В пределах участка протяженностью не более 1 км отмечаются разноплановые структурно-текстурные признаки данных отложений. Среди наиболее важных следует отметить:

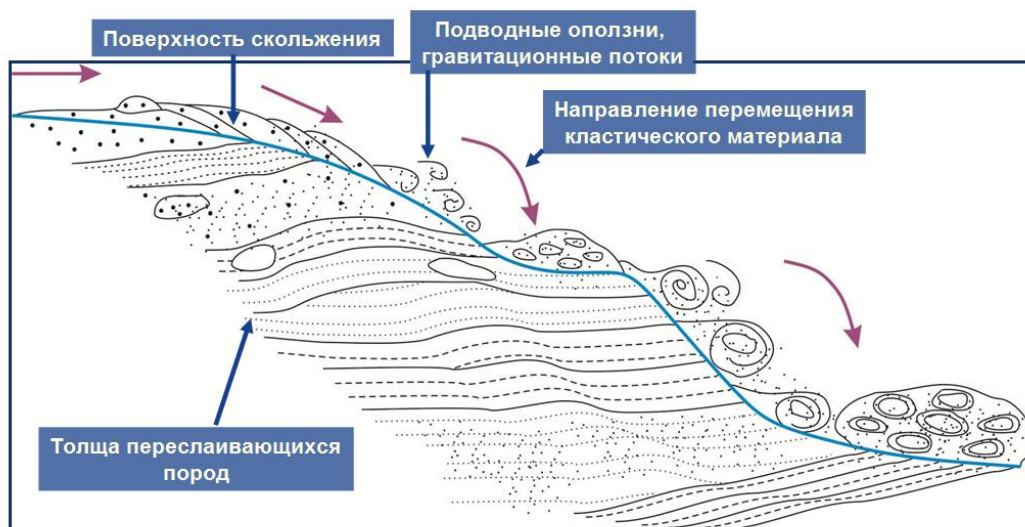
- монотонная толща аргиллитов;
- псевдоконгломераты;
- углифицированная континентальная растительность;
- подводно-гравитационные надвиги;
- угнетенная фауна;
- карбонатная составляющая;
- псевдогалькасицеритового состава;
- структуры типа «галька в гальке».

Все эти и многие другие критерии являются типичными признаками накопления осадков в условиях авандельт. Преддельтовые области рек – это акватории морей, характеризующиеся присущими только им природными условиями седиментации. Они представляют собой весьма сложные природные системы, где происходит смена речных гидрогеологических, гидрохимических и гидробиологических условий осадконакопления [Хрусталева, 1990; Лисицын, 1988; Гаврилов, 1975]. Это территория интенсивного преобразования осадочного материала, поступающего с континентального блока, взаимодействия различных по химическому составу речных и морских вод, сложных биохимических процессов (угнетенная фауна), массового осаждения терригенных частиц (монотонные толщи аргиллитов). В этой зоне развиты процессы седиментации, свойственные как пресноводным, так и морским водоемам. Аккумуляция основной массы терригенного материала в устьевых частях рек позволила А.П. Лисицыну [Лисицын, 1988] отнести их к первому уровню лавинной седиментации.

Примесь карбонатного материала в аргиллитах псебайской свиты северо-восточного обрамления Даховского кристаллического массива, вероятно, обусловлена аридными условиями осадконакопления. Как показано в работе [Хрусталева, 1990] в авандельтах осадчению пелитового материала способствуют процессы коагуляции и образование на предустьевом взморье в условиях аридного климата карбоантно-глинистых сгустков. Оптимальные условия для агрегации создаются при высоких концентрациях взвеси (250 – 300 мг/л) и критической солености около 2 ‰.

Исходя из текстурных особенностей толщи [Чернышева и др., 2016], можно предположить, что ее формирование, связано с деятельностью подводных грязекаменных или пастообразных (суспензионных) потоков – дебризов. Последние образуются в условиях понижения уровня бассейна осадконакопления [Лисицын, 1988]. Насыщенные водой донные осадки подводных частей дельт,

шельфа и верха континентального склона оказываются над уровнем бассейна и начинают течь, образуя сплошные потоки. Движение в них ламинарное, плотность достигает 2—2,5 г/см³, типична высокая влажность. Движение силы определяется самими частицами, а вода действует как смазка. Масштабы этих потоков отвечают исходным скоплениям осадочного вещества. Они обычно начинаются близ устьев рек, а главное скопление материала отмечается на удалении - на многие сотни километров от устья в местах остановки потока. Формирование псевдогалки, вероятно, обусловлено высокой плотностью потока, внутри которого происходит «облепание» фрагментов (обломков) плотных пород менее обводненным пелитовым материалом (рисунок).



Рисунок– Принципиальная схема формирования терригенных отложений верхней подсвиты псебайской свиты северо-восточного обрамления Даховского кристаллического массива

Литература:

Гаврилов Ю.О. О связи морфологии диагенетических конкреций с подводно-оползневыми деформациями // Литология и полезные ископаемые.1975.№ 6. С. 109 – 112.

Лисицын А.П. Лавинная седиментация и перерывы в осадконакоплении в морях и океанах. - М.: Наука, 1988. – 309 с.

Хрусталеv Ю.П. Основные закономерности терригенной седиментации в устьевой области рек аридной и семиаридной зон // Литология и полезные ископаемые. 1990. № 1. С. 91 – 104.

Чернышева В.В., Кондаурова К.А., Лапаева М.Ю. Признаки гравититов в юрских терригенных отложениях обрамления Даховского кристаллического массива (среднее течение р. Белая) // Современные исследования в геологии: Всероссийская научно-практическая молодежная конференция, 25-27 марта 2016 г., Санкт-Петербург: сборник тезисов. Санкт-Петербург, 2016 . С. 213-214.

К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ СЕРПЕНТИНИТОВ ДАХОВСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

М.Н. Лапаева, К.А. Кондаурова, В.В. Чернышева

Научный руководитель - доцент С.В.Бондаренко

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж,
lapaeva_m.n@mail.ru

Формирование метаморфических комплексов и их структурное положение – являются весьма важным аспектом тектоники горно-складчатых областей. В зависимости от вещественного состава, возраста данных структурно-вещественных комплексов, а также от их взаимоотношения с другими образованиями, определяются условия формирования складчатой системы и главных черт ее структуры.

Условия формирования ниже-среднепалеозойских толщ изучаемого района остаются дискуссионными до настоящего времени. В последние годы были получены доказательства среднепалеозойского возраста большей части протолитов Даховского выступа кристалликума, что повлекло за собой частичный пересмотр тектонических представлений, касающихся зоны Передового хребта [Сомин и др., 2007; Кориковский и др., 2004].

Полученные результаты исследования [Саранцева и др., 2016] в сочетании с анализом литературных данных для реконструкции тектонической эволюции комплексов основания зоны Передового хребта в палеозойское время [Камзолкин, 2013] позволяют предложить принципиальную схему формирования серпентинитов Даховского кристаллического массива (рисунок).

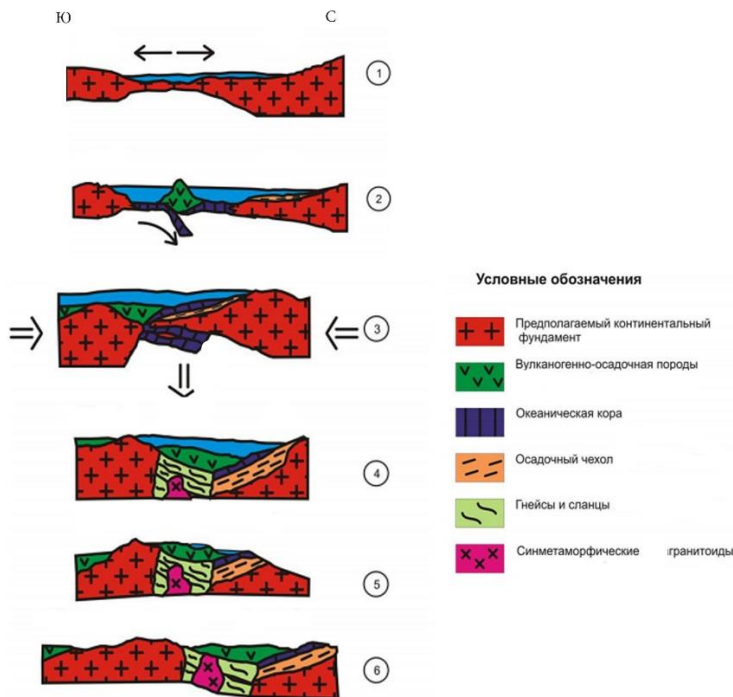


Рисунок – Принципиальная схема формирования протрузий серпентинитов северо-восточного обрамления Даховского кристаллического массива

Ранний палеозой ознаменовался заложением океанической структуры, ее развитие в период среднего палеозоя, а уже в позднем палеозое (раннем

карбоне) в коллизионной геодинамической обстановке произошло скучивание и расслоение литосферных плит, шарьированиенижне-среднепалеозойских отложений, их деформация и метаморфизм, сформировались гранитоидные интрузивы.

Частое нарушение этой последовательности пород вызывается тектоническими причинами, обуславливающими образование специфических геологических формаций - серпентинитового меланжа, в котором все компоненты офиолитового комплекса, а также и породы, не имеющие к нему непосредственного отношения, хаотически перемешаны и как бы сцементированы раздробленными серпентинитами, образовавшимися по ультрабазитам. Реже офиолиты, иногда в опрокинутом залегании, слагают мощные пластины покровов тектонических, перемещённых горизонтально на большие расстояния, либо холодные внедрения - протрузии.

Литература:

Камзолкин В.А. Тектоника домезозойского основания западной части передового хребта Северного Кавказа: автореф. на соиск. степ. к.г.-м.н. / В.А. Камзолкин. – М., 2013. – 26 с.

Кориковский С.П., Сомин М.Л., Корсаков С.Г. Симплектитовые высокобарические гранат – клинопироксен – маргарит – мусковит-клиноцоизитовые амфиболиты Даховского выступа (Северный Кавказ): генезис и состав реакционных структур // Доклады РАН. 2004. Т.397. №5. С. 37 – 43.

Саранцева Т.Ю., Чернышева В.В., Кондаурова К.А. К вопросу о вещественном составе серпентинитов Даховского кристаллического массива (Северо-западный Кавказ) // Геология в развивающемся мире: по материалам 9 Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Пермь, 04-07 апреля 2016 г.) : сборник научных трудов. — Пермь, 2016. Т. 1. С. 163-166.

Сомин М.Л., Левченков О.А., Котов А.Б., Макеев А.Ф., Комаров А.Н., Ро Н.И., Лаврищев В.А., Лебедев В.А. Палеозойский возраст высокобарических метаморфических пород Даховского выступа (Северо-западный Кавказ): результаты U-Pb геохронологических исследований // Доклады РАН. 2007. Т.416. №3. С. 360 – 363.

ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РУДНЫХ МИНЕРАЛОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РУДОНОСНЫХ ЗОН "КАРЛИК" И "ЮЖНАЯ" В ПРЕДЕЛАХ МИЛОГРАДОВСКОГО ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЯ, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Р.В. Русанов*, Е.В. Ненахова**

*Научный руководитель - доцент С.В. Бондаренко

**Научный руководитель – чл.-корр. РАН профессор Н.М. Чернышов
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж,
rostislav_rusanov_1993@mail.ru

Милоградское золото-серебряное рудопроявление является одним из наиболее интересных в геологическом отношении и перспективных объектов Приморского края. Оно приурочено к Лимовской кальдере, локализованной в пределах Маргаритовской полигенной вулканотектонической депрессии. Основанием кальдеры являются игнимбриты и туфы приморской серии, возраст которых равен 83 – 85 млн. лет [Сахно и др., 2008].

Рудные тела представлены как отдельными кварцевыми жилами, так и рудными зонами, состоящими из серии кварцевых жил, минерализованными дайками и зонами дробления с золото-серебряной минерализацией. В настоящее время на Милоградском рудопроявлении установлено тринадцать рудных зон, среди которых к высокоперспективным относят зоны «Карлик» и «Южная». В связи с невысокой степенью изученности рудопроявления одним из приоритетных направлений является исследование типоморфных признаков рудных минералов. В рамках указанной проблемы были изучены гипергенно-изменённые дезинтегрированные части рудных зон «Южная» и «Карлик». Анализ тяжёлой фракции дезинтегрированного материала показал, что Au и Ag представлены как в самородном виде в качестве электрума, так и в других минеральных формах, например, кераргирита, акантита, аргентита и др.

В зоне «Южная» канавой 1108в вскрыта зона метасоматической проработки мощностью 4,4 м, состоящая из метасоматически изменённых окварцованных туфов, осложнённых прожилками кварца. Рудные минералы здесь представлены акантитом, золотом, сфалеритом и магнетитом. Чаще всего они образуют мелкозернистую сегрегационную вкрапленность, размер сегрегаций – 0,1-1 мм.

Акантит характеризуется округлыми и неправильной формы выделения, реже идиоморфными псевдокубическими зёрнами размером 0,005 – 0,3 мм.

Сфалерит образует неправильной формы выделения размером 0,005 – 0,3 мм, пространственно сопряжённые с акантитом и золотом. Иногда содержит мелкие включения акантита (рис. 1).

Золото образует мелкие изометричные и неправильной формы зёрна (размером 0,005 – 0,01 мм в составе сегрегаций с акантитом и сфалеритом. В единичных случаях отмечаются собственно золотые сегрегации размером 0,2 мм. В составе таких сегрегаций присутствуют зёрна различной формы – идиоморфные кубические, пластинчатые, а также неправильные. Иногда отмечаются отдельные зёрна размером 0,01 – 0,1 мм с тонкой магнетитовой оторочкой (рис. 2).

Зона «Карлик» вскрыта канавой 1118р, где зона прожилкования сужается и концентрируется в кварцевую жилу мощностью 3,4 м. Содержания золота в жиле не превышают предела чувствительности аналитической аппаратуры, максимальные содержания серебра составляют 58 г/т, и чаще всего представлены акантитом.

Акантит образует идиоморфные кристаллы, а также изометричные выделения неправильной формы размером 0,02-0,3 мм. Кубическая форма кристаллов, скорее всего, свидетельствует о том, что они являются параморфозами акантита по аргентиту (как известно, аргентит неизменно переходит в акантит при температурах ниже 105-145° [Чвилева и др., 1988]. В виде мелких выделений (0,007-0,1 мм) в акантите может отмечаться золото (рис. 3).

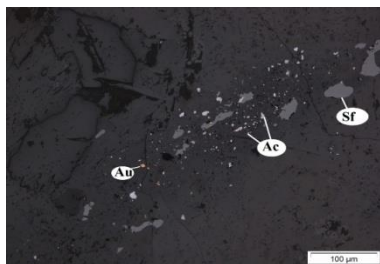


Рисунок 1 - Золото-акантит-сфалеритовая сегрегация вытянуто-овальной формы (в отраженном свете)

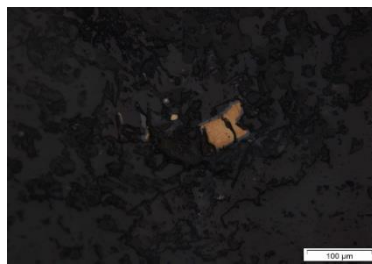


Рисунок 2 - Зерно золота в магнетитовой «рубашке» (в отраженном свете)

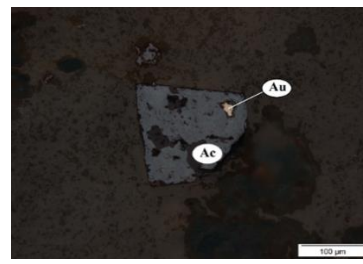


Рисунок 3 - Идиоморфное зерно акантита с вкраплением золота (в отраженном свете)

Минералогические исследования показали, что серебро, в основном, представлено акантитом. Данные минералы легко разрушаются в зоне гипергенеза, что указывает на обедненность серебром зоны окисления. Для золота Милоградовского рудопроявления характерно чрезвычайное разнообразие форм. Широко распространены выделения неправильной формы [Ненахова, 2016].

Особенности геологического строения и типоморфизм рудных минералов месторождения являются геолого-структурными и минералого-геохимическими критериями при прогнозировании и поисках промышленного жильково-вкрапленного золото-сульфидного оруденения данной территории.

Работа выполнена при финансовой поддержке АО «Приморзолото».

Литература:

Ненахова Е.В. Минеральный состав руд и условия формирования кварцевых жил с золотосеребряной минерализацией Милоградовского рудопроявления (Приморский край) // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Геология. Воронеж, 2016. № 4. С. 62-67

Сахно, В. Г., Акинин В.В. Первые данные U-Pb датирования вулканических пород Восточно-Сихоты-Алинского пояса // Доклады Академии наук. 2008. Т. 418. № 2. С. 226–231

Чвилева Т.Н., Безсмертная М.С., Спиридонов Э.М. Справочник-определитель рудных минералов в отраженном свете. Москва Недра 1988 г. 504 с.

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИЛЬВИНИТОВ ПОГОЖСКОЙ РИТМОПАЧКИ СЕВЕРНОГО ПРИБОРТОВОГО ОБРАМЛЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

М.В. Соломон

Научный руководитель – профессор О.П. Гончаренко

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, solomonmv@list.ru

Интерес к изучению состава и условий формирования сильвинитов определяется, прежде всего, выявлением их наиболее качественных разностей, используемых для производства хлористого калия. В 1988 г. в северо-западной

части обрамления Прикаспийской впадины в разрезе *скв. Краснокутской 1К* в кровельной части погожской ритмопачки впервые был установлен сильвинитовый продуктивный горизонт [Свидзинский и др., 1988; Московский и др., 2004]. В 2014-16 гг. на северо-востоке региона бурением ряда скважин была подтверждена промышленная калиеносность галогенных отложений. Существующие модели условий кристаллизации сильвина (термофильная, криофильная; за счёт процесса его высаливания из рапы карналлитовой и бишофитовой стадии сгущения; а также за счёт замещения карналлита) позволяют не только решать генетические задачи, но и выделять наиболее качественные разности сильвинитов [Московский, Гончаренко, 2004]. Цель настоящей работы – провести комплексные литологические исследования кернового материала северо-восточной части прибортовой зоны, и сопоставить их с имеющимися данными северо-западной части. Задачи исследования - на основании выявленных литологических особенностей пород продуктивного горизонта погожской ритмопачки в шлифах, и данных флуоресцентного анализа установить модель формирования сильвинитового горизонта.

В разрезе *скв. Краснокутской 1К* калийно-магниевый горизонт погожской ритмопачки отмечается в интервале 1041–1044,6 м. Интервал 1037,5–1041 м представлен каменной солью бессульфатной. На глубине 1041–1041,5 м залегает сильвинит светло-серый, крупнокристаллический с рассеянной примесью серого сульфатного и глинистого материала и сильвинит мелкокристаллический розовато-серый с тонкими линзовидными прослоями ангидрита с галопелитом (гл. 1041,5–1044,6 м) с единичными кристаллами карналлита. Интервал 1044,6–1046 м (над бишофитовым пластом) представлен карналлитовой породой (!), ритмично-слоистой за счёт чередования карналлит-ангидритовых и карналлитовых элементов ритма [Свидзинский и др., 1988].

В северо-восточной части прибортового обрамления впадины, вскрытые *скв. 107, скв. 109 и скв. 108* калиеносные интервалы слагаются сильвинитами, сильвин-галитовыми породами с примесью карналлита и галитом высаливания. Полноценного бишофитового горизонта, характерного для погожской ритмопачки северо-западного обрамления, здесь не встречено, но карналлитовые породы, подстилающие сильвиниты и сильвин-галитовые породы, несут явные признаки граничных условий карналлитовой и бишофитовой стадий галогенеза. В разрезе *скв. 107, скв. 109 и скв. 108* сильвинитовый горизонт установлен в интервалах глубин 813,1–817,1 м, 768,49–770,68 м и 797,3–800,9 м соответственно. По данным микроскопических исследований основной, встречающийся здесь тип кристаллов сильвина практически всегда характеризуется развитием ультрамалых газовых пузырьков, распределение которых в кристалле часто образует своеобразную зональность, что придает сильвинитам молочно-белую окраску. Такие микротекстурные особенности сильвина указывают на его образование преимущественно при замещении карналлита [Разумовская, 1927]. В шлифах наблюдается постоянное присутствие галита высаливания, а также линз и скоплений пелитового материала и ангидрита. На контакте с линзами пелита отмечается существенная коррозия кристаллов сильвина, карналлита и вторичная минерализация, представленная гип- и идиоморфными кристаллами кизерита, каинита, полигалита. Подстилают сильвиниты интервалы, переотложения калийно-магниевых калийных пород с образованием седиментационных брекчий, часто сложенных обломками карналлитовых корок. Эти интервалы, по-видимому, являются стратиграфическим аналогом (?) пласта бишофита, встреченного в *скв. Краснокутской 1К*.

Таким образом, сильвиниты, залегающие выше бишофитового горизонта в разрезе *скв. Краснокутской 1К* образовались на стадии опреснения рапы

[Жеребцова и др., 1988, Московский и др, 2004]. Распреснение растворов приводило к метасоматическому замещению карналлита сильвином. При этом степень сгущения растворов не снижалась ниже стадии кристаллизации сильвина, что приводило к высаливанию сильвина [Московский, Гончаренко, Ильин, 2016].

