

Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
Всероссийской научно-практической конференции

г. Саратов, 29–31 октября 2002 года

к 120-летию со дня рождения
профессора Б. А. Можаровского



Издательство «Научная книга»
Саратов — 2002

УДК 55(082)
ББК 26.3я43
П78

Проблемы геологии Европейской России: Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения проф. Б. А. Можаровского (Саратов, 29–31 октября 2002 г.). — Саратов: Изд-во «Научная книга», 2002.— 72 с.

ISBN 5–93888–199–4

Сборник содержит тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы геологии Европейской России», посвященной 120-летию со дня рождения профессора Б. А. Можаровского (29–31 октября 2002 года, г. Саратов). Сообщения посвящены различным аспектам наук о Земле и располагаются в порядке их представления на конференции: «Пленарное заседание», «Секция 1. Геофизика. Геология нефти и газа», «Секция 2. Геохимия, минералогия и петрология», «Секция 3. Стратиграфия и палеонтология», «Секция 4. Гидрогеология и геоэкология».

Для широкого круга геологов.

Ответственные редакторы: А. В. Иванов, Ю. П. Конценебин

Редколлегия:

А. Д. Коробов, О. П. Гончаренко, Е. В. Попов, В. Н. Еремин, К. А. Маврин,
В. З. Макаров, Э. А. Молостовский, В. Ю. Морозов, Г. А. Московский,
В. Г. Очев, Е. М. Первушов, В. П. Твердохлебов

Организаторы конференции:

НИИ Геологии Саратовского государственного университета;
Геологический факультет Саратовского государственного университета;
Нижневолжское отделение Международной академии минеральных ресурсов

Конференция проводится при поддержке:

Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР
России по Саратовской области;
ФГУПП «Нижневолжскгеология»;
ОАО «Саратовнефтегаз»;
ЗАО «Нефть Поволжья»;
ОАО «Саратовнефтегеофизика»

ISBN 5–93888–199–4

© РИО НИИГео СГУ, оформление, 2002

© Издательство «Научная книга», 2002

Научное издание

Ответственный за выпуск, верстка: *Е. В. Попов*

**Подготовлено к изданию в Редакционно-издательском отделе НИИГеологии СГУ
(РИО НИИГео СГУ)**

Изд. лиц. ИД № 00125 от 30.08.99. Формат 60×84 ¹/₈. Гарнитура PragmaticaC. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 8,37(9,0). Тираж 150 экз.

410031, Саратов, ул. Московская, 35, оф. 233. ООО «Изд-во «Научная книга»

Содержание

Пленарное заседание	8
<i>Семенов В. Н.</i> — Борис Александрович Можаровский (1882–1948)	8
<i>Игнатова В. Ф.</i> — Памяти профессора Бориса Александровича Можаровского	9
<i>Худяков Г. И.</i> — О морфогенетических соотношениях структур центрального типа и линейных дислокаций растущей Земли	10
<i>Попков В. И.</i> — Складчато-надвиговые дислокации платформ как структурный индикатор внутриплитной геодинамики	12
<i>Рихтер Я. А.</i> — Геодинамика Прикаспийской впадины и ее обрамления	12
<i>Сельцер В. Б., Иванов А. В., Первушов Е. М.</i> — Новые данные о морских биотах мезозоя-кайнозоя юго-востока Европейской России	13
<i>Трофимов В. Т., Богословский В. А.</i> — Современные проблемы профессионального геологического образования	14
<i>Первушов Е. М., Иванов А. В., Ермохина Л. И., Лашин А. С.</i> — Методика и проблемы преподавания общегеологических дисциплин (начало XXI века)	14
Секция 1. Геофизика. Геология нефти и газа	16
<i>Хмелевский В. К., Богословский В. А., Модин И. Н., Золотая Л. А., Большаков Д. К.</i> — Малоглубинные геофизические технологии при гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-геологических исследованиях	16
<i>Богословский В. А., Хмелевский В. К.</i> — Экологическая геофизика: дисциплина, специализация, магистерская программа	17
<i>Михеев С. И., Малышев В. В., Михеев Д. С.</i> — Учет искажающего влияния неоднородностей верхней части разреза при сейсмических работах на основе анализа обобщенного фильтра	17
<i>Малышев В. В.</i> — Прогноз структурных ловушек углеводородов на основе разделения аномалий в полях косвенных геолого-геофизических показателей методом главных компонент	18
<i>Кортунов В. А., Саенко В. В., Саенко С. В.</i> — Некоторые результаты интерпретации геопотенциальных полей при поисках нефтегазоносных структур на шельфе о. Сахалин	19
<i>Смилевец О. Д., Савельев Д. М.</i> — Учёт искажающего влияния вертикально залегающих пластов низкого сопротивления при проведении ВЭЗ в условиях развития многолетнемёрзлых пород	19