Результаты флуоресцентного анализа по содержанию брома, хлора, и значений бром-хлорного коэффициента: $Br \cdot 10^3 : Cl = 5,90-6,20$, доказывают образование сильвинита в результате метасоматического замещения им карналлитовых пород. Периодическое поступление терригенного материала в акваторию бассейна приводило к увеличению в составе рапы сульфат-иона, что нашло отражение в появлении парагенезисов пород с каинитом, кизеритом, полигалитом.

Автор выражает благодарность профессору кафедры петрологии и прикладной геологии, доктору геол.-мин. наук Московскому Г.А. за предоставленный каменный материал и шлифы.

Литература:

Жеребцова И. К., Золотарева В. А., Пантелеева О. Д. Геохимические особенности формирования соленосных отложений в северной части Приволжской моноклинали // Физико-химические закономерности осадконакопления в солеродных бассейнах. М.: Наука, 1986. С. 21–34.

Московский Г. А., Гончаренко О. П. Пермский галогенез Прикаспия: в 2 ч. Ч. 2. Гидрохимия заключительных стадий и условия постседиментационных преобразований солей. Саратов: Научная книга, 2004. 87 с.

Московский Г. А., Гончаренко О. П., Ильин К. К. Высаливание хлоридов натрия и калия на заключительных стадиях галогенеза (на примере Гремячинского месторождения калийных солей в Прикаспийской впадине) // Литология и полезные ископаемые. 2016. №1. С. 95–107.

Разумовская Е.Э. Причины и характер красной окраски калиевых соединений Соликамского месторождения // Материалы по общей и прикладной геологии, 1927. Вып. 105. С. 61-74.

Свидзинский С. А., Седлецкая Н. М., Дерезягин В. С. Литологический разрез скважины Краснокутской // Проблемы морского и континентального галогенеза. Новосибирск, 1988. С. 120–127.

МОРФОЛОГИЯ КРИСТАЛЛОВ СУЛЬФИДОВ ИЗ ЖИЛЬНОГО КАЛЬЦИТА БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАРИТА (РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ)

В.В. Чернышева, М.Н. Лапаева, К.А. Кондаурова

Научный руководитель –доцент С.В. Бондаренко

*Воронежский государственный университет, геологический факультет,
Воронеж, nika.tchernyshev@yandex.ru*

Кальцит является вторым по распространенности минералом баритовых жил Белореченского месторождения. Морфологическое разнообразие белореченского кальцита очень широко. В 1980-х г.г. из одной из марказит-кальцитовых жил был добыт «черный кальцит». Кристаллы кальцита размером до 10 см, уплощенные в форме тупого ромбоэдра {11-21}, развиты также грани скаленоэдра с грубой штриховкой. Большинство кристаллов сдвойничено по (0001), причем как правило один из субиндивидов двойника существенно крупнее

другого. Темную окраску кристаллам кальцита придают обильные включения сульфидов (марказит, пирит), образующие в них несколько слоев, параллельных граням ромбоэдра (рис. 1).

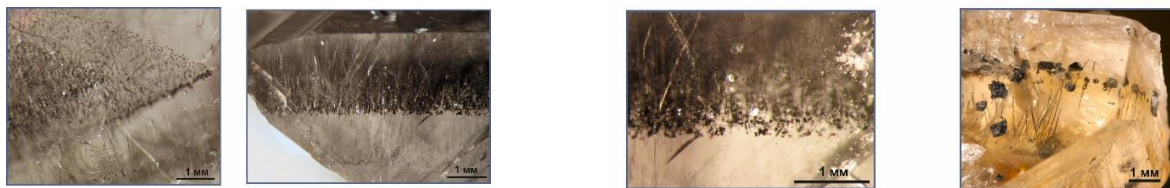


Рисунок 1 – Включения сульфидов в бесцветном кальците

В качестве морфологических особенностей сульфидом можно отметить следующее.

Марказит. Встречается в «черном кальците» в виде двух морфологических типов (рис. 2):

1) таблитчатые кристаллы. На сколе желтовато-серые с зеленоватым или бронзовым оттенком, слабым металлическим блеском и радужной красновато-синевато-желтой побежалостью. На поверхности – глянцевые черные с сильным металлическим блеском. Грани искривлены и осложнены штриховкой, параллельной ребрам кристалла. Субперпендикулярно штриховке отмечаются тонкие ветвящиеся трещинки. Спайность несовершенная. Излом ступенчатый, занозистый, неровный. Редко встречаются двойники, штриховка которых располагается под углом друг к другу. Таблички хрупкие. На отдельных табличках отмечаются закономерно выросшие пентагондодэкаэдры пирита.

2) игольчатые кристаллы. Цвет латунно-желтый с зеленоватым оттенком. Блеск слабый металлический. Очень хрупкие. Длина иголок колеблется от 1,6 мм до 2,4 мм. Мощность – от 0,016 до 0,16 мм, неравномерная для одного кристалла: в пределах одной иголки могут отмечаться участки раздува и сужения. Поперечное сечение игольчатых кристаллов – треугольник. Поверхность ребристая. Для мощных иголок характерно наличие гребня по одной из граней. Иглы марказиты ориентированы вдоль направления {11-21} кальцита и маркируют определенные зоны роста его кристаллов.

Пирит встречается в виде следующих морфологических типов (рис. 3):

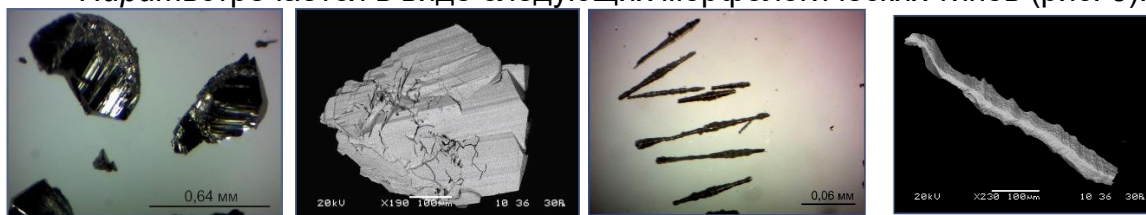


Рисунок 2 – Морфологические типы марказита из «черного кальцита»

1) вертикальные сростки фрагментов гексаэдра. Цвет латунно-желтый с зеленоватым оттенком. Блеск слабый металлический. Сростки состоят из 3 – 10 фрагментов гексаэдра (куба). Длина сростков достигает 1 мм. Ширина – 0,08 – 0,5 мм. Очень хрупкие. На гранях наиболее крупных фрагментов отчетливо проявляются фрагменты расщепления в виде кубов, а также тонкие ветвистые или глубокие микротрещины. Размер верхнего сечения фрагмента гексаэдра от 0,06 до 0,2 мм, нижнего – от 0,02 до 0,5 мм. Нижнее основание неровное за счет срастания.

2) пентагондодэкаэдр. На поверхности с сильным металлическим блеском за счет чего кажется черным. Размер 0,016 – 0,08 мм. Встречаются как отдельные

хорошо сформированные кристаллы, так и цепочки, состоящие из нескольких пентагондодэкаэдров. В кристалле кальцита тяготеют к слоям с таблитчатыми кристаллами марказита.

3) комбинации куба и пентагондодэкаэдра, куба и октаэдра. Агрегаты латунно-желтые с металлическим блеском и желтовато-бурой побежалостью на отдельных кристаллах. Облик – округлый. Верхняя плоскость представлена кубом с четко выраженной штриховкой, боковые грани – фрагменты пентагондодэкаэдра или октаэдра. Излом неровный. Часто образуют сростки с табличками марказита. Размер агрегатов 0,03 – 0,5 мм.

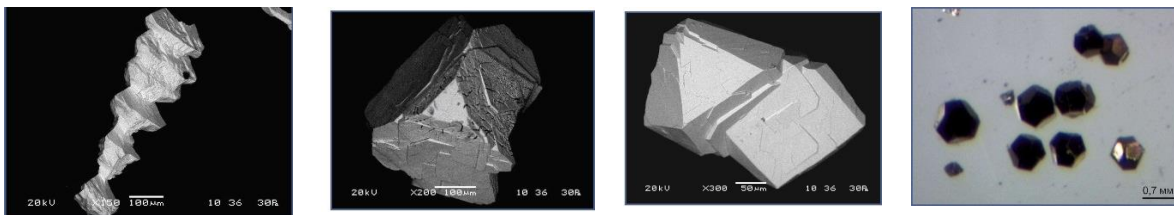


Рисунок 3 – Морфологические типы пирита из «черного кальцита»

4) таблитчатые сростки кубов. Цвет соломенно-желтый. Блеск металлический. Спайность весьма совершенная. На гранях отмечается характерная штриховка. Размер 0,3 мм. Кубы скреплены между собой за вершины и ребра, в результате чего образуют скелетовидные пластинки размером до 5 мм. Верхняя часть пластинок представлена хорошо сформированными кубами, нижняя поверхность - неровная, занозистая.

Вероятно, зарождений марказита и пирита на фоне непрерывного роста кальцита было несколько, причем одно из них породило даже включения игл в сплошную корку расщепленных призм, позже частично запечатанных кальцитом [Пеков и др., 2010].

Литература:

Пеков И.В., Левицкий В.В., Кривововичев В.Г. Минералогия Белореченского месторождения // Минералогический альманах. 2010. Т. 15. Вып. 2. 91 с.

**IV СЕКЦИЯ
«ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ,
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-
ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ»**

ПОИСК ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НИГЕРИИ МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ

О.И.Адебайо

Научный руководитель – профессор В.П.Губатенко
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
геологический факультет, Саратов, *fitad361@gmail.com*

Электроразведочные работы, направленные на поиск подземных вод, проводились в районе Федерального технологического университета Минна штата Нигер Федеративной Республики Нигерия.

При построении геоэлектрического разреза в районе исследования применялся метод сопротивлений [1-3]. Профилирование выполнялось установкой Венера, и было предназначено для изучения зависимости удельного сопротивления по латерали и выявления в районе исследования зон пониженного сопротивления. Результаты интерпретации кривых кажущегося сопротивления представлены на рисунках 1 и 2. На рисунке 1 изображены изолинии удельного сопротивления через каждые 50 Ом на глубине 30 м, а на рисунке 2 – сечение по профилю *A – B*.

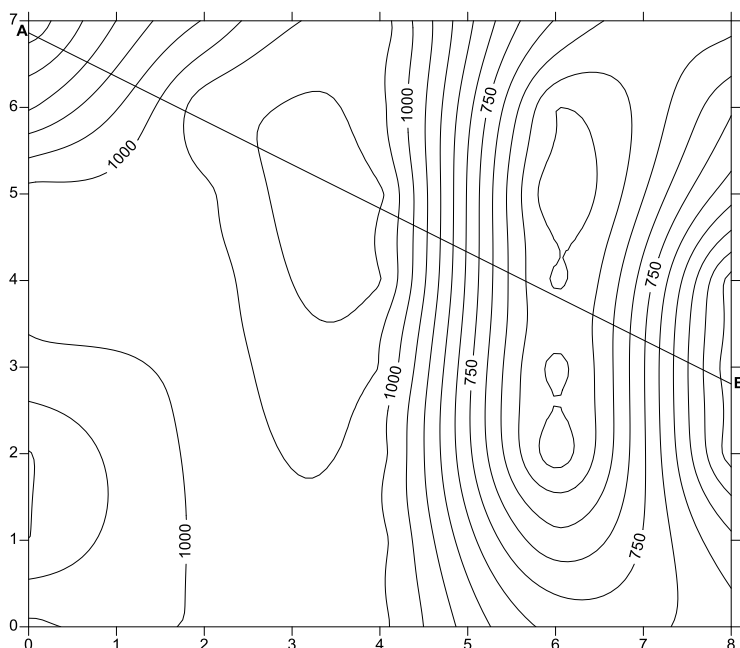


Рис. 1. Изолинии удельного сопротивления. Расстояние (м) \times 10.

Вертикальные электрические зондирования проводились установкой Шлюмберже и применялись для определения вертикального изменения удельного сопротивления с глубиной. Пример кривой кажущегося сопротивления и результаты ее количественной интерпретации, выполненной с помощью программы WinResist, приведены на рис. 3.

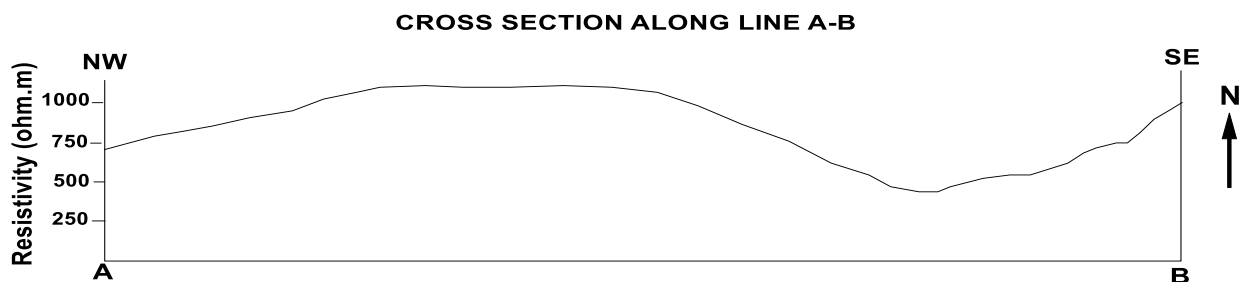


Рис. 2. Сечение по профилю А – В .

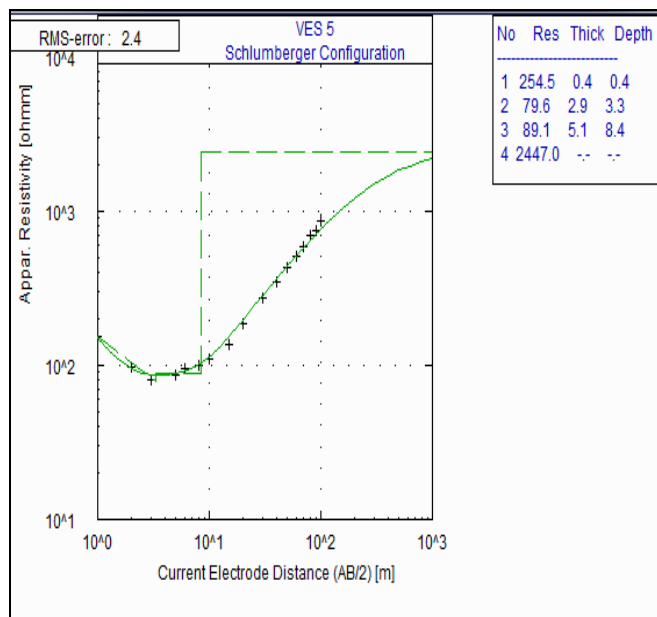


Рис. 3: Кривая кажущегося сопротивления и результаты ее количественной интерпретации.

Проведенное исследование выявило наличие потенциальных водоносных горизонтов подземных вод. Кроме того, толщина выветрившихся и трещиноватых слоев, содержащих эти горизонты, способна поддерживать непрерывное поступления воды из пробуренных в этой зоне скважин.

Литература:

1. Матвеев Б. К. Электроразведка. М.: Недра, 1990. 368 с.
2. Adeyemi O.G., Ariyo O.S.A Case Study from Fidiwo/Ajebo Areas of Southwestern Nigeria //Role of Electrical Resistivity Method for Groundwater Exploration in Hard Rock Areas. 2009, pp. 1-3.
3. Ajibade A.C. The origin of the older Granite of Nigeria // Journal of mining and Geology. 1989. Vol.19. pp. 223-230.

Разработка программы и результаты опробования спектрально-временного анализа данных МОГТ» (на примере Бузулукской впадины)

В.А. Васильев

Научный руководитель - профессор С.И. Михеев
 Саратовский национальный исследовательский государственный университет
 им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, kachello95@gmail.com

Сейсморазведка играет ведущую роль в комплексе геологоразведочных работ на нефть и газ, поэтому совершенствование ее технико-методических приемов имеет особенно большое практическое значение с точки зрения повышения экономической и геологической эффективности геологоразведочного комплекса в целом.

На настоящий момент все большее внимание специалистов во всем мире уделяется разработке новых способов и применению динамического анализа сейсмических данных, как средству решения задач прогнозирования вещественного состава и свойств пород.

К наиболее перспективным направлениям развития динамического анализа данных сейсморазведки, по мнению автора, относится спектрально-временной анализ (СВАН). Данный вид анализа является хорошо известной отечественной разработкой (Мушин И.А., 1990 г.) и приобрел признание многих специалистов.

Основой технологии СВАН является получение СВАН-колонок - частотной развертки трассы или группы трасс. Такая колонка представляет собой совокупность фрагментов или одиночных трасс временного разреза, полученных при закономерно меняющихся фильтрациях. На практике применяются наиболее хорошо себя зарекомендовавшие двухоктавные фильтры с треугольной частотной характеристикой.

Для решения производственных задач на настоящий момент не создано соответствующего программно-алгоритмического обеспечения. Нет в доступе и программ для научных исследований. В этой связи с участием автора была составлена специальная программа СВАН. Вычисления в ней основываются на реализации быстрого преобразования Фурье.

Обсуждаемая программа разработана в среде СИ++Builder в 2016г. с привлечением профессионального программиста из ИП «AquariusSoftware» (г. Кострома), специализирующегося, преимущественно, на разработке программного обеспечения для обработки данных сейсморазведки. Привлечение высокопрофессионального программиста, имеющего большой опыт работы с сейсмическими данными позволил создать программу, пригодную для широкомасштабного применения в производственном режиме.

Разработанная программа реализует СВАН – анализ для сейсмозаписей. С ее помощью можно также просмотреть и отредактировать заголовки трасс, что позволяет оперативно контролировать и исправлять задаваемый для анализа анализируемый материал. Укажем, что обычно исходными данными для СВАН являются временные разрезы ОГТв наиболее распространенном формате .sgy.. Пользователь задает:

- набор произвольного количества полосовых фильтров. Каждый из них описывается начальной частотой ($F_{\text{нач. нижн.}}$) его спектральной характеристики и конечной частотой ($F_{\text{кон. нижн.}}$). Причем последнюю следует задавать исходя из того, что оптимальным является двухоктавный фильтр. Для расширения возможностей задания свойств фильтров авторы предусмотрели возможность использования не только канонической треугольной характеристики, но и полосовых фильтров с разной крутизной склонов (обеспечивается заданием частот $F_{\text{лев.}}$ и $F_{\text{прав.}}$, для которых частотная характеристика принимает значения 1). Для удобства пользователь указывает лишь $F_{\text{нач. нижн.}}$ и $F_{\text{кон. нижн.}}$, а также шаг перебора частот - dF . Количество же фильтров (n) и характеристики каждого из них вычисляются программой и выводятся для контроля после нажатия на кнопку «Задать фильтры»;

- номера трасс которые будут анализироваться ($N_{\text{трасс}}$ трасс), начальное время анализа для каждой из заданных трасс в мс. Любой фильтр и любую трассу легко

исключить из анализа путем снятия «галочки» в соответствующем окне, либо нажав на кнопку «Удалить»;

- величина анализируемого временного окна в мс задается в окошке «Длина СВАН». Предусмотрена возможность анализа данных только в заданном временном окне (опция «Анализировать окно»), либо анализа всей трассы с последующим выводом результата только для заданного временного окна (опция «Анализировать трассу»). Кроме того, в набор СВАН трасс можно включить исходную (анализируемую) трассу. Для этого необходимо активизировать опцию «Включить оригинал»;

- имя файла для сохранения результатов СВАН-анализа (записывается в формате .sgy).

Разработанная программа была нами опробована на примере сейсмических материалов МОГТ -2D, полученных на территории Оренбургской части Бузулукской впадины. Спектрально-временной анализ (СВАН) применен здесь как инструмент изучения внутренней структуры доманикоидных отложений.

Нефтегазоперспективные отложения доманикового типа развиты в Бузулукской впадине почти на всей ее территории. Зона максимального развития этих отложений связана с осевой частью Камско-Кинельской системы прогибов. Максимальный интервал их развития составляет от саргаевского горизонта до турнейского яруса включительно.

Толщи пород, включающие отложения доманикового типа, представляют собой сложное, часто линзовидное, тонкое (1-20 см) переслаивание доманикитов, доманикоидов и небитуминозных пород. Пачки, сложенные таким переслаиванием, имеют мощность от первых метров до 50-60 м.

В докладе приводятся примеры монтажей СВАН –колонок, построенных по одиночным трассам временных разрезов семи сейсмических профилей, отработанных в 2015-2016 г.г. Саратовской геофизической экспедицией АО НВНИИГГ. Начальная нижняя частота варьировалась нами от 4Гц до 40Гц, шаг перебора частот был равен 2Гц. Соответственно верхняя частота менялась от 16Гц до 160Гц. Шаг выборки трасс при вычислении СВАН –колонок составлял 20, преобразованию подвергались трассы целиком, но на завершающем этапе, по соображениям наглядности, выводился только целевой временной интервал. Он соответствовал отложениям доманикового типа и временам, то от кровли терригенных отложений тиманского горизонта живетского яруса среднего отдела девонской системы (отражающий горизонт D), до кровли карбонатных отложений турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы (отражающий горизонт T).

Анализ разрезов СВАН по приведенным в докладе и другим профилям наглядно показал значительную изменчивость внутренней структуры доманикоидных отложений. Частотные развертки сейсмических трасс резко меняются как по вертикали, так и по латерали, что может объясняться изменениями литологического состава пород, изменением их коллекторских свойств, связанным с пористостью и трещиноватостью, а также условиями осадконакопления.

Обращает на себя внимание и то обстоятельство, что данные СВАН-анализа позволили в ряде случаев существенно повысить надежность корреляции целевых горизонтов T и D, ограничивающих изучаемый комплекс отложений доманикового типа.

Таким образом, итогом выполненных исследований явилась пригодная для широкомасштабного применения в производственном режиме программа СВАН-анализа сейсмических данных, уточнение корреляции целевых горизонтов T и D, а также дополнительная информация об изменчивости внутренней структуры доманикоидных отложений.

По мнению автора, все полученные результаты могут быть использованы при продолжении геологоразведочных работ на изученной и сопредельных территориях.

Литература:

Ампиров Ю.П. Сейсмическая интерпретация: опыт и проблемы. - М. Изд-во Геоинформмарк 2004.

Зайдельсон М.И., Вайнбаум С.Я., Копрова Н.А. и др. Формирование и нефтегазоносность доманикоидных формаций. М., «Наука», 1990, 79 с.

Мушин И.А. Структурно-формационная интерпретация сейсмических данных, - М.: Недра, 1990.

Мушин И.А., Белоусов Г.А., Городков А.Б. СВАН-сейсморазведка. (спектрально-временной анализ в технологиях сейсморазведки). Геофизика 5/2005 г.

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТА АС10/2 НА СУРЬЕГАНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Д.О. Воропай

Научный руководитель – доцент Калинникова М.В.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, voropaydm@bk.ru.

Сурьеганское месторождение располагается в Западной Сибири, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра. В тектоническом отношении, территория приурочена к северо-восточному замыканию Фроловской мегавпадины, в зоне ее сочленения с Помутской мегатеррасой. На территории месторождения образования осадочного чехла представлены юрскими и меловыми отложениями, среди которых выделены нефтегазоносные интервалы, одним из которых является пласт АС10/2 нижнемелового возраста (низы готеривского яруса). К пласту приурочена литологически-ограниченная залежь, представляющая комплекс линз породы-коллектора.

Исследование геолого-геофизических характеристик пласта АС10/2 связано с необходимостью определения перспектив дальнейшей разработки месторождения. С этой целью, в данном исследовании, на основании анализа материалов ГИС по скважинам № 57, 64, 65, решается задача определения геологических и геофизических параметров пласта АС10/2 Сурьеганского месторождения. В каждой из трёх скважин выполнен комплекс ГИС, включающий в себя методы электрического (боковой каротаж, самопроизвольная поляризация), электромагнитного (серия зондов ВИКИЗ), ядерного (гамма-каротаж, нейтронный каротаж на тепловых нейтронах) каротажа. Дополнительно в скважине №57 гамма-гамма каротаж плотностной модификации.

Исследуемый пласт АС10/2 четко выделяется на диаграммах ГИС по прямым качественным признакам (отрицательные аномалии самопроизвольной поляризации, характерные показания ВИКИЗ), а также по косвенным количественным критериям ($\Delta I_{\text{ггр}}=0,57$, $K_{\text{пгр}}=15,5\%$, $K_{\text{пгр}}=0,6$ мД).

В результате, в пределах пласта АС10/2, в скважине № 57 было выделено 6, в скважине № 64 – 3, в скважине № 65 – 5 пластов-коллекторов. Установлено, что выделенные пласты различаются по своим геофизическим (ρ_p , $\Delta I_{\text{у}}$, $\alpha_{\text{пс}}$, σ) и геологическим ($K_{\text{п}}$, $K_{\text{г}}$, $K_{\text{пр}}$) свойствам. Данные обстоятельства дают возможность перейти к определению литотипов пород пласта АС10/2.

Было выделено два наиболее характерных литотипа.

Литотип 1, представлен слабоглинистым песчаником и присущ породам с удельным сопротивлением от 15 до 20 Ом с наименьшими показаниями гамма-

каротажа ($\Delta\gamma = 0.21-0.36$) исамопроизвольной поляризации (повышенный α ПС), что показано в таблице 1.

Литотип 2 –песчаник с повышенной глинистостью. Данный литотип определяется пониженными,относительно литотипа 1, значениями удельного сопротивления (от 8 до 13 Омм) и одновременно повышенными показаниями гамма-каротажа (повышенный $\Delta\gamma$) исамопроизвольной поляризации (низкие значения α ПС) (см. таблицу 1).

В таблице 1 соотнесены литотипы интервалов пород-коллекторов пласта АС10/2с классом коллектора поклассификации А.А. Ханина[Ханин, 1969]. Как следует из проведенного сопоставлениялитотипу 1 соответствуетIVи Vклассыс проницаемостью: IV– 1-100 мД;V– 1-10 мД. Выделенному литотипу 2 соответствуетVIи Vкласс с проницаемостью: V – 1-10 мД; VI–менее 1мД.

Таблица 1 – Привязка интервалов пород-коллекторов пласта АС10/2 по литотипу по данным ГИС в скважинах № 57, 64, 65 Сурьеганского месторождения

Скважина	57 /					Кп,	Кгл,	Кпр,	Класс
Интервал	Литотип	ρ_n , Омм	$\Delta\gamma$	α ПС	%	%	мД	коллектора	
2544,1-2545,1	1	20	0,21	0,56	15,5	16,6	5,8	V	
2546,7-2545,1	1	18	0,36	0,50	20,3	19	23	IV	
2552,7-2553,1	2	11	0,79	0,22	14,1	29,5	0,3	VI	
2553,7-2554,1	2	13	0,73	0,17	14,1	31,5	0,3	VI	
2554,7-2555,1	2	9	0,52	0,43	19,1	25,8	8,7	V	
2556,7-2557,1	2	8	0,73	0,30	15,2	27,9	0,5	VI	
Скважина	64 /					Кп,	Кгл,	Кпр,	Класс
Интервал	Литотип	ρ_n , Омм	$\Delta\gamma$	α ПС	%	%	мД	коллектора	
2545,7-2547,8	1	17	0,35	0,40	17	21,3	5,8	V	
2551,8-2552,6	2	8	0,38	0,50	20,3	19	3,5	V	
2557,2-2558,2	2	8	0,44	0,22	14,1	26,4	1,9	V	
Скважина	65 /					Кп,	Кгл,	Кпр,	Класс
Интервал	Литотип	ρ_n , Омм	$\Delta\gamma$	α ПС	%	%	мД	коллектора	
2539,8-2540,6	2	13	0,50	0,43	15,5	30,5	0,6	VI	
2542-2542,9	1	15	0,3	0,44	20,3	21	3,5	V	
2545,1-2545,7	2	8	0,44	0,50	20,3	25	1,9	V	
2547,5-2547,9	2	8,5	0,45	0,22	14,1	26,4	1,8	V	
2548,5-2549,5	2	8,5	0,51	0,32	17,8	30,6	3,8	V	

Из распределения литотипов коллекторов по скважинам следует, что наиболее песчанистые разности пород, отвечающие литотипу 1, сосредоточены в кровле исследуемого пласта. Вниз по разрезу происходит увеличение глинистости, что отвечает литотипу 2.

Учитывая расположение скважин № 57, 64, 65, можно заключить, что в северном направлении частота появления коллекторов класса Vвозрастает, что свидетельствует об ухудшении свойств проницаемости пород-коллекторов.

Следует отметить, что имеющийся комплекс ГИС по скважинам № 57, 64, 65 Сурьеганского месторождения является недостаточным для однозначного обоснования литотипов пород-коллекторов пласта АС10/2, однако позволяет выявить тренды изменения геолого-геофизических параметров, как по вертикали,

так и по латерали.

Литература:

Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение // М.: Недра, 1969. — 368 с.

Высокоточные полевые методы геофизики при изучении месторождений Саратовского Правобережья.

Г.А. Джумагалиева, Е.А.Власенко

Научный руководитель - доцент Е.Н. Волкова

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов

На кафедре геофизики геологического факультета в Саратовском государственном университете были выполнены исследования, позволившие создать рациональный комплекс, пригодный для ранжирования территорий по степени их нефтегазоперспективности [Рыскин 2009]. В него включены геофизические и геохимические методы, позволяющие получать взаимодополняющую косвенную и прямую информацию о возможной нефтегазонасности выявленных структур до вскрытия их скважинами, преодолевая комплексированием одно из главных препятствий-косвенный характер геофизических данных, мешающий осуществлению достоверного прогноза.

Целью исследований, продолжающихся в рамках данной тематики, является оценка возможности применения технологии прогнозирования залежей углеводородов. В представленной работе проанализированы результаты пространственного сопоставления продуктивных отложений реального, т.е. натурального геологического разреза по профилю скважин 2-24-57-20 и графиков значений геофизических параметров.

В пределах участка исследований располагается Сплавнухинское нефтяное месторождение, где установлено наличие промышленных залежей нефти в терригенных коллекторах отложений среднедевонского возраста. На месторождении пробурено более 25 поисковых и разведочных скважин, определивших очень сложное блоковое строение девонских отложений. Залежи нефти приурочены к продуктивному пласту IVa ардатовского горизонта. Продуктивный пласт тектоническими нарушениями разбит на блоки (I, II и III), содержащие самостоятельные залежи нефти. В рамках территории месторождения были выполнены геофизические и геохимические работы с получением итоговых пометодных и комплексных параметров, отраженных в графиках их изменений.

Основная особенность термомагнитного поля [Молостовский 2004] на полигоне – его отчетливая пространственная дифференциация. На пониженном фоне резко выделяются несколько аномальных зон. Из всех установленных термомагнитных аномалий наибольший интерес вызывает кольцевая аномалия на севере участка. Для ее заверки были проведены газогеохимические исследования абсорбированных углеводородных газов с целью выделения газовых аномалий.

По полученным данным гравиметрической и магнитной съемок были построены схематические карты и на них фиксируются зоны относительно повышенных (в северной части) и относительно пониженных (в южной части)

значений. В поле Δg , редуцированном от влияния регионального фона, выделено два локальных максимума амплитудой 0,5 мГал и размером 1,5 км

Продуктивные скважины, показанные на схеме приурочены к градиентной зоне, оконтуривающей изометричные минимумы ΔT или даже к минимальным значениям, но не к отрицательным экстремумам. Основная часть второй (более погруженной) вершины поднятия приходится на максимум ΔT .

На этапе интерпретации привлекались результаты гравимагнитных съемок двухсоттысячного масштаба и на их цифровой основе были вычислены карты комплексного параметра, выделяющие центральный максимум аномалии сходства.

В дальнейших исследованиях эксперимент был продолжен пространственным сопоставлением продуктивных отложений реального геологического разреза по профилю скважин 2-24-57-20 и графиков значений исследуемых параметров. Графики были построены по значениям, сформированным при оцифровке схем термомагнитного коэффициента, наблюдаемого гравиметрического поля, остаточного поля силы тяжести, магнитометрического поля, значений комплексных параметров [Дэвис Д 1973].

В итоге визуального и пространственного анализа не обнаружено закономерной связи между геофизическими характеристиками. Оказалось сложным выявить не только тесные корреляционные связи, но и любые другие. Ясных логических выводов о аналитической или графической связи между геологической моделью и геофизическими параметрами сделать нельзя.

Выводы, следующие из нашего эксперимента, свидетельствуют о том, что привлечение к интерпретации результатов профильных высокоточных съемок полевого геофизического комплекса, не дает ярко выраженного интерпретационного результата, соответствующего известным теоретическим аспектам. В рамках выбранной четкой геологической ситуации, в которой присутствуют явные зоны флюидов с дифференцированными физическими свойствами, созданная геолого-геофизическая модель месторождения продемонстрировала сложную изменчивость геофизических и геохимических параметров над зонами водонефтяного контакта и собственно над нефтяной залежью.

Литература:

Дэвис Д. Статистика и анализ геологических данных. М.: Мир, 1973 с. 353.

Молостовский Э.А., Фролов И.Ю. Использование термомагнитометрии при поисках месторождений нефти и газа // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика и эксперимент / Материалы международного семинара. — Казань, 2004. — С. 257–262

Рыскин М.И., Волкова Е.Н., Михеев С.И., Фролов И.Ю., Шигаев В.Ю. Рациональное комплексирование геофизических и геохимических методов прогноза нефтегазовых залежей. Изв. ВУЗов. Сер. Геология и разведка. №6. - Саратов, 2009.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ДОДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВАХ ОТКРЫТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ТЕРРИТОРИИ СОЧЛЕНЕНИЯ ВОСКРЕСЕНСКОЙ ВПАДИНЫ И ПУГАЧЕВСКОГО СВОДА

А.А. Дубровский

Научный руководитель - профессор М.И. Рыскин
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского,
геологический факультет, Саратов, artemdubrovskiysar@gmail.com

Геолого-геофизическая изученность территории Саратовской области имеет довольно неравномерный характер распределения, как по площади, так и по глубине [Шебалдин, 2008]. Это объясняется достаточно сложным геологическим строением - область находится в зоне сочленения таких геоструктурных элементов, как Воронежская и Волго-Уральская антеклизы, разделяемых Рязано-Саратовским прогибом, и Прикаспийская впадина. Каждый, из этих элементов имеет уникальные особенности геологического строения, сейсмогеологических условий и пр. Поэтому возникают трудности в оценивании перспектив открытия месторождений углеводородов. Так, участки с более сложным геологическим строением и с большими глубинами залегания осадочных комплексов, вследствие возрастающих вместе с глубиной трудностей получения геологической информации, характеризуются невысоким уровнем изученности, а, следовательно, и недовыясненными перспективами. Одним из таких «белых пятен» на карте геологической изученности Саратовской области является участок, приуроченный к Воскресенской впадине. Строение этого сектора Рязано-Саратовского прогиба характеризуется наличием значительных по толщине протерозойских отложений и относительно повышенными глубинами залегания основных литолого-стратиграфических комплексов. А изученность территории такова, что, до последнего времени, здесь практически отсутствовали сейсморазведочные наблюдения методом ОГТ с достаточно высокой кратностью.

В связи с отсутствием относительно современных сейсморазведочных работ представления о строении протерозойской толщи на территории Воскресенской впадины, до недавнего времени, носили лишь прогнозный характер. Так, по мнению В.П. Шебалдина [Шебалдин, 2008] мощность рифейских отложений на севере впадины составляет порядка 0.7 км и изменяется до 2 км на юге. А глубина залегания кровли кристаллического фундамента, не вскрытой ни одной скважиной, предполагалась на уровне 2-4 км с возможным погружением на глубину порядка 6 км у юго-восточной границы Воскресенской впадины. Отсутствовали и сведения о структурных планах основных палеозойских комплексов. В итоге, перспективность территории на наличие ловушек УВ оценивалась не высоко, несмотря на наличие в непосредственной близости большого количества месторождений УВ (Степновский сложный вал, кольцо Саратовских дислокаций).

В результате проведенных силами Саратовской геофизической экспедиции в 2013-14 гг. современных сейсморазведочных наблюдений МОСТ-2D на юго-востоке территории сочленения Воскресенской впадины и Пугачевского свода с кратностью наблюдений 120, выше приведенные представления о строении протерозойской толщи ставятся под сомнение, собственно, как и предшествующий уровень оценки перспективности территории на открытие месторождений УВ.

Так, полученные временные разрезы по новой сети профилей, характеризуются наличием динамически выраженных, уверенно прослеживаемых осей синфазности на большом времени регистрации, порядка 2-3

с. В связи с тем, что стратификация этих отражений не представлялась возможной из-за отсутствия данных бурения на такой глубине, исходя из геологических представлений, данные отражения интерпретировались, как приуроченные к интервалу протерозойских отложений, поскольку последние представляют собой преимущественно терригенную, компенсационную толщу заполнения Пачелмского авлакогена (рифта).

По результатам последующей кинематической интерпретации волнового поля были выявлены следующие его особенности. Максимальное погружение кровли кристаллического фундамента прослеживается вдоль юго-западной границы участка исследований, в пределах которой абсолютные отметки отражающего горизонта AR принимают значения на уровне -8200 – -8600(?) м. Минимальные отметки фиксируются на севере (Набс. = -3400 м) и юго-востоке (Набс. = -3800 м) площади. На карте изопахит для интервала между отражающими горизонтами AR и PR наблюдается значительная мощность протерозойских отложений, изменяющаяся от 1350(?) м на юго-востоке до 5250(?) м на юге территории исследований. Таким образом, полученные результаты говорят о существенном отличии, в отношении глубины залегания архейского фундамента, от традиционных представлений, не имеющих в основе современных сейсморазведочных данных.

Основные перспективы открытия залежей УВ в пределах Воскресенской впадины связываются с интервалом девонских отложений. Так, по результатам кинематической интерпретации новых сейсморазведочных данных, выявлена серия локальных объектов. Наиболее привлекает внимание структурное осложнение на юго-востоке изучаемой площади. По кровле протерозойских отложений эта структура представляет собой антиклинальную складку с амплитудой около 160 м по последней замкнутой на дизъюнктивное нарушение сбросового типа изогипсе -2920 м и ориентировочными размерами 15.5x2.5 км. По отражающим горизонтам «терригенного девона» наблюдается увеличение амплитуды объекта до значений 220-240 м и расширение его площади. На структурной карте по отражающему горизонту D_{3fm} наблюдается едва заметная выраженность описываемого объекта. Таким образом, данное крупное осложнение представляет собой структуру древнего времени формирования, имеющую наибольшую амплитудную выраженность на уровне «терригенного девона» и, по результатам, прогнозируемую, как ловушка УВ тектонически экранированного типа.

В целом, в результате выполненных исследований, в которых принимал непосредственное участие автор работы, были получены новые сведения не только о строении протерозойской толщи, но и о наличии ранее не выделяемых структурных осложнений в интервале перспективных отложений девона. Это позволяет утверждать, что в результате проведенных работ возможности открытия залежей УВ в пределах Воскресенской впадины значительно возросли.

Литература:

Шебалдин В.П. ТЕКТОНИКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. - Саратов: ОАО "Саратовнефтегеофизика", 2008. - 40 с.: ил.

ГЕОРАДАРНЫЕ РАБОТЫ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ.

С.А. Завертяев, Б.А. Волков

Научный руководитель - доцент Е.Н. Волкова

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов

volkovaen@info.sgu.ru

Известно, что георадары используются для картирования погребенных фундаментов и стен древних поселений и для обнаружения археологических объектов. Полевые археологические работы весны 2017 года проводились на кургане № 11 курганного могильника «Ивановские I курганы» около с. Ивановка Хайбуллинского района Республики Башкортостан. Курганная группа включала в себя 11 земляных курганов различной величины и культурной принадлежности. Несколько курганов относилось к эпохе бронзы (середина II тыс. до н.э.). Однако большая часть курганов была сооружена в середине I тыс. до н.э. и относилась к культуре ранних кочевников.

Георадарный метод имеет важное преимущество перед другими методами в плане мобильности и быстроты обследования больших площадей, в том числе и при археологических исследованиях [Владов М.Л. 2004]. Излученный в исследуемую среду электромагнитный импульс отражается от находящихся в ней предметов (как металлических, так и неметаллических), или любых неоднородностей, имеющих отличительную от среды диэлектрическую проницаемость или проводимость. Предметом поиска могут служить геологические образования, склепы, почвенные пустоты, каменные ящики. Опытные специалисты, работающие с георадаром, ведут поиск, идентификацию и определение расположения на местности исследуемых объектов, не прибегая к проведению камеральной обработки полученных результатов. При перемещении георадара по поверхности исследуемой среды на экран монитора выводится совокупность сигналов (радиограмма или профиль) и объекты можно увидеть на ЖК-дисплее. Особый интерес для археологии при исследовании представляют так называемые грунтовые могильники, не имеющие внешних отличительных признаков на поверхности. В результате сканирования георадаром получаем контраст границ различных слоев грунта, зависящий от типа почв (глина, суглинок, песок), целостности ее структуры. Итоговый документ-разрез с идентификацией слоев грунта и выделением культурных слоев, получаемый в результате исследования, получил название стратиграфия. Основным преимуществом стратиграфии с помощью георадара является простота проводимых работ без нарушения поверхностного слоя, скорость и наглядность работ.

Геофизические наблюдения на башкирских курганах выполнялись системой "Буратино" в рамках задач поиска культурного слоя для последующего уточнения места разработки объекта. В центре площади обследования устанавливается стержень диаметром примерно 10см. С южной стороны прибавляется шнур, длина которого соответствует радиусу площадки обследования. К концу этого шнура привязывался прибор - георадар ОКО-2. При движении шнур находится всегда в натянутом положении. Перемещая прибор вперед, шнур наматывается на столбик, радиус круга уменьшается, и траектория движения прибора соответствует спирали, что отображается на интерпретационной схеме. После каждого пройденного круга расстояние между стержнем и прибором уменьшается, в данном случае, примерно на 40см. После завершения каждого круга измерения сохраняются в памяти компьютера как отдельный профиль, так и информация о пройденных профилях.

После проведения исследований на заданной территории и обработки полученной информации [Александров П.Н. 2010], были выдвинуты предположения по местонахождению археологически ценных артефактов, которые впоследствии были подтверждены раскопками группой археологов

Литература:

Александров П.Н. Теоретические основы георадарного метода. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017.- 112 с.

Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию: Учебное пособие.- М.: Издательство МГУ, 2004.-153 с.

О НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ПОИСКАХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В СОЛЯНОКУПОЛЬНЫХ БАССЕЙНАХ

А.А.Коваленко

Научный руководитель - профессор М.И. Рыскин

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, andreimv67@gmail.com, riskinmi@yandex.ru.

Районы солянокупольных бассейнов чрезвычайно сложны для проведения геофизических и буровых работ, но к ним приурочены крупнейшие нефтегазовые месторождения в мире. Цель представляемой работы заключается в обосновании необходимости комплексирования геофизических методов при поисках углеводородных ловушек на примере Прикаспийской впадины. Определяющей особенностью ее геологического строения, как и других бассейнов такого рода, является трехчастная структура разреза, обусловленная наличием срединного солянокупольного структурного этажа.

Соленосные толщи представлены отложениями кунгурского века раннепермской эпохи палеозоя и сложены галитом, ангидритом (кровельная и подошвенная фации), калиево-магниезиальными и терригенными прослоями. По своим физическим свойствам солянокупольная сульфатно-галогенная формация резко отличается от выше и ниже лежащих отложений. Плотность соли очень низкая - не превышает $2,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, скорость распространения упругих волн высокая - $V_p = 4500 \text{ м/с}$, электрическое сопротивление стремится к бесконечности. Кроме того, соль представляет собой слабый диамагнетик. Надсолевые терригенные толщи стратифицируются как верхнепермские и мезо-кайнозойские. Они слабомагнитные, имеют относительно невысокую плотность ($2,3 - 2,35 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$), низкое электрическое сопротивление (20-30 Ом.м) и скорость (3000 м/с).

В подсолевом мегакомплексе выделяют два крупных структурно-формационных подэтажа: нижний, представленный терригенными породами рифея-венда и частично нижнего палеозоя, и верхний, в объеме от среднего девона до нижней перми. Отложения нижнего подэтажа интенсивно подвержены разломно-блоковой тектонике и бурением не вскрыты. Среднедевонский и, частично, верхнедевонский комплекс сложены терригенными образованиями, а вышележащие толщи – преимущественно карбонатные. Это плотные (от 2,5 до $2,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$), высокоскоростные ($V_p = 5000 \text{ м/с}$) породы относительно высокого сопротивления ($>50-70 \text{ Ом.м}$), практически немагнитные [Феоктистов, 2012]. Петрофизическая контрастность свойств соляной толщи создает, казалось бы, хорошие основания для картирования нефтеперспективных интервалов разреза - однако, при освоении солянокупольных бассейнов геофизические методы встречают серьезные затруднения.

Трудности применения основного поискового метода - сейсморазведки возникают вследствие сочетания сложного строения соленосных и надсолевых отложений и несогласно залегающих под ними слабонаклоненных подсолевых

границ с их блоковым строением на отдельных участках. Это приводит к значительной изменчивости скоростной характеристики среды, вносящей искажения в кинематику волнового поля, формированию в геологической среде большого количества волн различного типа, большинство из которых не используются для разведки и рассматриваются как помехи. Возможности сейсморазведки существенно ограничиваются прежде всего **склонами куполов**. Отражения от круто наклоненных участков из-за сильного сноса не выходят на поверхность, не наблюдаются на записях. Поэтому на временных разрезах контуры куполов в склоновых зонах фиксируют по прекращению прослеживаемости надсолевых субгоризонтальных отражающих границ, как бы упирающихся в стенки куполов. Но для оптимального выбора приходится привлекать какие-то дополнительные к сейсморазведочным данные, то есть прибегать к комплексированию методов.

Хорошим решением возникающих трудностей является комплексирование сейсмо- и электроразведки ЗСБ с последующей совместной интерпретацией данных обоих методов в по методике СЭВР, а также привлечение геопотенциальных методов – гравиразведки и магниторазведки. Построенные по профилям согласованные сейсмо-электроразведочные временные разрезы (СЭВРы) пересчитывают в глубинные модели, достоверность построения которых оценивается решением прямой задачи грави- и магниторазведки [Соколова, 2006]. Примером успешного комплексирования сейсмо- и электроразведки могут служить сейсмоэлектроразведочные профили, отработанные по трассе регионального геотраверса «Оренбург – Маныч».

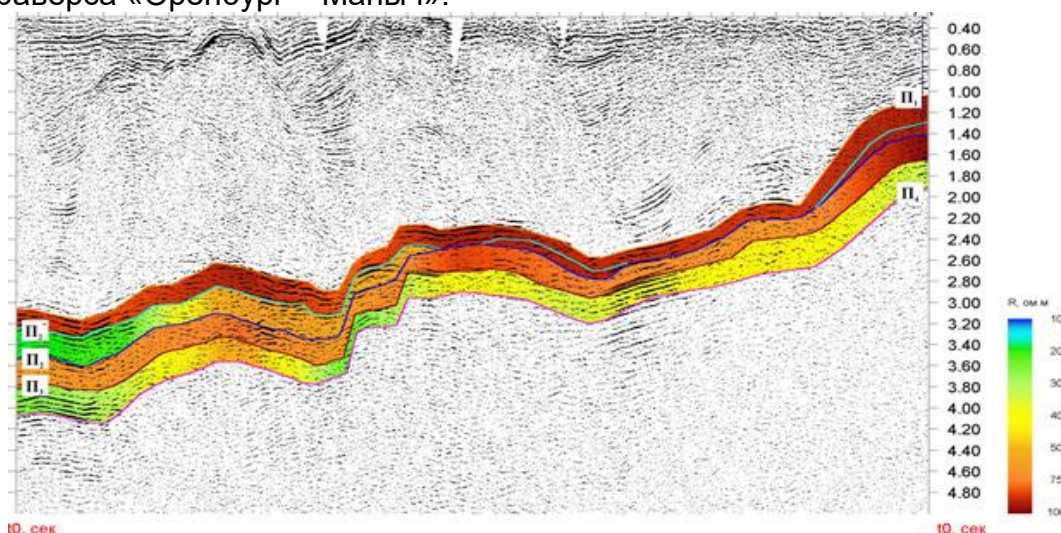


Рисунок 1 – Распределение продольного электрического сопротивления для подсолевого комплекса отложений. [Соколова, 2006]

По приведенному на рис. 1 сейсмоэлектроразведочному временному разрезу видно, что сейсмический материал не везде позволяет уверенно коррелировать и непрерывно прослеживать отражающие подсолевые горизонты, а особенности распределения продольного электрического сопротивления помогают более обоснованно трассировать границы, намечаемые сейсморазведкой.

Таким образом, можно утверждать, что комплексное применение различных геофизических способствует более успешному выявлению подсолевых нефтеперспективных объектов.

Литература:

Феоктистов, А. В.; Лепилин, В. М. Найти Карагачанак-2!/А. В. Феоктистов; В. М. Лепилин. С.: Недра Поволжья и Прикаспия №70, 2012,с. 44-67

Соколова, И.П. Применение электроразведочных методов в комплексе с сейсморазведкой в нефтегазовой геофизике. Приборы и системы разведочной геофизики/И.П. Соколова. С.: 2006. 30 с.

ПРОБЛЕМА КАРТИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА МЕТОДАМИ 3D СЕЙМОРАЗВЕДКИ

М.А.Коваленко

Научный руководитель профессор М.И. Рыскин
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, mikov144@mail.ru, riskinmi@yandex.ru.

Проблема картирования поверхности кристаллического фундамента методами сейсморазведки достаточно сложна, хотя и не нова. Сейсмические методы применяются для этой цели начиная с 30-х гг. прошлого столетия, причем долгое время [1] доминирующая роль принадлежала технологии КМПВ (корреляционный метод преломленных волн), базирующейся на гипотезе о существовании волн, скользящих вдоль кровли кристаллического массива и порождающих в вышележащей среде так называемые головные волны. Главная особенность метода КМПВ заключалась в том, что анализу подвергали (в отличие от МПВ) всю регистрируемую волновую картину, а не только записи первых вступлений головных волн, преломленных на поверхности фундамента. Это позволяло воссоздавать структурный каркас разреза в целом. Однако уже в 70-х годах обнаружили значительные расхождения прогнозов КМПВ с данными бурения. Причина этих расхождений выяснилась тогда, когда был разработан метод вертикального сейсмического профилирования (ВСП). Потом был разработан и опробован новый метод картирования поверхности фундамента – МПОВ. Но работами ВСП его физические основы также подверглись критике. Позднее для картирования фундамента стали применять так называемую низкочастотную модификацию МОГТ (**НЧ МОГТ**), но без особого успеха [1].

По результатам исследований, проведенных в последние годы, можно наметить некоторые перспективные направления решения обозначенной проблемы. Они состоят в применении сейсморазведочной методики 3D и использовании комплекса геофизических методов.

Трехмерные наблюдения обеспечивают регистрацию волн от границ с разнообразной ориентацией, а применение трехмерной миграции с достаточно большой апертурой восстанавливают пространственное положение и, в зависимости от масштаба, относительную контрастность отражающих элементов. В тексте статьи [2] приведен рисунок, на котором видно, что поверхность фундамента прослеживается достаточно уверенно.



Рисунок 1 – Временной разрез, на котором прослеживается поверхность фундамента

Достаточно успешно проблема картирования поверхности фундамента решается с применением комплексного подхода, как это было неоднократно показано практикой отработки региональных геотраверсов. Используются сейсморазведка МОГТ и элетрозондирования ЗСБ (МТЗ). Специальная обработка позволяет совместить построения в едином координатном пространстве сейсмoeлектрозведочного временного разреза – СЭВРа [2]. Дополнительная информация о блоковом строении фундамента достигается привлечением гравимагнитных данных. На нижеследующем рисунке можно оценить достигнутый комплексированием эффект.

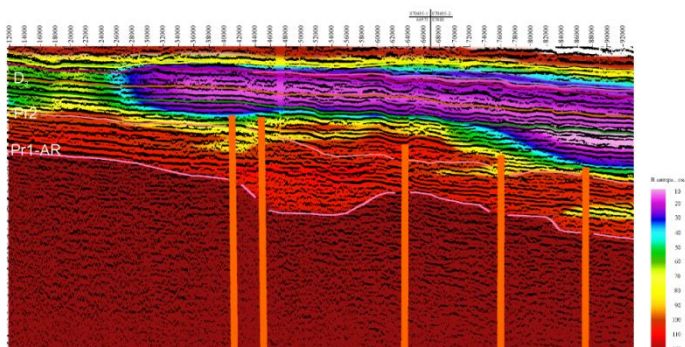


Рисунок 2 – Фрагмент геофизического профиля Уварово-Свободный

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авербух, А.Г., Арапова, А.И., Ахметова, Э.Р., Гарнов, А.В. Изучение внутренней структуры и коллекторских свойств кристаллического фундамента сейсморазведкой 3D/А.Г. Авербух, А.И. Арапова, Э.Р. Ахметова, А.В. Гарнов. М.: Геофизика № 07/ 2007. 66 с.
2. Соколова, И.П. Применение электроразведочных методов в комплексе с сейсморазведкой в нефтегазовой геофизике. Приборы и системы разведочной геофизики/И.П. Соколова. С.: 2006. 30 с.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ ОБСАДНЫХ КОЛОНН И НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ АППАРАТУРОЙ ЭМДС-МП

А.А. Крамаренко

Научный руководитель – доцент Калининкова М.В.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, alla.kramarenko.1994@icloud.com.

На территории Саратовской области наиболее остро стоит вопрос оценки технического состояния колонн скважин. Первые скважины были пробурены здесь еще в довоенный период, а активное бурение относится к 60-80-м годам. Длительная эксплуатация скважин, большое количество спуско-подъемных операций подземного оборудования, сложный геологический разрез, представленный терригенными, карбонатными, сульфатно-галогенными породами, высокая минерализация пластовых вод приводит к изношенности обсадных колонн и насосно-компрессорных труб. Все это требует постоянного технического контроля скважин и проведения исследований по оценке технического состояния скважин с определенной периодичностью. Для оценки технического состояния обсадных колонн скважин уже около 10 лет в Саратовской области используется метод электромагнитной дефектоскопии.

Метод электромагнитной дефектоскопии в настоящее время является одним из наиболее распространенных и эффективных при изучении технического состояния обсадных колонн и насосно-компрессорных труб (НКТ). В отличие от акустических, радиоактивных и механических методов он исключает влияние отложений на внутренней поверхности стенки колонны и плотных образований за колонной, позволяет исследовать многоколонные конструкции [Потапов, 2008].

Метод основан на исследовании пространственного распределения в колонне труб затухающих во времени вихревых токов, которые наводят электродвижущую силу (ЭДС) в приемной катушке после выключения импульсов тока намагничивания в генераторной катушке. Характер измеряемого нестационарного сигнала в случае одиночных колонн определяется толщиной стенок, диаметром колонны, удельной электрической проводимостью и магнитной проницаемостью металла.

В настоящее время отечественными и зарубежными предприятиями разработано большое количество различных видов аппаратуры, реализующей метод электромагнитной дефектоскопии. В России наибольшее распространение получили приборы МИД-К, ЭМДС-Т-МП, ЭМДС-ТМ-42, имеющие близкие технические характеристики и примерно одинаковую область применения [Потапов, 2008].

На территории Саратовской области достаточно широкое применение получил прибор ЭМДС-Т-МП. Прибор ЭМДС-Т-МП позволяет определять продольные дефекты как уменьшение амплитуды сигнала и поперечные на ранних стадиях (1-5мс) становления поля по увеличению сигнала. Минимальный определяемый размер вертикальной щели в НКТ составляет 40 мм, в эксплуатационной колонне диаметром 146 мм – 50мм, в эксплуатационной колонне через НКТ – 200 мм. Прибор позволяет определять интервалы перфорации и коррозии в двухколонных конструкциях. Расчет толщины первой и второй колонн проводится на основе математического моделирования с погрешностью в первой колонне 0,5мм, во второй – 1,5мм. Диапазон исследуемых труб – 60-300мм [Потапов, 2008].

Опыт применения электромагнитной дефектоскопии (ЭМДС) на территории Саратовской области показал, что метод эффективен при определении

технических элементов скважины, выделении интервалов перфорации, коррозионных износов колонны, дефектов и трещин. Наиболее информативными параметрами для интерпретации являются кривые ЭДС на ранних и поздних временных задержках и рассчитанная кривая толщинометрии. В случае двухколонных конструкций ЭДС на ранних временных задержках отображает в основном изменения в ближней к прибору колонне, а на поздних – дальней. Однако, метод имеет ряд недостатков, главным из которых является различного рода помехи, связанные в основном с намагниченностью колонн, нарушением эксцентриситета (положения колонны в стволе скважины), взаимным влиянием колонн.

Для преодоления данных трудностей необходимо проведение дополнительных исследований на реальных моделях колонн с различными типами дефектов (например, смятие колонн, разрыв колонн и т.д.), а также усовершенствование методики обработки и интерпретации.

Литература

1. Потапов А.П., Кнеллер Л.Е., Даниленко В.В. Современное состояние электромагнитной дефектоскопии колонн нефтегазовых скважин//Каротажник. 2008. 2(167). С.80-98.

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕЙ НЕФТЕНАСЫЩЕННОСТИ КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПО ДАННЫМ ИМПУЛЬСНОГО НЕЙТРОННОГО КАРОТАЖА

А.А. Крамаренко

Научный руководитель – доцент Калиникова М.В.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, alla.kramarenko.1994@icloud.com.

Белокаменное нефтегазоконденсатное месторождение, расположенное на границе Волгоградской и Саратовской области, находится в разработке с 1989 г. Месторождение расположено в зоне развития верхнефранско-нижнефаменских барьерных рифов. Большой своей частью Белокаменное месторождение расположено под акваторией реки Волга. Месторождение является типичным примером недоразведанного месторождения. Нефтяная залежь евлановского горизонта является первой открытой залежью месторождения и активно разрабатывается в настоящее время. Залежь массивного типа, приуроченная к рифогенным карбонатным отложениям. Коллектора имеют сложную структуру порового пространства [Калинин, 2007], коэффициент пористости по данным ГИС не превышает 10%, представлены трещиноватыми известняками с прослоями доломитов. Полностью вскрыты лишь в одной скважине.

В связи с активной разработкой залежи и в результате ее постоянного обводнения, на территории Белокаменного месторождения актуальным является вопрос определения текущей нефтенасыщенности пластов-коллекторов, положения текущего ВНК, обводненности залежи. Данные проблемы в настоящее время решаются с помощью импульсных нейтронных методов.

При импульсном нейтронном каротаже (ИНК) горная порода облучается кратковременными потоками (импульсами) быстрых нейтронов длительностью ΔT , следующими один за другим через определенные промежутки времени T . Между импульсами нейтронов производится измерение плотности тепловых нейтронов (ИННК) или гамма-излучения (ИНГК). Измерительную установку включают спустя

время t после окончания нейтронного импульса на время Δt . Время t называется временем задержки, а Δt – временным окном [Добрынин, 2004].

При ИНК время жизни тепловых нейтронов (τ) является основным интерпретационным параметром. Величина τ нелинейно зависит от пористости, поэтому для интерпретации неудобна. В связи с этим, в процессе обработки время жизни тепловых нейтронов переводится в макроскопическое сечение захвата тепловых нейтронов Σ_p , которое линейно зависит от пористости, и связан с компонентами породы простым уравнением, выраженной суммой произведений нейтронно-поглощающих свойств на их объем.

Зависимость для расчета коэффициента нефтенасыщенности:

$$K_n = (\Sigma_p - (1 - K_p - K_{gl}) \cdot \Sigma_{ск} - K_{gl} \cdot \Sigma_{гл} - K_p \cdot \Sigma_v) / K_p \cdot (\Sigma_n - \Sigma_v).$$

Для карбонатных отложений поправку за глинистость можно не учитывать.

Тогда:

$$K_n = (\Sigma_p - (1 - K_p) \cdot \Sigma_{ск} - K_p \cdot \Sigma_v) / K_p \cdot (\Sigma_n - \Sigma_v).$$

Для любой интерпретационной схемы необходимо знание ряда параметров пород и флюидов. В данном случае нам необходимо знать Σ_p , $\Sigma_{ск}$, $\Sigma_{гл}$, Σ_n , Σ_v .

Существуют экспериментально рассчитанные значения Σ для различных веществ, однако в пластовых условиях веществ в чистом виде не бывает. К тому же необходимо учитывать скважинные условия. Поэтому используют методику, основанную на опорных пластах (нормализацию). Для этого определяем $\Sigma_{вп}$ водоносного пласта (неглинистого для карбонатных отложений) по формуле $\Sigma_{вп} = (1 - K_p) \cdot \Sigma_{ск} + K_p \cdot \Sigma_v$, или $\Sigma_{вп} = (1 - K_p - K_{gl}) \cdot \Sigma_{ск} + K_{gl} \cdot \Sigma_{гл} + K_p \cdot \Sigma_v$ (с поправкой за глинистость для терригенных отложений) и совмещают по значениям в водоносном пласте или в плотном пласте [Бикташев, 2010].

Такая методика с использованием «опорного пласта» реализована в настоящее время в интегрированной системе «ПРАЙМ» и дает удовлетворительные результаты. К тому же она позволяет не проводить сложные петрофизические исследования керн, что является экономически выгодным.

В случае определения текущей нефтенасыщенности евлано-ливенских коллекторов, вскрытых в скважинах Белокаменного месторождения, показания ИНК интерпретируются в настоящее время только на качественном уровне, при котором высокие показания скорости счета соответствуют продуктивным пластам, а низкие – водонасыщенным.

Такая методика интерпретации дает положительные результаты при вторичном вскрытии коллектора. Однако, без количественной оценки текущей нефтенасыщенности возможен пропуск продуктивных интервалов, что приводит к ошибкам при подсчете запасов месторождения. Дело в том, что при интерпретации данных ИНК на качественном уровне практически не учитывается влияние литологического состава горных пород и предполагается, что на показания ИНК литология не влияет. Влияние данного фактора успешно устраняется при оценке K_n .

Количественная оценка текущей нефтенасыщенности по данным ИНК в евлано-ливенских коллекторах не проводилась, в связи с тем, что евлано-ливенский горизонт в большинстве скважин вскрыт не полностью и, следовательно, затруднен поиск «опорных пластов». В скважинах, где евлано-ливенские коллектора имеют как продуктивную, так и водоносную характеристики по результатам промыслово-геофизических исследований в открытом стволе скважины, исследования в водоносной части не проводятся, а исследуется лишь продуктивная часть пласта.

Таким образом, для количественной оценки текущей нефтенасыщенности необходимо провести дополнительные исследования ИНК эталонированным прибором в интервале водонасыщенных коллекторов с целью получения таких

параметров как $\Sigma_{ск}$, Σ_v . Даже при оценке текущей нефтенасыщенности на качественном уровне такие исследования являются полезными и во многом упрощают интерпретацию данных ИНК.

Литература:

Бикташев И.С. Определение текущей нефтенасыщенности по данным ИНГК на месторождениях республики Башкортостан//Разведочная геофизика в XXI веке/Под ред.: Адиева Я.Р., Коровина В.М., Уметбаева В.Г., Хисаевой Д.А., Шишловой Л.М., Соболя Е.Г. Уфа: НПФ «Геофизика», 2010. С. 95-99.

Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Геофизические методы исследования скважин: учебник для вузов. М.: «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. 400 с.