<i>Никитин Б. А., Ровнин Л. И.</i> — Перспективы подготовки уникальных месторождений газа на шельфе Баренцева и Карского морей	20
<i>Коробов А. Д., Коробова Л. А., Букина Т. Ф.</i> — Нетрадиционные ловушки нефти и газа – кислые экструзивные купола тафрогенных структур	21
<i>Коробов А. Д., Калинин В. Ф., Чижикова Н. П.</i> — Кристаллохимические преобразования при глинокислотной обработке — критерий прогноза коллекторских свойств пласта	22
<i>Харитонов В. М.</i> — Металлоносность нефтей Бузачинского нефтегазоносного района (Казахстан)	22
<i>Никишов В. В., Никитин Р. С.</i> — История открытия, освоения, и проблемы эксплуатации Елшано-Курдюмского газового месторождения — впоследствии ПХГ	23
<i>Коробов А. Д., Калинин В. Ф., Букина Т. Ф.</i> — Вторичная литолого-петрофизическая неоднородность коллекторов в процессе формирования водо-нефтяных контактов продуктивных пластов	24
<i>Фрадкин Г. С.</i> — Сравнительный анализ строения и нефтегазоносности Восточно-Европейской и Сибирской платформ	24
<i>Михеев С. И., Морозов В. Ю., Петров Ю. В., Малышев В. В.</i> — Программы и эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ	25
Секция 2. Геохимия, минералогия, петрология	27
<i>Жабин А. В., Савко А. Д.</i> — Применение рентгеновского анализа для выявления признаков пирокластики в осадочных породах	27
<i>Савко А. Д., Кириллова Г. В.</i> — Особенности минералогии глинистой составляющей неоккомско-аптской толщи нижнего мела северо-востока Воронежской антеклизы	27
<i>Яночкина З. А., Букина Т. Ф., Ахлестина Е. Ф., Иванов А. В.</i> — Наиболее значимые событийные уровни, выраженные в вещественном составе отложений позднего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы	28
<i>Дмитриев Д. А.</i> — Особенности минерального состава кремнистых пород сантонского яруса северо-запада Воронежской антеклизы	29
<i>Савко А. Д., Симоненко Н. В.</i> — Особенности минерального состава глин терригенной толщи девона юго-востока Воронежской антеклизы	29
<i>Аржавитина М. Ю., Минибаева К. Р.</i> — Петрохимические особенности основных пород баймак-бурибаевской свиты (Южный Урал)	30
<i>Галиева А. Р.</i> — Эклогиты и вмещающие их метатерригенные породы белорецкого метаморфического комплекса (Южный Урал): минералогия и условия образования	31
<i>Дроздов Н. В.</i> — Об обнаружении спутников алмаза в Удмуртии	32
<i>Ворощук Д. В.</i> — О времени разрыва Ильменогорско-Вишневогорского щелочного комплекса	32
<i>Прокашев А. М., Пахомов М. М., Пупышева С. А., Чижикова Н. П.</i> — Особенности географии и морфологии покровных суглинков Вятского Прикамья	33
<i>Гончаренко О. П., Московский Г. А., Букина Т. Ф., Маникин А. Г., Рузляева Н. С.</i> — Особенности накопления борной минерализации в пределах западной и юго-западной части Прикаспийской впадины	34