Калинин В.Ф. К вопросу определения коэффициента эффективной трещиноватости карбонатных коллекторов//Известия Саратовского университета. 2007. Т.7. №2. С.38-40.

Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. М.: Недра, 1973. 368 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕСТ СКЛАДИРОВАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

А.С. Леонтьев

Научный руководитель - доцент М.В. Решетников

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, rnv85@list.ru

На территории, прилегающей к городу Дзержинску (Нижегородская область) в течение многих десятилетий функционирует несанкционированная свалка жидких и пастообразных отходов, получившая название «Чёрная дыра». Химический состав и объемы этих отходов долгое время были не известны.

Согласно перечню поручений Президента Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № Пр-1742ГС. Пункт 4б. Пункт 4б перечня поручений Президента Российской Федерации от 20 июня 2011 г. №Пр-17421С гласит: «Выполнить исследование химического состава и комплекса физико-химических свойств отходов, накопленных в шламонакопителе жидких и пастообразных отходов «Черная дыра», определяющих возможность их окончательного обезвреживания, уничтожения или утилизации, определение их объема и оценка современного экологического состояния шламонакопителя жидких и пастообразных отходов «Черная дыра» были проведены инженерно-геологические изыскания на данной территории.

В состав работ входило проведение геофизических исследований для определения объема жидких и пастообразных отходов, накопленных в шламонакопителе «Черная дыра», а также бурение инженерно-геологических скважин с отбором проб грунтов и воды для проведения лабораторных исследований. В своей работе мы хотели бы представить результаты геофизических исследований, а именно георадиолокационной съемки, на данной территории.

Георадиолокационная съемка выполнена по сети параллельных профилей с пересечением хранилища. Шаг между профилями составил 10-15м.

Полевые работы проводились георадаром серии «ОКО-2» (ООО«Логис», г. Раменское) с антенным блоком АБ-150, с центральной частотой зондирующих импульсов в воздухе 150 МГц. Антенный блок георадара был установлен на

надувной матрас и на пенопластовый плот. Запись радарограмм по профилям производилась в пошаговом режиме с постоянным шагом между георадиолокационными трассами 0.5 м и накоплением сигналов 256, что позволило улучшить соотношение сигнал-шум в 16 раз.

По результатам георадиолокационного обследования объекта «Черная дыра» установлено:

- Действительная часть комплексной относительной диэлектрической проницаемости ϵ' пастообразных и битумизированных отходов не превышает 8.5 единиц;
- Действительная часть комплексной относительной диэлектрической проницаемости ϵ' подстилающих грунтов не ниже 10 единиц.

По карте рельефа контакта пастообразных отходов с битумизированными вычислен объём пастообразных отходов, который составил ~ 9696 куб. метров. По карте рельефа контакта слоя пастообразных и битумизированных отходов с подстилающим грунтом, вычислен объём слоя пастообразных и битумизированных отходов, который составил ~ 65284 куб. метров. Чтобы вычислить объём только битумизированных отходов, из объёма пастообразных и битумизированных отходов следует вычесть объём пастообразных отходов. Максимальная суммарная мощность пастообразных и битумизированных отходов по данным георадиолокационной съёмки установлена в зоне пересечения ПР6 и ПР 9 ($H_{\text{сум.}} = 19$ м. Расчетный объём битумизированных отходов составит ~ 55588 куб. метров.

В техногенных условиях расположения и характеристик загрязнённости объекта исследований наиболее информативным методом исследований из опробованных геофизических методов следует считать георадарную съёмку. Результаты обработки радарограмм по профилям акватории шламохранилища позволили рассчитать объёмы накопленных за период захоронения жидких, пастообразных и битуминозных отходов, накопленных за период их захоронения. Выделенная по значениям диэлектрической проницаемости граница кровли пастообразных отходов на радарограммах по профилям съёмки согласуется по значениям глубин с результатами инструментальных промеров.

Изучение латеральной неоднородности пластов-коллекторов меловых отложений Ватлорского месторождения

А.А. Ломакин, А.В. Матвеев

Научный руководитель - доцент К.Б. Головин

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, lom7372@gmail.com, Alexandr1994-2014@mail.ru.

Ватлорское месторождение находится в пределах Белоярского и Сургутского районов Ханты-Мансийского автономного округа–Югры.

В физико-географическом отношении месторождение расположено в двух провинциях Западно-Сибирской части страны: Сибирские Увалы (южная и центральная части) и Надымская (северная часть).

В пределах района работ, выделяется ахская и черкашинская свиты нижнемеловых отложений. Нефтеносной является черкашинская свита (пласты АС10/2 и АС11/01-02) готерив-барремского возраста, представленная чередованием глинистых и песчано-алевролитовых пачек.

Корреляция разрезов скважин по геофизическим данным требует предварительного выделения реперов. Так называются участки на диаграммах геофизических параметров выдержанной конфигурации, приуроченные к определенным геологическим подразделениям. Реперы позволяют привязывать геофизические данные к стратиграфическому разрезу скважины.

Корреляционные схемы составляют с целью выяснения характера изменения мощностей и литологии отложений, слагающих разрез изучаемой площади. При составлении корреляционной схемы диаграммы геофизических параметров привязывают по глубинам к одному из наиболее выдержанных реперов (к его кровле или подошве). Относительно этой границы в дальнейшем изучают характер изменения литологии и мощностей пород, слагающих разрез в следующем порядке: сначала выделяют на диаграммах основные реперы и соединяют их подошву и кровлю корреляционными линиями. Затем проводят ту же операцию с второстепенными часто локально выделенными реперами.

По методике В.Н. Дахнова [Дахнов, 1982], была проведена корреляция по трем скважинам Ватлорского месторождения с помощью компьютерной программы «CoralDraw». Первая скважина расположена в Юго-Восточной части месторождения, вторая скважина располагается в Южной части, а третья скважина находится в Юго-Западной части.

В кровле нижней подсвиты на глубине 2510м выделяется реперный горизонт – быстринская пачка пласта АС7.

Пласт-коллектор АС10/2 располагается на глубине 2697.4м. Его мощность изменяется от 19.4 - 26.2 м с Востока на запад. Петрофизические свойства в продуктивном интервале мощностью от 2.8 до 8.8м имеют средние значения: K_p - 20,3, $K_{пр}$ - 2,93мД, $K_{гл}$ - 19,6% $K_{нг}$ - 40,7%.

Пласт-коллектор АС11/01-02 располагается на глубине 2629.0м. Его мощность изменяется от 66 до 91м с востока на запад. Петрофизические свойства в продуктивном интервале мощностью от 10 до 13м имеют средние значения: K_p - 17,2% , $K_{пр}$ - 2,93мД, $K_{гл}$ - 22,6% $K_{нг}$ - 50,7%.

Литература:

Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин // М: Недра, 1982. - 448с.

Кушнир В.И. Отчет «Ватлорское месторождение» ОАО Сургутнефтегаз // 2015. 315с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ В РАЗРЕЗАХ ПОДСОЛЕВОГО ПАЛЕОЗОЯ САРАТОВСКОГО ПОВОЛЖЬЯ.

А. Э. Натеганов

Научный руководитель - доцент Б. А. Головин
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, nateganov@mail.ru.

Для выделения продуктивных объектов применяется типовой комплекс исследований, включающий методы изучения шлама, керна, промывочной и пластовой жидкости, параметров бурения, механический, фильтрационный, газовый каротажи, исследования шлама и керна, люминесцентно-битуминологический анализ (ЛБА), термовакуумная дегазация (ТВД), построение шлагограммы, комплексный анализ материалов [Лукиянов, 2009].

В Административном отношении район работ скважины №1 Малиновской площади расположен в пределах Балаковской вершины Пугачёвского свода, Саратовской области. Технология выделения нефтегазоносных пластов в процессе бурения предусматривает три основных этапа: первый – литолого – стратиграфическое расчленение разреза в процессе бурения скважины, второй – выделение пласта – коллектора и третий – оценка характера насыщения коллектора [Жувагин, 1987, Лукьянов, 2001].

При выполнении данной работы была поставлена цель - выделение продуктивных объектов в процессе бурения. В процессе проведения ГТИ, по данным геолога – геохимических исследований, также по данным газового каротажа были выделены перспективные объекты в пределах исследуемой территории.

Литература:

1) Лукьянов, Э.Е. - Геолого-технологические и геофизические исследования в процессе бурения/ Э.Е. Лукьянов. Новосибирск: Издательский Дом «Историческое наследие Сибири», 2009. 752с.

2) Жувагин, И.Г., Шакиров, А.Ф., Лаптев, В.В. РД 35-0147716-102-87 РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ. «Геолого-технологические исследования в процессе бурения»/ И.Г. Жувагин, А.Ф. Шакиров, В.В. Лаптев. Москва: «Всероссийский научно-исследовательский институт нефтепромышленной геофизики», 1987. 275с.

3) Лукьянов, Э.Е., Акимов, Н.В., Антропов, В.Ф., Кожевников, С.В., Муравьев, П.П. РД 153-39.0-069-01. РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ. «Техническая инструкция по проведению геолого-технологических исследований нефтяных и газовых скважин»/ Э.Е. Лукьянов, Н.В. Акимов, В.Ф. Антропов, С.В. Кожевников, П.П. Муравьев. Тверь: 2001. 215с.

Повышение надежности картирования разрывных нарушений на основе анализа динамических атрибутов сейсмической записи (на примере Бузулукской впадины)

Д.О. Орешенкова

Научный руководитель профессор С.И. Михеев
*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им.Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов,
oreshenkova94@mail.ru , s.mixeev@gmail.com .*

Доклад посвящен проблеме повышения надежности картирования разрывных нарушений по данным сейсморазведки МОГТ 2D. Такая проблема возникла почти одновременно с появлением этого сейсмического метода. Начиная с 30-х годов, вопросу выявления нарушений были посвящены сотни отечественных и зарубежных публикаций, как в области теории, так и практики сейсморазведочных работ. Причем, обсуждаемая проблема становится еще более актуальной в настоящее время. С одной стороны, это объясняется все увеличивающейся сложностью задач, которые ставятся перед сейсморазведкой (выявление малоамплитудных и захороненных сбросов в различных, зачастую неблагоприятных сейсмогеологических условиях; подготовка к разведочному бурению тектонически экранированных залежей нефти и газа и др.), с другой — сравнительно небольшим прогрессом в этом вопросе. На настоящий момент создан определенный разрыв между запросами практики, основанными на необходимости учета положения и характера нарушений для размещения разведочных скважин, и реально достигнутыми возможностями сейсморазведки.

В практике геологоразведочных работ сейчас применяются различные сейсмические критерии распознавания разрывных нарушений.

Среди них наиболее широкое применение получили следующие:

- видимые смещения осей синфазности регулярных отраженных волн;
- регистрация дифрагированных волн. Это один из основных критериев обнаружения сбросов, в условиях отсутствия опорных отражающих границ. Дифрагированная волна имеет максимальную интенсивность вблизи точки касания с отраженной волной и быстро затухает с удалением от нее;
- регистрация волн с аномальными кинематическими и динамическими характеристиками. К их числу относятся, например, волны, отразившиеся от плоскости сбрасывателя;
- расхождение между геологическими и геофизическими данными. Этот критерий применяется при наличии на профиле скважин;
- резкое ухудшение качества первичных материалов в сравнительно узком интервале профиля, связанное с дроблением среды, интерференцией отраженных волн и т. п.

По нашему мнению, основным способом регистрации нарушений в осадочных породах следует считать способ, основанный на видимые смещения осей синфазности регулярных отраженных волн. Часто разрывные нарушения на временных разрезах выявляют по признаку уменьшения (отсутствия) регулярных отражений в узкой локальной зоне. Эти и другие признаки часто используются и при анализе сейсмического материала в Бузулукской впадине, где разрывные нарушения широко развиты в палеозойском интервале разреза. Сейсмические работы МОГТ-2Д выполнены здесь в 2015 -2016 г.г. Саратовской геофизической экспедицией АО НВНИИГГ в объеме 1600 пог. км. Отличительной особенностью проведенных полевых работ являлось применение современных высокочувствительных приборов GS-One, что позволило отказаться от группирования приемников. Тем самым, было достигнуто расширение спектра сейсмической записи и соответствующее повышение разрешенности сейсмических данных. Последнее имеет очень большое значение в плане надежности картирования разрывных нарушений, а также связанных с ними тектонически экранированных залежей углеводородов.

Основной геологической задачей сейсмических работ 2015-2016 г.г. на территории Бузулукской впадины было изучение доманикоидных отложений в интервале от кровли терригенных отложений тиманского горизонта живетского яруса среднего отдела девонской системы (отражающий горизонт D), до кровли кабанатных отложений турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы (отражающий горизонт T). Залегание в Бузулукской впадине доманикоидных отложений осложнено системой дислокаций, создающих условия для формирования тектонических ловушек и зон повышенной трещиноватости. В пределах зон следует ожидать локального улучшения фильтрационно-емкостных свойств вмещающих пород. Приуроченность большинства ловушек УВ связанных с доманикоидными отложениями к разряду комбинированных. Эти ловушки, как правило, образованы при участии различных факторов – тектонического, литологического, стратиграфического. По мнению большинства специалистов, роль структурного фактора в формировании ловушек на территории исследований относительно невелика. Данное обстоятельство также свидетельствует об актуальности картирования здесь разрывных нарушений. Естественно возникает вопрос о выборе наиболее эффективных методов их выявления и прослеживания.

На настоящий момент опубликовано довольно много статей и монографий посвященных отложениям доманикоидного типа. Однако, практически все публикации посвящены вопросам их геологического строения и происхождения,

особенностям добычи УВ и исследованию комплексом ГИС. Вместе с тем, методические вопросы их изучения наземными геофизическими методами освещены в опубликованной литературе крайне скупо. По нашему мнению, повышение надежности картирования разрывных нарушений может базироваться на вычислении и анализе динамических атрибутов сейсмической записи. Подтверждением тому служат приведенные в докладе их временные разрезы. Вычислены и проанализированы, в частности разрезы мгновенных амплитуд, мгновенных фаз, гармоник и субгармоник, а также дисперсии амплитуд сейсмической записи. Практически все проанализированные характеристики показали свою информативность при решении задачи картирования разрывных нарушений. Особенно информативной в плане надежного решения обсуждаемой задачи показала оценка дисперсии амплитуд сейсмической записи.

По результатам выполненных исследований отмечено, что комплексное использование различных динамических характеристик волнового поля повышает надежность выделения на сейсмических записях разрывных нарушений.

Полученные сейсмические материалы рекомендуется использовать при выборе первоочередных объектов глубокого бурения, а сами исследования продолжить, подвергнув динамическому анализу все отработанные на территории исследований сейсмические профили МОГТ 2D.

Литература:

Авербух А.Г. Изучение состава и свойств горных пород при — сейсморазведке. М.: Недра, 1982, 232с.

Жуков А.П., Шнеерсон М.Б. Адаптивные и нелинейные методы вибрационной сейсморазведки. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000, 100 с.

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ СМЕЛОВСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.Ю. Самохвалов, С. Д. Шкодин

Научный руководитель доцент М.В. Решетников

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов

В работе представлены результаты исследования петромагнитных свойств почвенного покрова над Смеловским нефтяным месторождением. Работы проводились летом 2016 года с целью обоснования применения результатов петромагнитных исследований при поиске и разведке месторождений углеводородного сырья.

Исследуемая территория располагается в Энгельсском районе Саратовской области в 40 км к юго-востоку от города Энгельс. Абсолютные отметки рельефа 50-60м над уровнем моря. Рельеф территории ровный с небольшим уклоном на запад, перепад высот не превышает 10м. На территории пробурено 2 скважины. Подтверждена промышленная нефтегазоносность. Опробование проводилось по профильной схеме. Профили были построены так, что бы пересекать структуру, установленную сейсморазведкой. По восьми профилям было отобрано 74 почвенных проб с интервалом в 200м [1].

В современном тектоническом плане район работ располагается в пределах северо-западной части Прибортовой моноклинали и бортовой зоны Прикаспийской впадины на территории Волжского палеопрогиба. Смеловская структура находится на Светловско-Гурьяновской ступени Волжского прогиба, в 2

км юго-западнее Березовского месторождения по отложениям нижнего карбона. Структура по отложениям нижнего карбона ($\text{пC}_{1\text{mh}}$, $\text{C}_{1\text{bb}}$, $\text{пC}_{1\text{up}}$) представляет собой изолированную антиклинальную складку, в палеоплане практически изометричной формы [1].

С отобранными образцами проводились измерения магнитной восприимчивости KLF (магнитная восприимчивость, измеренная на низкой частоте) и KHF (магнитная восприимчивость, измеренная на высокой частоте), t_k – магнитной восприимчивости после нагрева образца до 500°C , а также рассчитывались значения FD-фактора (частотная зависимость магнитной восприимчивости) и dk – величина прироста магнитной восприимчивости после нагрева. В процессе проведения измерений и расчетов было установлено, что:

KLF почв исследуемой территории изменяется от $2,84 \times 10^{-7}$ ед. СИ до $8,83 \times 10^{-7}$ ед. СИ, со средним значением $7,17 \times 10^{-7}$ ед. СИ. KHF почв исследуемой территории изменяется от $2,68 \times 10^{-7}$ ед. СИ до $8,21 \times 10^{-7}$ ед. СИ со средним значением $6,68 \times 10^{-7}$ ед. СИ.

FD-фактор изменяется в исследуемых образцах почв в интервале от 5,37% до 7,22%, при среднем значении 6,46%.

K_{mag} , величина характеризующая превышения значений магнитной восприимчивости над её фоновым значением изменяется в пределах от 0,40 до 1,23 единиц, при среднем значении 0,99.

t_{KLF} (магнитная восприимчивость, измеренная на низкой частоте, после нагрева) изменяется от $4,46 \times 10^{-9}$ ед. СИ до $1,12 \times 10^{-6}$ ед. СИ, при среднем значении $7,68 \times 10^{-7}$ ед. СИ.

Значение dk изменяется от 0,99 до 1,78, при среднем значении 1,24 единиц.

Выводы:

1. Анализ распределения KLF и KHF указывает на то, что на исследуемом участке значений магнитной восприимчивости распределяются достаточно в узком диапазоне значений без выраженной дифференциации и отражает реальный петромагнитный фон для почв данного зонального типа.

2. Рассчитанные значения FD-фактора также не имеют сильно выраженной дифференциации и, скорее всего, отражают значения характерные для данного типа почв.

3. Значения K_{mag} полученные нами указывают на низкую степень техногенной трансформации исследуемого почвенного покрова.

4. Результаты определения dk говорят о том, что в исследуемых почвах количество немагнитных соединений железа в почве незначительно и не позволяет выделить аномальные зоны.

Литература:

1. Паспорт на Смеловскую структуру, подготовленную к поисковому бурению на нефть и газ (ОАО «Запприкаспийгеофизика», 2012)

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ АТРИБУТОВ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДОМАНИКОИДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е.П.Санникова

Научный руководитель - профессор С.И Михеев

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, SannikowaEP@mail.ru

Сейсморазведка играет ведущую роль в комплексе геологоразведочных работ на нефть и газ, поэтому совершенствование ее технико-методических приемов имеет особенно большое значение с точки зрения повышения экономической и геологической эффективности геологоразведочного комплекса в целом. В последние годы большое внимание специалистов уделяется анализу динамических атрибутов сейсмической записи как средства получения информации о вещественном составе и свойствах горных пород. Как известно, с помощью традиционной структурной сейсморазведки такую информацию получить не удастся.

Выполненные на территории четырех разведочных площадей Бузулукской впадины исследования включали вычисление и интерпретации широкого набора динамических атрибутов зарегистрированного волнового поля. Часть из них вычислена на основе линейных моделей возникновения и распространения сейсмических волн, часть – на принципиально новых нелинейных. По нашему мнению, комплексирование атрибутов, вычисленных базирующихся на принципиально различных представлениях об изучаемых геофизических полях можно рассматривать как действенный инструмент повышения надежности решения широкого круга геологических задач [Жуков А.П., 2000].

В нашем случае для геологической интерпретации данных сейсморазведки привлекались хорошо себя зарекомендовали в практике геологоразведочных работ на нефть и газ атрибуты, базирующиеся на преобразовании Гильберта (мгновенные частота, фаза, амплитуда). Кроме того, определялись оценки поглощения, различные производные наблюдаемых амплитуд [Авербух А.Г., 1982].

Актуальность исследований, базирующихся на нелинейных моделях изучаемых сред, следует из имеющихся теоретических и экспериментальных данных о нелинейных свойствах горных пород. Показано в частности, что изучение нелинейных свойств пород может быть положено в основу решения широкого круга задач сейсмической разведки, в том числе, для прогнозирования нефтегазоперспективных объектов [Кондратьев И.К., 1996]. При этом основные контрастно проявляющиеся нелинейные эффекты связаны с многокомпонентными пористыми и проницаемыми флюидонасыщенными горными породами. Нелинейность сейсмических характеристик пород-коллекторов проявляется, в частности, в таких свойствах, как возникновение кратных и дробных гармоник (субгармоник). Поэтому динамические атрибуты вычислялись и для указанных волн. Для этого применялась разработанная на кафедре многофункциональная программа «Универсальная корреляция», позволяющая вычислять коррелограммы как по основному свип – сигналу, так и по волнам-гармоникам (субгармоникам) [Зайдельсон М.И., 1990]. Указанная программа позволяет не только вычислять интеграл корреляции в частотной области на основе быстрого преобразования Фурье, но и делать предварительное преобразование исходных виброграмм. В ней возможно, в частности, осуществлять частотную фильтрацию записи и ее нормализацию с выравниваем амплитуд гармоник спектра. Доступна также модуляция используемого для

свертки сигнала и совмещенная процедура нормализации и корреляционного преобразования (опция «спецкорреляция»), ограничение или увеличение времени вычисляемой коррелограммы по сравнению со стандартным.

В ходе исследований вычисленные динамические атрибуты визуализировались в виде временных разрезов и графиков. На них отчетливо отражается латеральная изменчивость волнового поля, наблюдается значительное количество аномальных зон, возможно отражающих присутствие в разрезе нефтегазоперспективных объектов в доманикоидных отложениях.

Получению более надежных выводов и заключений об информативности атрибутов нелинейных волн, высокодостоверному прогнозу локальных нефтегазоперспективных объектов в доманикоидной толще пород препятствовало отсутствие объектов-эталонов. Однако, уже построенные временные разрезы составляют объективную основу для построения схем аномальных свойств доманикоидного интервала разреза, предположительно связанных с залежами углеводородов. При этом, надежности их выделения будет способствовать запланированный на заключительный этап комплексный анализ характеристик нелинейных компонент полей упругих волн с применением современных средств многомерной статистики: факторного анализа, кластерного анализа [Михеев С.И. и др., 2007].

Полученные прогнозные построения рекомендуется использовать при продолжении на изученных территориях геологоразведочных работ с целью подготовки локальных объектов к глубокому бурению.

Литература:

Авербух А.Г. Изучение состава и свойств горных пород при сейсморазведке. М., «Недра», 1982, 232с.

Жуков А.П., и др. Адаптивные и нелинейные методы вибрационной сейсморазведки // М. ООО «Недра-Бизнесцентр». 2000. С. 100.

Зайдельсон М.И., и др. Формирование и нефтегазоносность доманикоидных формаций // М. Наука. 1990. С. 79.

Кондратьев И.К., и др. Динамическая интерпретация данных сейсморазведки при решении задач нефтегазовой геологии // Геофизика, № 5-6. 1996. С. 47.

Михеев С.И., Хараз И.И., Михайлов В. А. и др. К феноменологической базе разработки новых технологий вибросейсморазведки. / Приборы и системы разведочной геофизики №02(20). - 2007г., с. 14-17.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИТОЛОГО-ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА АС11/01-02 ВАТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Е.А. Тихомолов

Научный руководитель – доцент М. В. Калининкова
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, tihomolovea@yandex.ru

Перспектива развития нефтедобычи Ватлорского месторождения Западной Сибири заключается в расширении контуров нефтеносности и поисков новых залежей нефти.

Ватлорское месторождение находится в пределах Белоярского и Сургутского районов ХМАО-Югра. Месторождение расположено на севере крупного геоблока Фроловской мегавпадины центральной части Западно-Сибирской плиты.

Объектом исследования в данной работе является продуктивная часть пласта АС11/01-02 черкашанской свиты нижнемелового возраста Ватлорского месторождения.

Задача исследования состоит в изучении закономерности изменения литолого-петрофизических характеристик проницаемой части пласта АС11/01-02 с целью оценки подсчетных параметров и прогнозирования коллекторских свойств.

Данная задача решалась путем комплексной интерпретации данных ГИС и построения корреляционной схемы разрезов скважин Ватлорского месторождения. Корреляционная схема была составлена на основе известной методики [Ежова, 2012] по трем скважинам №5211, №3028 и №3011, расположенным в определенной последовательности (с запада на восток), отвечающей порядку размещения скважин по профилям на Ватлорском месторождении. При этом необходимо было выделить геофизический репер, наиболее выдержанный по площади, с однозначной геофизической характеристикой, прослеживающей во всех скважинах. В качестве такого репера была выбрана подошва пласта АС10/02 черкашанской свиты нижнемелового возраста, представленная мощной толщей однородных глин, отмечаемые низким удельным сопротивлением и повышенными, положительными аномалиями самопроизвольной поляризации.

На корреляционную схему были вынесены диаграммы ГИС, которые содержат наибольшую информацию о характерных особенностях разреза черкашанской свиты Ватлорского месторождения: метод кажущегося сопротивления (КС), самопроизвольной поляризации (ПС) и гамма-каротаж (ГК).

Из таблицы 1 следуют выводы об изменчивости литолого-петрофизических свойств исследуемого пласта по вертикали с тенденцией к опесчаниванию, что выражается увеличением числа выдержанных песчаных пачек от его кровли к подошве. Литологически проницаемые части пласта представлены песчаниками мелкозернистыми.

Таблица 1. Некоторые петрофизические характеристики исследуемого пласта АС11/01-02

№ скважины	Интервал прослоев, м	Мощность, м	$\alpha_{пс}$	Кгл, %	Кп, %
5211	2749,8-2750,8	1	0,05	28,0	20,3
	2756,0 - 2757,2	1,2	0,19	25,8	17,2
	2758,8 - 2759,2	0,4	0,19	28,5	14,5
	2761,6 - 2763,4	1,8	0,46	20,3	15,8
3028	2823,0 - 2823,6	0,6	0,52	19,8	15,1
	2827,6 - 2832,0	4,4	0,24	25,9	15,6
	2833,2 - 2835,4	2,2	0,33	23,0	16,0
3011	2741,0 - 2741,6	0,6	0,92	13,9	15,4
	2743,6 - 2748,4	4,9	0,36	20,8	17,4
	2752,0 - 2752,6	0,6	0,36	19,7	18,6
	2756,0 - 2756,6	0,6	0,65	10,8	21,9
	2758,0 - 2758,6	0,6	0,65	14,5	18,2
	2759,0 - 2759,6	0,6	0,39	19,5	18,0

	2760,4 - 2761,0	0,6	0,61	13,2	20,9
--	-----------------	-----	------	------	------

Закономерности изменения петрофизических свойств пласта АС11/01-02 в латеральном направлении, по мере прослеживания с запада на северо-восток от скв.№5211 к скв.№3011 свидетельствуют о тенденции уменьшения среднего содержания глинистого компонента с 24,5% (скв.№№5211,3028) до 18,7% (скв.№3011). С такой же географической закономерностью увеличивается пористость с 15,7 до 17,7% и общая мощность проницаемых прослоев с 4,4 метров до 8,4 метра.

Таким образом, выявленные закономерности изменения коллекторских свойств (Кгл, Кп) пласта АС11/01-02 Ватлорского месторождения свидетельствуют о его неоднородном строении как по вертикали, так и по латерали, что представляет значимость для эффективной разработки месторождения и поиска новых залежей нефти на месторождении.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР ДОМАНИКОИДНОГО КОМПЛЕКСА ОТЛОЖЕНИЙ БУЗУЛУКСКОЙ ВПАДИНЫ НА ОСНОВЕ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДИНАМИЧЕСКИХ АТТРИБУТОВ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ

Д.В. Хрыкин

Научный руководитель - профессор, С.И. Михеев

Саратовский государственный университет, Саратов, VSO33@yandex.ru

Сейсморазведка играет ведущую роль в комплексе геологоразведочных работ на нефть и газ, поэтому совершенствование ее технико-методических приемов имеет особенно большое практическое значение. Одним из наиболее перспективных направлений их развития является динамический анализ сейсмических данных, позволяющий решать задачи прогнозирования литологического состава и свойств пород. Такие задачи особенно актуальны при изучении сложнопостроенных геологических объектов к которым относятся доманикоидные отложения. Доманикиты это тонкозернистые, часто тонкоплитчатые осадочные породы черного, реже бурого цвета, обогащенные сапропелевым органическим веществом (ОВ). Содержание в них ОВ от 5 до 20%. Если в горной породе содержание ОВ превышает 20%, то доманикиты переходят в горючие сланцы. Если же содержание ОВ меньше 5% - в глинистые и глинисто-карбонатные породы (доманикоиды при ОВ 0.5 – 5%) [Зайдельсон, 1990].

В ходе проведенных исследований автор анализировал сейсмические материалы, полученные в пределах Бузулукской впадины. Здесь значительные перспективы нефтегазоносности связаны с доманикоидными отложениями в интервале от кровли терригенных отложений тиманского горизонта живетского яруса среднего отдела девонской системы (отрадающий горизонт D), до кровли карбонатных отложений турнейского яруса нижнего отдела каменноугольной системы (отражающий горизонт T). Поэтому основное внимание было уделено анализу динамических атрибутов сейсмической записи во временном интервале между отражающими границами T и D [Неручев, 1986].

В общей сложности нами были проанализированы данные по четырем сейсмическим профилям МОГТ-2 D. Для каждого из профилей вычислялись и анализировались по десять и более динамических атрибутов сейсмической записи которые наиболее хорошо себя зарекомендовали в практике геологоразведочных работ на нефть и газ (мгновенная частота, мгновенная

амплитуда, структурное сглаживание, магнитуда). Из них большинство обсуждалось в рамках традиционных линейных представлений о свойствах изучаемых сред. Одновременно вычислялись атрибуты волн-гармоник и субгармоник, возникновение которых объясняется на основе нелинейных моделей сред [Кондратьев, 1996].

Вычисленные динамические атрибуты визуализировались в форме цветокодированных временных разрезов, а также их графиков. Вначале разрезы и графики анализировались визуально, на этой основе выделялись зоны аномальных значений. Учитывая то обстоятельство, что результаты выделения аномалий на основе визуального анализа графических материалов несут в себе элемент субъективизма, для преодоления влияния указанного фактора автор воспользовался подходом, изложенным в работе А.А.Никитина [Никитин, 1986]. В нем i -й объект рассматривается как аномальный если значение геофизического признака для него (y_i) превышает некоторое пороговое значение при заданных значениях вероятности γ (обычно 95% или 99%). $y_i > \text{упор}$

Предшествовавшими геологоразведочными работами на территории работ было закартировано более десяти антиклинальных структур. В этой связи наибольший практический интерес представляли результаты динамического анализа в пределах их контуров. По сути решалась задача оценки перспектив нефтегазоносности структур по комплексу динамических атрибутов сейсмической записи [Жуков, 2000].

Анализ построенных графиков с применением количественного критерия отнесения значений атрибутов к аномальным выявил несколько аномальных зон. Особое внимание при анализе было уделено распределению мгновенных частот ниже целевого интервала T-D, так как судя по опубликованным данным ниже залежей УВ зачастую фиксируются зоны пониженных значений частот. Также акцентированное внимание было уделено анализу амплитуд волн гармоник и субгармоник, которые, исходя из теоретических соображений и практики геологоразведочных работ, возрастают в областях нефтегазонасыщенных коллекторов.

В результате выполненных исследований было установлено следующее. Две из выделенных аномалий наблюдаются над антиклинальными структурами, что позволяет положительно оценить перспективы их нефтегазоносности. Над двумя другими из изученных структур аномалии не наблюдаются. Это снижает оценку их перспектив в отношении наличия углеводородов. Отмечаются также две не связанные со структурами аномалии. Учитывая то обстоятельство, что в доманикоидных отложениях широко развиты неструктурные залежи, указанные аномалии также заслуживают внимания при последующих геологоразведочных работах.

Полученные результаты динамического анализа сейсмических данных рекомендуется учесть при выборе на изученной территории первоочередных объектов для глубокого бурения. Целесообразно также продолжить динамическую обработку имеющихся на территории исследований сейсмических профилей, что, возможно, позволит выявить новые нефтегазоперспективные объекты.

Литература:

Жуков А.П., и др. Адаптивные и нелинейные методы вибрационной сейсморазведки // М. ООО «Недра-Бизнесцентр». 2000. С. 100.

Зайдельсон М.И., и др. Формирование и нефтегазоносность доманикоидных формаций // М. Наука. 1990. С. 79.

Кондратьев И.К., и др. Динамическая интерпретация данных сейсморазведки при решении задач нефтегазовой геологии // Геофизика, № 5-6. 1996. С. 47.

Неручев С.Г., и др. Нефтегазообразование в отложениях доманикового типа // Л. Недра. 1986. С. 205.

Никитин А.А. Теоретические основы обработки геофизической информации // Учебник для вузов. М. Недра. 1986. С. 342.

**V СЕКЦИЯ
«ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ
ГОРЮЧИХ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ»**

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА НЕФТЕГАЗОПРОЯВЛЕНИЙ И ПОГЛОЩЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ

Ж. Н. Жанзаков

Научный руководитель -доцент Б. А. Головин
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, zheniszhanzakov@mail.ru.

По данным статистики 25 – 30% времени в районах Саратовского, Оренбургского, Волгоградского Поволжья тратится на ликвидацию поглощений.

Поглощение бурового раствора – это осложнение в скважине, характеризующееся полной или частичной потерей циркуляции бурового раствора в процессе бурения [Вадецкий, 2003].

Оно является одним из самых распространенных видов осложнений при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости объясняется превышением давления столба жидкости в скважине над пластовым давлением, и характером объекта поглощения. Различают поглощения малой интенсивности, средней и высокой интенсивности [Басарыгин, 2002]. Причиной возникновения поглощения могут быть как геологические (трещины, каверны), так и технологические факторы (гидравлический разрыв пород).

В географическом и административном положениях исследуемый район работ расположен в Оренбургской области вблизи Бердянка Оренбургского района. Одной из важных задач ГТИ является диагностика осложнений и аварийных ситуаций. Осложнения могут быть связаны с буровым инструментом и не связаны с ним.

Для предупреждения и ликвидации поглощений были использованы такие методы, как предупреждение осложнений снижением гидростатического и гидродинамического давлений на стенки скважины; изоляция поглощающего пласта от скважины закупоркой каналов поглощений специальными цементными растворами и пластами; бурение без выхода бурового раствора с последующим спуском обсадной колонны [Абдрахманова, 1969].

При полном поглощении раствора произошло резкое падение механической скорости проходки, соответственно было увеличение на этом фоне ДМК. Так же произошло падение давления, потеря расхода на входе и уменьшение ходов насоса. В результате поглощение началось после понижения удельного веса бурового раствора.

В ходе выполнения работы была поставлена такая цель, как ранняя диагностика нефтегазопроявления и поглощения в процессе бурения методами ГТИ. Для достижения поставленной цели в работе было показано поведение информативных параметров при вскрытии зоны поглощения, таких как механическая скорость, уровень, температуры.

Литература:

1) Вадецкий, Ю.В., Бурение нефтяных и газовых скважин. - М.: «Академия», 2003, 352 с.

2) Басарыгин, Ю.М., Булатов, А.И., Бурение нефтяных и газовых скважин. - М.: «ООО Недр – Бизнес центр», 2002, 632 с.

3) Абдрахманова, А.Г., Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: «Недра», 1969, 391 с.

БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ В ФАРВАТЕРЕ ПАРУСНОГО ВОЕННОГО КОРАБЛЯ – ФРЕГАТА «ПАЛЛАДА» ВО ВРЕМЯ КРУГОСВЕТНОЙ МОРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

А.В.Кордова, С.В.Соколова, К. Карпец

Научный руководитель – профессор О.К. Навроцкий

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, dsen_teb@mail.ru

Во время кругосветной морской экспедиции на фрегате «Паллада», возглавляемой русским адмиралом Е.В.Путятиным, будущему писателю И.А.Гончарову, который был назначен секретарём адмирала Путятина, пришлось столкнуться с необыкновенным по красоте и таинственности свечением моря. Вот как он описывает это необыкновенное явление:

«... Вода сияет по ночам нестерпимым фосфорическим блеском. Вчера свет был так силен, что из-под судна вырывалось пламя; даже на парусах отражалось зарево, сзади кормы стелется широкая огненная улица; кругом темно...».

Подобная картина описана и К.Паустовским в произведении «Черное море» как одно из величайших явлений в море.

Надо отметить, что первым, кто разгадал причину этого явления, был И.Ф.Крузенштерн — русский мореплаватель, начальник первой российской кругосветной экспедиции, один из основоположников отечественной океанологии, адмирал. Он высказал мысль, что свечение моря вызывают обитающие в воде крохотные организмы. Как показали дальнейшие исследования, И.Ф. Крузенштерн оказался прав.

На море, в зависимости от обстоятельств (состояния поверхности моря, морских течений, фаз Луны и др.), можно любоваться таинственным природным явлением, которое называется словом— волшебным свечением моря (фото 1). Это таинственное свечение моря в настоящее время называется «биолюминесценцией» - «слабым живым свечением».

Анализируя информацию о причинах биолюминесценции, было обращено внимание на тот факт, что свойствами биолюминесценции обладает огромное число совершенно не связанных родственно между собой и разнообразных организмов, у которых развилась эта способность.

Биолюминесценция выполняет следующие биологические функции:

- привлечение добычи или партнёров;
- предупреждение или угроза;
- отпугивание или отвлечение;
- маскировка на фоне естественных источников света.

Другая особенность — почти полное отсутствие люминесцирующих видов среди пресноводных животных. Самое замечательное подтверждение этого правила обнаружено среди динофлагеллят: из них обладают способностью светиться только вилы, обитающие в соленой воде.

Известно около 4000 ископаемых и более 2500 современных видов, из которых 90 % обитает в морях, остальные — в пресных водах.

Кроме того, они являются важнейшими продуцентами органического вещества. Иногда вызывают «цветение» воды, сопровождающееся выделением токсинов, действующих губительно на рыб и других животных.

Различные виды организмов обладают специфическими свойствами, вызывающие как различную по цвету люминесценцию, так и различную расцветку морской воды. Можно предположить, что различный по цвету зоо- и фитопланктон при отмирании и попадании в осадок сохраняют специфическую биохимическую

характеристику, которая впоследствии отразится на свойствах нефтей, генерируемых данным типом органического вещества.



Фото 1 Свечение моря, обусловленное динофлагеллятами (гребень волны)

ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСХОДНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ НЕФТЕЙ

Ю.И. Кошелев, А.М. Левин, Д.Ю. Чемоданова

Научный руководитель - профессор О.К.Навроцкий

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, sashalevin1998@mail.ru

Обнаружение в нефтях реликтовых углеводов (хемофоссилий) послужило толчком к использованию информации о качественных и количественных характеристиках индивидуальных углеводов для решения практических и научных задач в области нефтяной геологии и геохимии.

Если в начале 60-х годов прошлого столетия высказывались пессимистические взгляды на возможность открытия реликтовых УВ в нефтях, то с 1962 года, после открытия алифатических изопреноидов в нефтях, их существование в различных классах природных органических объектов не вызывало сомнений. В настоящее время найдено свыше 500 таких углеводородных структур. Их число растет с каждым годом [Ал.А.Петров, 1984].

Анализируя физические параметры нефти, было обращено внимание на тот факт, что цветовые данные используются, главным образом, в целях производственного контроля и являются важной характеристикой качества, поскольку цвет легко воспринимается потребителем продукции.

Поскольку органическая теория образования нефти утверждает, что захороненное преобразованное в дальнейшем органической вещество является главным и начальным звеном в генерационных процессах, возникает вопрос о причинах разноцветности нефтей: бесцветная → светло-желтая → темно-бурая → коричневая → черная → вишневая → зеленая.

На рис.1 приведены встречаемые цвета нефти.

Рассматривая цветовую гамму современных водорослей, зоо- и фитопланктона как основных источников органического вещества в осадках, нельзя не обратить внимание на их широкий цветовой спектр (рис.2).

Массовые вспышки численности зоо- и фитопланктона приводят к необыкновенному цветению океанов и морей, к возникновению «красных приливов» (рис.3).

Безусловно, все цветовые явления связаны с биологическими особенностями организмов, с наличием биологических пигментов – окрашенных веществ, входящих в состав тканей организмов и играющих важную роль в жизнедеятельности живых существ.

При захоронении органического вещества (ОВ) в осадках, вполне возможно, что специфические органические компоненты сохраняются при фоссилизации и участвуют в процессах генерации нефти, создавая определенный цветовой колорит будущих нефтей. С этих позиций невозможным становится образование вишневых нефтей из зеленых водорослей, черных из красных.

В месторождениях нефти и древних осадочных породах встречены углеводороды, которые произошли от органического вещества динофлагеллят.

Сами же водоросли давно считаются одним из самых эффективных потенциальных источников для создания биотоплива.

Таким образом, авторы берут на себя смелость высказать гипотезу, что цветовые характеристики нефти являются такими же биомаркерами, как и высокомолекулярные углеводороды.



Рис.1 Разноцветие нефти



Рис.2 Характерный цвет водорослей: золотистые, красные, зеленые



Рис.3 Цветение моря: «красные приливы» (пирофтовые водоросли), цветение кокколитофорид

Литература:

Ал.А.Петров. Углеводороды нефти.М.: Наука, 1984. 26 стр.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН НЕУСТОЙЧИВОСТИ СТенок СКВАЖИНЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.Д.Кубаев

Научный руководитель - доцент, Калинникова М.В.
Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, ruslan0606_95@mail.ru,

Бурение нефтегазовых скважин представляет собой весьма сложный и опасный технологический процесс, осложненный разнообразными типами аварий – от прихвата бурового инструмента до выброса пластового флюида [1]. Повышенная аварийность, наблюдаемая в последние годы на месторождениях, расположенных в юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы, стала причиной повышенного интереса к изучению причин возникающих аварий.