<i>Московский Г. А., Гончаренко О. П.</i> — Об условиях образования кунгурских солей Прикаспия	35
<i>Лялин А. А.</i> — Подпочвенная атмогеохимическая ртутметрия и CO ₂ -метрия месторождения золота Горный Прииск	36
<i>Музалевская Л. В., Московский Г. А.</i> — О литолого-генетической классификации каменной соли	37

Секция 3. Стратиграфия и палеонтология 38

<i>Очев В. Г., Миних А. В., Миних М. Г., Молостовская И. И., Молостовский Э. А., Твердохлебова Г. И., Твердохлебов В. П.</i> — О ниже-верхнетатарском рубеже современной стратиграфической схемы перми Восточной Европы	38
<i>Грунт Т. А.</i> — Восточноевропейские стратиграфические шкалы перми: возможность использования в качестве международного стандарта	39
<i>Стародубцева И. А.</i> — А.П. Павлов — основоположник московской геологической школы	39
<i>Сурков М. В.</i> — О кинематике головы триасовых дицинодонтов и трофических адаптациях группы	40
<i>Сластенов Ю. Л.</i> — Домезозойские отложения Ивановской области	41
<i>Очев В. Г., Шишкин М. А., Кухтинов Д. А., Твердохлебов В. П., Макарова И. С.</i> — К вопросу о корреляции среднего триаса Южного Приуралья и Прикаспия с подразделениями МСШ	42
<i>Медведева Л. М.</i> — О положении уржумского горизонта и несской свиты верхней перми	43
<i>Гужиков А. Ю., Иванов А. В., Молостовский Э. А., Первушов Е. М., Пименов М. В., Сельцер В. Б., Ямпольская О. Б.</i> — Сопоставление батских отложений Правобережья и Заволжья в свете новых магнитостратиграфических данных по Волгоградской и Саратовской областям	43
<i>Митта В. В.</i> — Стратиграфическое расчленение батского яруса на Русской платформе: предварительный отчет	44
<i>Сельцер В. Б.</i> — Нижняя граница келловейского яруса на территории Нижнего Поволжья	45
<i>Киселева О. И.</i> — Доминантные таксоны в спорово-пыльцевых комплексах юрских отложений юго-востока Русской платформы	46
<i>Подобина В. М., Ксенева Т. Г.</i> — Корреляции фораминиферовых зон верхнего мела Западной Сибири и Русской плиты	46
<i>Мануковский С. В., Кириллова Г. В.</i> — Проблемы расчленения и корреляции нижнемеловых отложений на северо-востоке Воронежской антеклизы	48
<i>Беньямовский В. Н.</i> — Водные массы и проливы в палеоцен-эоценовых морях северной Евразии	49
<i>Мартенс К. Э.</i> — Систематика и эволюция акул семейства Anacoracidae (Chondrichthyes, Lamniformes)	49
<i>Первушов Е. М., Иванов А. В., Шейко А. В.</i> — Позднемеловые брахиоподы Правобережного Поволжья	50
<i>Харитонов В. М.</i> — Стратиграфия сеноманских отложений Араксинской тектонической зоны юга Закавказья (СНГ) и Саратовского Поволжья	51

<i>Первушов Е. М., Иванов А. В., Зозырев Н. Ю., Шейко А. В.</i> — Значение групп ископаемых организмов для стратиграфии альбских-сеноманских отложений Правобережного Поволжья	51
<i>Габдуллин Р. Р., Иванов А. В.</i> — О гетерохронности некоторых интервалов туронских и маастрихтских отложений Русской плиты	52
<i>Первушов Е. М.</i> — Причинность и тенденции формообразования модульных форм среди позднемеловых губок	53
<i>Салтыков В. Ф., Скляр Ю. А.</i> — Климатическая изменчивость в голоцене и циклы солнечной активности	53
<i>Пантелеев А. В.</i> — Находки палеогеновых позвоночных на Мангышлаке	54
<i>Трегуб Т. Ф., Стародубцева Н. В.</i> — Стратиграфическое расчленение отложений раннего неоплейстоцена в долине реки Дон	55
<i>Салтыков В. Ф.</i> — Положение инверсионной границы Матюяма-Брюнес в океаническом и континентальном разрезах	56
<i>Хромов А. А.</i> — Экологическая структура сообществ крупных млекопитающих Нижнего Поволжья в среднем неоплейстоцене	57
<i>Салтыков В. Ф., Поспелова Г. А.</i> — Уточнение возраста геомагнитных экскурсов хрона Брюнес	57
<i>Салтыков В. Ф., Поспелова Г. А.</i> — Палеомагнитная шкала хрона Матюяма	58