Анализ причин неустойчивости стенок скважин был проведен на основе комплекса промыслово-геофизических материалов [2]. На основе данных профилометрии был рассчитан объем затрубного пространства на каждые 10 см длины ствола скважины, что позволило в объеме оценить масштабы обрушения горных пород, слагающих стенку скважины, а также выделить наиболее подверженные обвалам и осыпаниям интервалы. Была проведена работа с каменным материалом [3,4], который помог выявить причину неустойчивости ствола скважины.

Проведенная работа позволила выявить причину повышенной аварийности исследуемого месторождения, а также дать рекомендации для проектирования, бурения новых скважин и дальнейшего изучения рассмотренной проблемы.

Литература:

- 1) Спивак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин. – М.: Недра, 1986. – 208 с.
- 2) Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений :РД 153-39.0-109-01 : утв. Министерством энергетики РФ 05.02.2002 : ввод в действие с **01-03-2002**
- 3) Отчёт тематической партии № 191 по теме: Усовершенствование методики геолого-геохимических исследований разрезов поисково-разведочных скважин и оказание помощи предприятиям Управления министерства нефтяной промышленности в проведении промыслово-геохимических исследований в скважинах». Саратов , 1976
- 4) Каменев П.А., Богомоллов Л.М. Комплексное исследование напряжений на основе данных каротажа и бурения на примере Сахалина // НТВ «Каротажник». Тверь: Изд. АИС, 2013. Вып. 228. С. 13-23 с.

КАРБОНАТНЫЕ МИНЕРАЛЫ – ПОКАЗАТЕЛИ ОБСТАНОВОК ГЕНЕРАЦИИ И АККУМУЛЯЦИИ УВ В БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Н.Н. Смирнова

Научный руководитель – профессор А.Д. Коробов

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов

В процессе своего развития человечество создавало и создает новые, все более совершенные механизмы и технологии производства, что сопровождается освоением новых ресурсов. В настоящее время нет ни одной отрасли промышленности, где в той или иной степени не использовалось бы углеводородное сырье. В связи с этим, в Российской Федерации, как и во всем мире, все острее встает вопрос о выявлении новых направлений поисков углеводородного сырья. К настоящему времени большинство крупных месторождений традиционного типа нефти и газа находятся на завершающей стадии разработки, объемы добычи углеводородов соответственно сокращаются. В связи с этими, возрастает интерес к введению в разработку нетрадиционных источников УВ.

Одним из таких источников, в первую очередь благодаря своим огромным запасам и химическому составу, являются горючие сланцы. Черные сланцы – это разновидность горючих сланцев, дающая при пиролизе смолу («сланцевую нефть») — это крупнейший («нетрадиционный») потенциальный ресурс углеводородного сырья. Горючие сланцы, содержащие 85—50 % минерального вещества и 15—50 % органического вещества.

Стоит отметить, что с черными сланцами связано и возникновение доломита. В частности, Я.Э. Юдович и М.П. Кетрис (1988) утверждают, что доломит и его железистая разновидность анкерит, в целом, могут считаться типовыми минералами диагенеза черных сланцев. По мнению С.Г. Неручева и его соавторов (1986) это является признаком незавершенного диагенеза, в котором аутигенное минералообразование прошло частично и не до конца. По мнению Г.В. Лебедевой (1985), такое возможно только в высокоуглеродистых (высокобитуминозных) и малоглинистых осадках, где ОВ эффективно затормаживает диагенетическое минералообразование вследствие формирования органо-глинистых комплексов. Это приводит к гидрофобизации глинистых частиц, а значит к уменьшению эффективной пористости. Такое, не связанное с цементацией или уплотнением, снижение пористости кладет конец диагенетическому минералообразованию (Неручев и др., 1986). Во многом схожая картина наблюдается на Пальяновском участке Краснопольского месторождения, где в битуминозных породах баженовской свиты существует острый дефицит глинистых минералов. Из этого вытекает важное следствие: водорослевый доломит баженовской свиты является не порождением диагенеза осадка, а результатом наложенных на уже сформировавшуюся породу кальцит процессов, т.е. вторичным доломитом. В условиях структурной перестройки именно разломы были местом активного высачивания нагретых растворов и наиболее высокотемпературных преобразований пород. Гидротермы обусловили более полное созревание ОВ и поступление дополнительного минерального материала, включая УВ, со стороны.

В связи с этим необходимо разобраться не являются ли генерация нефти и аутигенное доломитообразование в породах баженовской свиты сопряженными процессами. Известно, что продуктивность баженовской свиты и возникновение аутигенного доломита контролируются степенью прогрева пород. Это соответствует

экспериментальным исследованиям Дж. Р. Гольдсмита и Д. Л. Графа (Goldsmith, Graf, 1958), установившим, что для образования нормального доломита необходима повышенная температура около 200°C. При более низких температурах возникает протодоломит, близкий по структуре к доломиту. Протодоломиты содержат больше CaCO₃, чем настоящие доломиты. Известно, что в обстановке тектоногидротермальной активизации Западно-Сибирской плиты происходит формирование углеводородов в нефтегазоматеринских толщах при следующих температурах: нефть (60-170°C) → нефть+газоконденсат (150-200°C).

Установлено, что развитие аутигенного рассеянного доломита *insitu* в высокобитуминозных толщах баженовской свиты говорит, о переходе нефти из рассеянного в концентрированное состояние и появлении нефтепритоков в скважинах, вскрывших эти толщи. Поэтому рубеж появления рассеянного вторичного доломита *insitu* в битуминозных отложениях следует считать контуром продуктивности баженовской свиты. При этом перспективы на УВ надо оценивать, исходя из следующих оригинальных данных по новому индикаторному минералу — доломиту.

На территории Красноленинского месторождения выделяют неоднородные по нефтенасыщенности участки: удаленные от разрывных нарушений, где в экранированных высокобитуминозных отложениях отсутствует рассеянный доломит *insitu*, но присутствует кальцит, здесь может находиться рассеянная нефть *insitu* без нефтепритоков в скважинах и осуществляться генерация УВ; приближенные к разломам, где в экранированных битуминозных баженовских толщах присутствует рассеянный доломит *insitu* и кальцит, источник Mg — внутренний ресурс — микроводоросли. Здесь сочетается завершающаяся генерация и начинающаяся аккумуляция УВ; с разрывными нарушениями, секущими породы баженовской свиты. Здесь господствует аккумуляция УВ. Присутствие в экранированных битуминозных баженовских отложениях повышенного количества минералов-индикаторов (доломита, гипса, тенардита, барита и иных сульфатов) и отсутствие кальцита свидетельствуют о высокой нефтенасыщенности коллекторов. Источник Mg и других элементов внешний — доюрский комплекс пород.

На основании вышеизложенного можно сделать принципиальные выводы: а) водорослевый аутигенный доломит баженовской свиты не является продуктом диагенеза, он возник автономно за счет прогрева высокобитуминозных пород, содержащих Mg и Ca; б) факт наличия или отсутствия водорослевого доломита *insitu* свидетельствует о том, переживала или нет высокобитуминозная материнская толща баженовской свиты этап завершающей высокотемпературной генерации УВ; в) территории, на которых развит водорослевый аутигенный доломит, необходимо рассматривать как области интенсивной (завершающей) генерации углеводородов баженовскими отложениями; г) присутствие в битуминозных баженовских отложениях минерала-индикатора доломита и отсутствие кальцита свидетельствуют о высокой нефтенасыщенности коллекторов; д) карбонатные минералы кальцит и доломит являются показатели обстановок генерации и аккумуляции УВ в баженовской свите Западно-Сибирской нефтегазонной провинции.

VI СЕКЦИЯ
«ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ»

ЗОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

А.С.Бобровская¹

Научный руководитель - доцент Любимова Т.В.¹

¹*Кубанский государственный университет, геологический факультет, Краснодар, chocolate93@bk.ru*

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра является новейшей нефтегазоносной провинцией России. Территория Югры занимает центральную часть Западно-Сибирской нефтегазовой провинции (НГП).

Инженерно-геологические условия (ИГУ) территории, согласно представлениям И. В. Попова (1961), В. Д. Ломтадзе (1999) и В. Т. Трофимова (2002) – комплекс взаимосвязанных компонентов геологических условий, определяющих возможности ее хозяйственного освоения. Инженерно-геологические условия формируются при взаимодействии региональных геологических, зональных, а на освоенных территориях и техногенных факторах. Под зональными инженерно-геологическими факторами понимают те закономерности развития геологических процессов и изменений состояния пород, залегающих в поверхностной части земной коры, которые связаны с климатом, в первую очередь с тепло- и влагообменом поверхности изучаемой территории [Грязнов, 2014].

В данной работе рассмотрены зональные факторы инженерно-геологических условий изучаемой территории (на примере Южно-Приобского месторождения Ханты-Мансийского автономного округа).

Климат района континентальный с продолжительной зимой и коротким теплым летом. Переходные периоды очень короткие, особенно весна. Зима морозная и снежная, с сильными ветрами и ранними заморозками. Самый холодный месяц года – январь, среднемесячная температура января – минус 19,8 °С. Абсолютный минимум – минус 49 °С. Самым теплым является июль, среднемесячная температура июля составляет 18,1 °С, абсолютный максимум равен 34 °С. Средняя годовая температура воздуха изучаемой территории – минус 1,2 °С.

Растительный мир разнообразен. Преобладает хвойный и смешанный лес. Лес представлен хвойными породами (кедр, ель, сосна) и частично лиственными породами (осина, береза). Подлесок представлен черемухой, ивой, багульником.

Почвы подзолистые глинистые на суходольных участках и торфянисто-подзолисто-иловые и торфяные – на заболоченных участках местности.

Отличительной чертой территории в целом является распространение увлажненных, практически незасоленных пород и заболоченность территории.

На изучаемой территории проявляются такие инженерно-геологические процессы и явления как морозное пучение грунтов, заболачивание территории и подтопление территории подземными водами.

Морозное пучение грунтов носит сезонный характер и развито в пределах изучаемой территории повсеместно. Этот процесс развивается в пылеватых и глинистых грунтах, залегающих с поверхности.

По степени морозного пучения (ГОСТ 25100-2011) суглинок и супесь твердые – непучинистые, суглинок полутвердый – слабопучинистый, суглинок тугопластичный – среднепучинистый, супесь пластичная и суглинок

мягкопластичный – сильнопучинистые, суглинок текучепластичный и текучий – чрезмернопучинистый.

Распространение болот и заболоченность. Исследуемая территория вследствие равнинности рельефа, геологического строения с преобладанием слабофильтрующих грунтов, превышения осадков над испарением, подтопления подземными водами, а также локального периодического затопления поверхностными водами, подвергается процессам заболачивания. Заболоченность территории изысканий составляет 40-45 %. Верховые болота представлены торфом среднеразложившимся. Мощность торфа изменяется в пределах 0,4-3,4 м.

Подтопление территории подземными водами. В зависимости от уровня залегания подземных вод и с учетом прогнозируемого уровня на изученной территории выделяются зоны разной степени подтопления. Причинами подтопления территории являются: избыточное увлажнение, широкое развитие болотных отложений и слаборасчлененный рельеф.

К подзоне сильного подтопления приурочены болота, заболоченные и пониженные участки с залеганием уровня подземных вод от 0,0-0,7 м. К подзоне умеренного подтопления относятся участки с залеганием уровня подземных вод от 0,7-1,5 м. Суходолы и гривки с залеганием уровня подземных вод от 1,5-1,8 до 2,5-3,0 м расположены в пределах подзоны слабого подтопления. К не подтопляемым участкам относятся участки с залеганием подземных вод ниже 2,5-3,0 м.

Литература:

Грязнов О.Н. Факторы инженерно-геологических условий Урала. Региональные геологические условия. // Известия УГГУ. 2014. №3 (35). С.30-50.

Ломтадзе В. Д. Словарь по инженерной геологии. СПб: Изд-во СПбГИ, 1999. 360 с..

Попов И. В. Инженерная геология СССР. Т. 1. Общие основы региональной инженерной геологии. М.: Изд-во МГУ, 1961. 178 с.

Строительство Южно-Приобского ГПЗ на базе объектов Южно-Приобской компрессорной станции [Текст]: отчет об ИИ / Научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа; рук. В.В.Мельчин. – Краснодар, 2013. – 42 с

Трофимов В. Т. Зональность инженерно-геологических условий континентов Земли. М.: Изд-во МГУ, 2002. 348 с.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ГОРОДА ВОРОНЕЖ

А.О.Голованев¹

Научный руководитель – профессор Бочаров В.Л.¹

¹ *Воронежский государственный университет, геологический факультет, Воронеж, artem.golovanevv@gmail.com.*

Воронеж – один из крупных городов Европейской части России с населением – 1 млн. 35 тыс. человек. Он расположен на обоих берегах р. Воронеж, в 5 км от ее впадения в р. Дон. Левобережье г. Воронежа в гидрогеологическом отношении относится к области сочленения Московского и Приволжско–Хоперского артезианских бассейнов. В гидрогеологическом строении выделяют два этажа: верхний и нижний. Нижний этаж представлен трещинными водами, заключенными в архейско–протерозойских породах. Верхний этаж представлен подземными

водами девонских, неогеновых, четвертичных комплексов: они являются преимущественно безнапорными, пресными. Для водоснабжения населения и промышленных предприятий используются: аллювиальный (aIV), верхнечетвертичный аллювиальный (aIII), среднечетвертичный аллювиально-флювиогляциальный (afII), плиоценовый (кривоборский) аллювиальный, а также, частично, девонский водоносные комплексы [Бочаров и др., 2004].

Несмотря на то, что в промышленном левобережье города работают два водоподъемных сооружения – ВПС-8 и ВПС-9, наблюдается дефицит питьевой воды. Он вызван значительной техногенной нагрузкой, от сосредоточенных здесь предприятий: авиастроительного комплекса, **основного органического и нефтехимического синтеза, промышленной теплоэнергетики, строительной индустрии.**

Водоподъемное сооружение №8 расположено на северо-восточной окраине, на второй террасе левого берега р. Воронеж, в двух километрах от железнодорожной станции "Отрожка", в 150 м от уреза воды. GPS координаты – 51°43'26.3"N 39°15'32.1"E. ВПС-8 - является водозабором инфильтрационного типа. Он имеет гидравлическую связь с водохранилищем. В геологическом разрезе принимают участие породы четвертичной, неогеновой и девонской систем. Подземные воды вскрываются скважинами на глубине 2-5 м от земной поверхности. Мощность водоносного комплекса составляет порядка 38-42 м. Минерализация воды колеблется от 0,075 до 0,37 г/дм³. Преобладают воды гидрокарбонатно кальциево-натриевого и гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевого составов. Активная реакция воды от 6,8 до 7,8, т.е. изменяется от нейтральной до слабощелочной. Расход водозабора составляет 120,0 тыс. м³/сут, условный дебит одной скважины 2000 м³/сут, коэффициент фильтрации 31,3 м/сут, мощность водоносного горизонта 34,2 м. Питание ВПС-8 осуществляется за счет расхода потока подземных вод со склона, включая атмосферные осадки и привлекаемого фильтрационного потока, который имеет тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Воронеж и водохранилища на участке водозабора. В количественном отношении питание из скважин этих водозаборов неодинаково. Питание инфильтрационного потока связанного с водохранилищем составляет 85% и 15% воды поступает со склона. Это явление связано с перехватом части водного потока ВПС-12. Величина этого перехвата составляет примерно 20 тыс. м³/сут [Бочаров и др., 1996].

Водоподъемное сооружение №9 расположено у юго-восточной окраины г. Воронеж, на второй левобережной террасе р. Воронеж, в 6 км от берега водохранилища и в 3 км восточнее площадки «Машмет». GPS координаты – 51°36'05.9"N 39°18'01.9"E. ВПС №9 представляет водораздельный тип. Водозабором эксплуатируется кривоборский водоносный горизонт, сверху перекрытый песками верхнечетвертичного возраста. Естественный поток воды направлен к водохранилищу. Понижение уровня подземных вод находится в пределах 6,72 км, что составляет 27% от допустимого. Оптимальный среднесуточный водоотбор составляет порядка 39,8 м³/сут, так как, при повышении водоотбора увеличивается размер депрессионной воронки и в ее радиус будут попадать подземные воды, загрязненные некалем. Отсюда возникает опасность подтягивания к водозабору некондиционных вод. В настоящее время радиус распространения очага загрязнения подземных вод некалем достигает 23,5 км. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатным кальциево-натриевым с минерализацией 0,31-0,48 г/дм³. Вода слабощелочная с активной реакцией 7,6-8,3. Загрязняющими элементами являются: марганец, железо, фтор, хром, цинк. В воде постоянно присутствуют соединения с азотом: нитриты, нитраты, а также аммоний [Бочаров и др., 1996].

В результате исследований водных экосистем левобережья г. Воронеж, установлено, что основными источниками загрязнений, являются – промышленные предприятия. Для ликвидации загрязнений необходимо: разработать комплекс водоохраных предприятий, направленных на уменьшение негативного влияния промышленных предприятий на водную среду.

Литература:

Бочаров В.Л. / Водные экосистемы промышленного левобережья г. Воронежа / В.Л. Бочаров, Л.Н. Строгонова, И.А. Светачева // НИИ геологии Воронеж. гос. ун-та. Труды. Вып. 19 – Воронеж, 2004. – 109 с.

Бочаров В.Л. / Возможные источники загрязнения марганцем подземных вод водозаборов г. Воронежа / В.Л. Бочаров, А.Я. Смирнова, М.Н. Бугреева // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. Тез. докл. науч. конф. – Воронеж: Изд-во «Квадрат», 1996. – С. 264-266.

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДРЕНАЖНЫХ ВОД МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ НА ПРИМЕРЕ БИТУОБИНСКОГО КИМБЕРЛИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.А. Полянин

Научный руководитель - доцент Шигаев В.Ю

. Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, г.Саратов.

platonvrednyi@gmail.com vital1969_08@mail.ru

При проведении открытых горных работ на кимберлитовом Битуобинском месторождении разработчикам приходится сталкиваться со снижением производительности горного оборудования, что связано с поступлением в карьер талых высокоминерализованных вод из образовавшегося в ходе вскрышных работ техногенного талика. Водоотлив производится в водопоглощающие скважины. При этом сохраняется вероятность дренирования закачанной жидкости в пресноводные водоемы, расположенные вблизи территории исследования, что грозит необратимыми изменениями окружающей природной среде [1].

Оконтуривание границ распространения техногенного талика высокоминерализованных дренажных вод и их последующий мониторинг по площади исследования является важной и актуальной задачей. В рамках выполненных работ предлагается решение данной проблемы с привлечением электроразведки методом заряженного тела (МЗТ) и данных вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

Исследуемая территория расположена в краевой зоне Среднесибирского плоскогорья и приурочена к низкому пологоволнистому плато, расчлененному долинами рек Марха, Ханья и Накын. Здесь отмечается сплошное распространение многолетнемерзлых пород с мощностью криолитозоны 760 м и более [2]. Зона закачки дренажных вод расположена в верховье ручья Дюлюнг-Отуу, в 3,3 км северо-восточнее разрабатываемого карьера. На участке пробурено 6 водопоглощающих скважин глубиной 210 м, которые располагаются в 2 ряда по оси разлома Битуобинский с расстоянием между скважинами порядка 300 м в одном ряду.

На участке полигона захоронения дренажных вод проведены исследования МЗТ по сети лучевых профилей, в направлении которых изучено распространение

рассолов в коллекторах водопоглощающей толщи межмерзлотных пород (ММП) у скважин закачки [1].

Электроразведочные наблюдения по МЗТ предвзяли работы ВЭЗ, которые проводились по профилю, пересекающему исследуемый объект в широтном направлении. Электроразведывание с установкой ВЭЗ выполнялось с разносом питающего диполя $AB=1500$ м, по линиям профилей. Шаг пикетов – 100 м, при расстоянии между профилями ~ 200 м. Пикеты центрального профиля 1 располагались вдоль дороги и водовода, соединяющего скважины закачки (с северо-востока на юго-запад). Профили 2 и 3 располагались параллельно на флангах изучаемого полигона

При этом получены геоэлектрические разрезы по профилям до глубины ~ 200 м и выделены геоэлектрически контрастные слои на рисунке 1. На глубинах в интервале от 140 до 180 м в разрезе выделен относительно низкоомный геоэлектрический слой, идентифицированный с интервалом карбонатного коллектора олдондинской свиты (O_{10l})



Рисунок 1 - Геоэлектрический разрез ВЭЗ.

Исследования МЗТ выполнялись с разносом питающей линии $AB \approx 2000$ м и подключением питающего электрода к обсадной трубе скважин закачки. Измерения выполнены в зонах 8 скважин: 2 наблюдательные скважины и 6 нагнетательные скважины по сети 10 лучевых профилей $n=10$, центром которых являлась непосредственно каждая из скважин. Протяженность каждого луча-профиля составляла 500 м. Шаг приемной линии по профилю ~10 м, разнос приемной линии $MN=10$ м. Объем профилирования по методу МЗТ составил 40 п.км (4000 ф.т).

По каждой зоне скважин построена общая схема распределения изолиний электрического потенциала.

Для примера на рисунке 2 представлены материалы по скважинам, где по точкам экстремумов градиента потенциала определены контуры растекания рассолов, а также выделены зоны геоэлектрических неоднородностей, по которым установлены основные направления растекания дренажных рассолов от скважин.

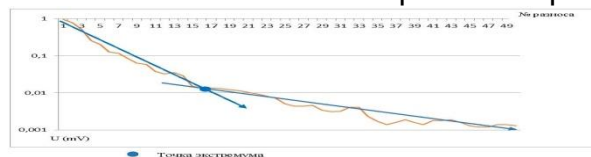


Рисунок 2 - Точка экстремума одной из скважин

Полученные данные представлены совместно с геоэлектрическим разрезом изучаемого объекта, полученного по данным ВЭЗ в виде геоэлектрической 2D модели на рисунке 3.

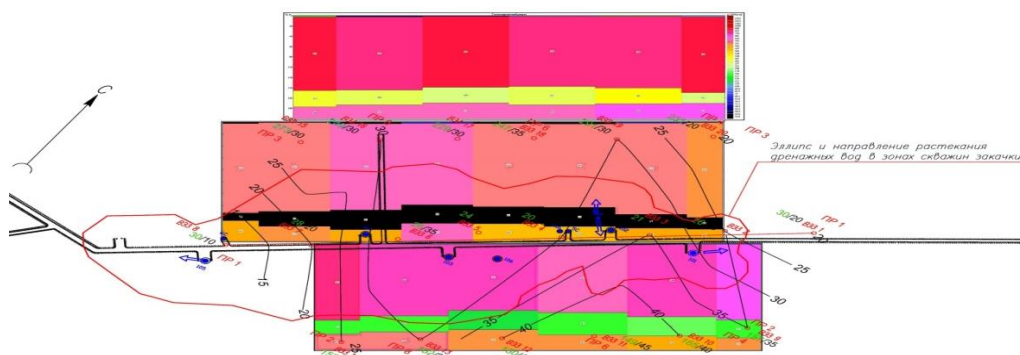


Рисунок 3 - Геоэлектрическая модель разреза 2D Ботубинского полигона по данным зондирования ВЭЗ и электроразведки МЗТ

Анализ полученных результатов позволил определить основные контуры и направления распространения рассолов в коллекторах олдондинской свиты ММП. С определенной степенью достоверности можно предположить преобладающее направление растекания рассолов в будущие периоды на юго-запад от скважины 102 Составлена геоэлектрическая 2D модель разреза до глубин ~200 м рисунок 3, с контуром-эллипсом растекания рассолов.

При этом объем выполненных работ не в полной мере обеспечил решение задачи оконтуривание границ распространения техногенного талика. Для построения геоэлектрической 3D модели полигона, прогнозирования направления растекания рассолов на будущие периоды его эксплуатации в план проведения дальнейших мониторинговых геофизических работ рекомендуется включить работы методом зондирования становлением поля в ближней зоне (ЗСБ). Густота сети площадных электроразведочных работ и расширение площади съемки, с выходом на фоновые участки, должны обеспечивать построение кондиционных объемных моделей 3D и интервальных срезов геоэлектрических параметров.

1. Технический отчет. Инженерно-геологические изыскания. Алмазодобывающее предприятия. Трубка Ботубинская. Проектная документация 2013 г.

2. А.Г. Коробков, Е.В. Проценко, А.И. Коробкова «Структуры осадочного чехла высокопродуктивных кимберлитовых полей вилуйско-мархинской минерагенической зоны(Якутская алмазонасная провинция).// ВЕСТНИК ВГУ. СЕРИЯ: ГЕОЛОГИЯ. 2015. № Литология, стратиграфия, палеонтология . 2015 г.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ОБВАЛЬНО-ОСЫПНОЙ ОПАСНОСТИ И ОПАСНОСТИ ПОДТОПЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Е.В. Компаниец, Т.В. Любимова

Научный руководитель – доцент Любимова Т.В.

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар,
Elena13.Kompaniets@yandex.ru*

Республика Адыгея имеет довольно сложное геологическое строение, что определяется ее положением на стыке двух региональных тектонических структур: Северо-Кавказского краевого массива и Предкавказского передового прогиба и обуславливает активизацию на данной территории различных экзогенных геологических процессов.

При выборе участка для строительства согласно нормативных документов [1] необходимо выполнять обследование прилегающих территорий с целью выявления наиболее безопасного и, наиболее выгодного в экономическом плане участка территории. На участках с повышенной степенью риска необходимо проведение дополнительных инженерно-геологических изысканий.

В данной работе под риском подразумевается величина вероятности проявления обвально-осыпных процессов и процессов подтопления, выраженная в количественном эквиваленте. Интегральный (многофакторный) риск - возможность наступления негативных последствий случайных событий от нескольких опасностей за заданный интервал времени, установленный для определенного объекта. Отличается тем, что количественное или качественное изменение одного из частных рисков (природных, техногенных, социальных) ведет к изменению других рисков или их групп.

Используемая методика оценки интегрального риска учитывает вероятностную составляющую общепринятого риска и ориентировочную стоимость разработки противообвальных мероприятий и мероприятий по предотвращению подтопления. Оценка проводилась с помощью программного комплекса ArcGis 10.1, который представляет собой систему для построения ГИС любого уровня.

В качестве исходных материалов были приняты данные наблюдений государственного мониторинга состояния недр по территории Республики Адыгея [2], выполненные ГУП «Кубаньгеология». Это позволило построить карты вероятности проявления обвально-осыпных процессов и процессов подтопления. На следующем этапе по справочнику базовых цен на проектные работы в строительстве [3] рассчитывалась стоимость проектирования работ по снижению опасности обвально-осыпных и процессов подтопления. Исходя из рассчитанной стоимости защитных инженерных мероприятий, проводилась балльная оценка стоимости этих мер. Далее было выполнено построение карт риска обвально-осыпных процессов и процессов подтопления, распространённых на территории Республики Адыгея. Площадному параметру распространения влияния обвально-осыпных процессов и процессов подтопления присваивалась балльная оценка стоимости защитных сооружений для каждого типа активности в отдельности. Совмещение полученных карт – суммирование площадного параметра и балльной оценки стоимости – позволило создать интегральную карту оценки риска.

Для проведения оценки интегрального риска обвально-осыпных процессов и процессов подтопления было проведено разделение территории на ячейки размером 500х500м в масштабе 1:500 000 [4]. При делении площади были образованы растровые изображения. В документации ArcGis растр – набор данных, основанный на ячейках. Ячейка является наименьшей единицей

информации растровых данных, также она имеет измерение и значение [5]. В данной работе каждой ячейке присваивалось определённое значение - значение степени активности обвально-осыпных процессов, процессов подтопления и значение, соответствующее бальной оценке стоимости защитных мероприятий, а для остальной территории присваивается значение «0».

Суммарный растр является визуальным отображением результата интегральной оценки риска обвально-осыпных процессов и процессов подтопления на территории. Диапазон допустимых значений ячеек от 0 до 10, исходя из 10-ти бальной оценочной шкалы.

Интегральный риск территории Республики Адыгея ранжирован на 4 класса по значениям бальной оценки ячеек:

1. Первый класс – территории с высоким уровнем интегрального риска;
2. Второй класс – территории со средним уровнем интегрального риска;
2. Третий класс – территории с низким уровнем интегрального риска;
4. Четвёртый класс – территории, с отсутствием интегрального риска.

Полученные результаты свидетельствуют, что на изучаемой территории около 5% площади подвержено высокому интегральному риску, эта территория является наименее благоприятной для строительства. Около 30% территории подвержено среднему интегральному риску. Около 40% территории подвержено низкому риску возникновения обвально-осыпных процессов и процессов подтопления. Около 25% территории не подвержено интегральному риску и является наиболее благоприятной для строительства и не требует дополнительных затрат на строительство.

Список использованной литературы

1. СП 47.13330-2012
2. Оценка состояния недр территории Республики Адыгея // Геологические отчеты, отв. исп. С.П. Жукова, ГУП «Кубаньгеология», Краснодар, 2008-2015 г.г.
3. Справочник базовых цен на проектные работы в строительстве / под ред. Пулико В.И., Туренская М.А., Глинкина Т.С., Харламова М.Е.- М.: Госстрой России, 2003
4. ArcGis 9. Что такое ArcGis. Руководство пользователя
5. URL:<http://resources.arcgis.com/ru>

VII СЕКЦИЯ
«ГЕОЭКОЛОГИЯ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕГОВОГО ПОКРОВА В РАЙОНАХ МОСТОВ И КРУПНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ В ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ

Е.В.Агошкова

Научный руководитель – профессор И.И.Косинова
ФБГОУ ВО Воронежский государственный университет, геологический факультет, кафедра экологической геологии, Воронеж, kat199631@mail.ru.

Городская агломерация – это система территориально сближенных и экономически взаимосвязанных населенных мест, объединенных устойчивыми трудовыми, культурно-бытовыми и производственными связями, общей социальной и технической инфраструктурой. [Перцик Е.Н., 2009]

Воронежская агломерация представляет собой агломерацию с численностью населения более 1,3 миллиона человек. На её развитие оказывает влияние сложившаяся транспортная сеть. Территорию города пересекают три автодороги федерального значения, а также трасса регионального значения и дороги местного значения. Также в нескольких направлениях агломерацию пересекают железные дороги. [Завада Д.Ю., 2015]

Снеговой покров является удобным индикатором загрязнения атмосферных осадков, атмосферного воздуха, а также загрязнения воды и почв в результате таяния снега. [Сазонова О.В., 2015]

Нами были проведены исследования состояния снеговых отложений на территории города Воронежа в целях определения динамики их изменения как во времени, так и в пределах самого города. Наблюдения осуществлялись в период с 2013 по 2017 года. Анализ уровня загрязнения проводился на основе анализа кислотно-щелочного баланса, в частности величины рН. При этом в 2013, 2015 и 2017 годах пробоотбор осуществлялся в феврале с полного разреза снеговых отложений, а в 2016 году в начале декабря и представлял ту небольшую мощность снега, которая выпала на протяжении месяца.

В 2013 году точки пробоотбора, в основном, были сориентированы на техногенно-нагруженные участки города и совпадали, как правило, с его центральной частью. Часть точек находилась в пригороде (их показатели были использованы в качестве фоновых значений) и демонстрировали значения рН 6-6,2, что отражает природные фоновые значения кислотности снеговых отложений, которые характеризуются нейтральной или слабокислой средой.

Анализ снеговых отложений непосредственно в пределах города демонстрирует некую динамику, в которой величины рН изменяются от 6,2 до 6,8. Наблюдается слабое подщелачивание среды, которое, в основном, сконцентрировано в правобережной старой части города Воронежа и связано с плотной транспортной нагрузкой этого участка города. На момент 2013 года показатели рН снега были достаточно близки к фоновым значениям.

В 2015 году отмечается постепенное повышение величины рН. На плотно застроенной правой части города рН изменяется от 6,2 до 7,4, что свидетельствует о формировании слабо щелочной среды. Величины рН на левом берегу изменяются от 6,4 до 6,8 единиц. Превышение относительно фона составляет около 10-15%.

Следует обратить внимание на общее изменение ситуации на момент 2016 года. В частности, на правобережье территории г. Воронежа величины рН изменяются от 6,9 до 8,5. Такой высокий уровень защелачивания характерен для

30 % исследуемой территории правобережья. В основном это пригород, а также северная часть города Воронежа. Здесь величина рН в значительной степени зависит от применения антигололёдных средств, а также от выхлопов автотранспорта, приводящих к общему защелачиванию среды. Ситуация на левом промышленном берегу также отличается повышенным значением величины рН. Здесь величины данного показателя изменяются от 7,1 до 8,5, что также фиксирует слабощелочную и щелочную среду.

В 2017 году мы исследовали ситуацию, сложившуюся под крупными мостами. Для проведения исследований был выбран Северный мост, который является самым протяжённым в г. Воронеже. Радиус пылевого загрязнения не является однородным. Наибольшее пылевое загрязнение распространено с северной стороны моста. Это связано с преобладающими на территории г. Воронеж западными и юго-западными ветрами, которые и разносят загрязняющие выбросы на значительные расстояния.

Локальные участки загрязнения также связаны с рельефом местности. Северо-западная часть моста находится на возвышении относительно юго-восточной на высоте около 7 м, вследствие этого загрязнение сосредоточено в большей степени в юго-восточной части моста.

Хотелось бы отметить значительное закисление исследуемой территории. Так, в 2016 году средние значения на точках пробоотбора, расположенных рядом с мостом, составляли около 8,6 единиц, а в 2017 году эти значения изменились до 6,4 в среднем.

Наибольшие величины рН (от 6,5 до 6,7 единиц) характерны для северной и северо-восточной частей исследуемой территории, что свидетельствует о слабощелочной среде. Для всей остальной исследуемой территории Северного моста характерно рН около 6,2-6,3 единиц, что отражает природные естественные фоновые значения величины кислотности снеговых отложений, которые характеризуются нейтральной или слабокислой средой.

Загрязнение льда под крупными мостами чревато дальнейшим загрязнением водоема. Всё загрязнение, которое накапливается в течение периода, когда лёд покрывает водохранилище, в дальнейшем попадает в воды данного водоёма. Это представляет большую опасность, т.к. именно возле водохранилища плиоценовый водоносный горизонт, используемый в качестве хозяйственно-питьевого водоснабжения, находится на глубине нескольких метров от поверхности и проникновение загрязнения в этот водоносный горизонт может происходить достаточно быстро. [Косинова И.И., 2007]

Литература

Завада Д.Ю. Транспортная инфраструктура Воронежской городской агломерации. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. №12-8. С.38-40.

Косинова И.И. Влияние транспортных выбросов на здоровье населения крупных городских агломераций/Косинова И.И., Кустова Н.Р. Наука и техника транспорта. 2007. № 3. С. 65-70.

Перцик Е.Н. Крупные городские агломерации: развитие, проблемы проектирования // Проблемы развития агломераций России. М.: КРАСАНД, 2009. С. 34–46.

Сазонова О.В. Особенности загрязнения снегового покрова в городе Самара/Сазонова О.В., Сергеев А.К., Сухачев П.А., Исакова О.Н., Сухачева И.Ф. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.17, №2(2), г.Самара, 2015 , с.25-29/

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ В ПОЧВАХ ГОРОДА РЮСТЕНБУРГ (ЮАР)

А.Ф.Б. Мачомбе

Научный руководитель - доцент М.В. Решетников

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, rnv85@list.ru

В работе представлены результаты изучения эколого-геохимических и петромагнитных свойств почвенного покрова на территории города Рюстенбург (ЮАР). Работы проводились с целью оценки эколого-геохимического состояния почвенного покрова и оценки ущерба нанесенного почвам, а также установления взаимосвязей между геохимическими и петромагнитными свойствами.

Рюстенбург (Rustenburg) город в ЮАР, в провинции Трансвааль с населением 395 тыс. жителей (2001). Железнодорожной веткой соединён с магистралью Претория-Йоханнесбург. Центр крупных разработок платины, хромитов, также никеля. На территории города расположены табачные фабрики, пищевые предприятия. В районе города активно занимаются возделыванием цитрусовых, табака, хлопчатника.

Объект исследования – почвенный покров города Рюстенбург.

В процессе работ отобрано 10 проб почв с глубин 0-20 см. Во всех образцах определено содержание кислоторастворимых форм ($1\text{M}\text{HNO}_3$) тяжелых металлов (свинец, цинк, медь, никель, хром и кадмий), а также измерена магнитная восприимчивость образцов (k) и её частотная зависимость (FD).

Результаты.

Кислоторастворимые формы тяжелых металлов в исследуемых образцах были установлены в следующих концентрациях. Медь зафиксирована во всех образцах в концентрации от 5,5 до 25,5 мг/кг, при среднем значении 15,8 мг/кг. Цинк обнаружен во всех образцах в концентрации от 12,2 до 74,2 мг/кг при среднем значении 41,6 мг/кг. Никель задокументирован во всех образцах в концентрации от 8,7 до 39,2 мг/кг при среднем значении 21,4 мг/кг. Кадмий зафиксирован в 5 из 10 проб в концентрации от 0,01 до 0,05 мг/кг. Хром зафиксирован в 2 из 10 проб в концентрации от 9,7 до 13,5 мг/кг.

Петромагнитные характеристики почв распределились следующим образом: магнитная восприимчивость образцов (k) изменялась в пределах от $3,3 \times 10^{-7}$ до $4,6 \times 10^{-6}$ ед. СИ, при среднем значении $2,3 \times 10^{-6}$ ед. СИ. Частотная зависимость магнитной восприимчивости (FD) изменяется в широком интервале от 1,1 до 8,1% при среднем значении 5,5%.

С целью установления возможных парагенетических взаимосвязей между исследуемыми параметрами были рассчитаны коэффициенты корреляции, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Корреляционная матрица содержания кислоторастворимых форм тяжелых металлов и петромагнитных характеристик почв города Рюстенбург (ЮАР)

	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb	k	FD
Cu	1	0,61	0,21	-0,72	0,56	0,51	0,41	-0,59
Zn		1	0,77	-0,55	0,16	0,16	0,10	-0,66
Cd			1	-0,36	-0,19	0,13	0,35	-0,87
Cr				1	-0,45	-0,54	-0,57	0,58
Ni					1	0,74	0,12	-0,23
Pb						1	0,56	-0,39
k							1	-0,46
FD								1

n=10 p=0,05 r=0,63

Выводы.

1. В результате проведенных исследований выявлено, что в почвах города Рюстенбург практически повсеместно встречаются кислоторастворимые формы таких металлов как медь, цинк, никель и свинец. Кислоторастворимые формы кадмия и хрома встречаются не во всех пробах. Неоднородность в распределении и аномальные значения концентрации кислоторастворимых форм тяжелых металлов указывают на процессы активного техногенного преобразования почвенного покрова г. Рюстенбург.

2. Изучение магнитной восприимчивости и FD-фактора в почвах исследуемой территории также выявило неоднородность в их распределении, что является показателем активной техногенной трансформации почв в пределах города Рюстенбург.

Работа является начальным этапом в изучении эколого-геохимических и петромагнитных свойств почвенного покрова города Рюстенбург, который показал неоднородность состояния почв, в дальнейшем нами запланированы более детальные геохимические, петромагнитные и магнитно-минералогические исследования.

ОЦЕНКА ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА ПОБЕДЫ Г. САРАТОВА

Е.В. Прокофьева¹

Научный руководитель-доцент В.Н. Ерёмин¹

¹*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, геологический факультет, Саратов, keti_@mail.ru*

Изучение почвенного субстрата на предмет загрязнения и изменения химического состава становится важной составляющей мониторинга городских агломераций. На территории крупных городов естественный почвенный покров практически отсутствует. Рекреационные зоны необходимо держать на особом контроле, поскольку такие территории включают в себя множественные взаимосвязи природных компонентов.

Источниками загрязняющих веществ, поступающих в почвы, являются промышленные выбросы и отходы предприятий, автомобильный транспорт, бытовые отходы. На особом контроле находятся тяжелые металлы, которые

накапливаются в почвенном покрове и представляют собой угрозу для окружающей среды.

Цель исследования – оценка геохимического состояния почвенного покрова на территории Парка Победы города Саратова. Парк Победы был заложен в 1975 году. На 80 гектарах отведённой земли на вершине Соколовой горы уже существовали посадки 1956-1960 годов, ставшие базой для новой рекреационной зоны. Парк представляет своим посетителям огромную коллекцию оружия и военной техники времен Великой Отечественной Войны, а также современные образцы вооружения.

Почвенный покров был изучен на содержание подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди, хрома и кадмия в 20 пробах. Полученные результаты сравнивались с нормативами, представленными в ГН 2.1.7.2041-06 и ГН 2.1.7.2042-06.

Результаты. Распределение элементов с оценкой уровня загрязнения выглядит следующим образом. Содержание **трехвалентного хрома** и **кадмия** в пробах находится в допустимых пределах (ПДК для Cr - 6,0 мг/кг, ОДК для Cd - 1,0 мг/кг). **Свинец.** ПДК свинца для подвижных форм составляет 6,0 мг/кг. Чуть больше 2/3 опробованных площадок в результате загрязнены свинцом. **Цинк.** Норматив содержания в почве 23 мг/кг. Содержание в пробах колеблется от 2,5 мг/кг до 127,0 мг/кг. **Медь.** ПДК для подвижных форм 3,0 мг/кг. Значения в пробах превышают норматив в тех же точках что и свинец. Значения находятся в интервале от 0,4 мг/кг до 8,3 мг/кг. **Никель.** По результатам анализов в почвах парка высокое содержание никеля зафиксировано в 16 опробованных площадках (4,0-11,5 мг/кг) при ПДК 4,0 мг/кг.

Литература:

Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы (ПДК) [Электронный ресурс] портал нормативных документов URL: <http://www.OpenGost.ru>

Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы (ОДК) [Электронный ресурс] портал нормативных документов URL: <http://www.OpenGost.ru>

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

XVII Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых специалистов

«ГЕОЛОГИ XXI ВЕКА»

г. Саратов, 6 – 7 апреля 2017 года

Компьютерная верстка: Матвеев С.А.
Ответственный за выпуск: Турлов П.А.

Подготовлено к изданию в редакционно-издательском отделе СО ЕАГО

Изд. лиц. ИД № 03472 от 08.12.2000. Подписано к печати 31.03.2017
Формат А4 Бумага офсетная Гарнитура Arial
Тираж 200. Заказ №11154

410019, Саратов, ул. Крайняя, 129, Изд-во Саратовского отделения Евро –
Азиатского геофизического общества (СО ЕАГО)
Отпечатано в типографии Издательства СО ЕАГО