Секция 4. Гидрогеология и геоэкология 60

<i>Богословский В. А., Хмелевский В. К.</i> — Проблемы эколого-геофизического картографирования Европейской России	60
<i>Карлович И. А.</i> — Минеральные ресурсы как фактор развития техногенеза на европейской части России	61
<i>Бочаров В. Л.</i> — Геоэкологические проблемы атомной тепло- и электроэнергетики Центрального Черноземья	61
<i>Жигалин А. Д., Седова Е. Н., Васютинская С. Д.</i> — Эколого-геофизический мониторинг северных территорий Европейской России	62
<i>Жигалин А. Д.</i> — Захоронение опасных отходов в глубоководных океанических желобах	63
<i>Саяхов Ф. Л., Баринов А. В., Сафин С. Г., Черепанов А. Н., Зиннатуллин Р. Р., Ильин Е. Г., Масыгутов Р. К.</i> — Некоторые проблемы освоения и развития промышленно-сырьевой базы с учетом уменьшения загрязнения окружающей среды Архангельской области	63
<i>Фаткуллин Р. А., Санникова Е. Н., Клысов У. И.</i> — Геоэкологические проблемы и природоохранная политика Республики Башкортостан	64
<i>Игнатов П. А., Демин Н. В., Стоянов Ю. Г., Давыденко А. И., Цуранов А. С.</i> — О выделении радиогеоэкологических районов Московской синеклизы	64
<i>Макаров В. З., Чумаченко А. Н., Федоров А. В., Игонин О. И., Кривцов Д. В., Волков Ю. В., Кагуль З. И., Данилов В. А.</i> — Картографическое обеспечение ОВОС нефтяных и газовых месторождений	65
<i>Макаров В. З., Чумаченко А. Н., Синев А. И., Рамзаев А. П., Черепанов Д. В.</i> — О повышении точности определения трассы подземного трубопровода с помощью интегрированной системы «ГИС-БИНС»	66
<i>Лашин А. С.</i> — Использование компьютерных методов обработки данных при изучении процессов современной экзогенной геодинамики	66

<i>Лобанов Г.В.</i> — Геологическая среда г. Брянска как фактор развития оползневых деформаций	67
<i>Харькина М. А.</i> — Соотношение содержания эколого-геологических и инженерно- геологических карт (на примере европейской России)	68
<i>Стародубцев В. С.</i> — Информационные системы в гидрогеологии	68
<i>Стародубцев В. С.</i> — Моделирование процессов геофильтрации в условиях природно-техногенных систем	69
<i>Косинова И. И., Ильяш В. В.</i> — Особенности адсорбционных процессов при аммонийном загрязнении песчано-глинистых грунтов	70
<i>Барбошкина Т. А., Харькина М.А., Зилинг Д. Г.</i> — Опыт разработки практических задач по курсу эколого-геологическое картографирование	70
<i>Первушов Е. М., Калинникова М. В., Васин М. В.</i> — Экологические тропы в структуре Саратовского учебного полигона.	71



**БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ МОЖАРОВСКИЙ
(1882–1948)**

Б.А. Можаровский родился в г. Казани, в семье инспектора народных училищ. В конце 1880-х годов его семья переехала в г. Вольск Саратовской губернии, где прошли детские годы Бориса. В 1893 году его определили в Саратовскую 1-ю мужскую гимназию, в которой он учился 6 лет, но курса не кончил и был переведен в Тамбовскую гимназию, где и завершил свое среднее образование в 1901 году. В 1902 году Борис Александрович поступил на медицинский факультет Московского университета, но в 1904 г. перешел на геологический факультет – не без участия профессора кафедры геологии А.П. Павлова, оказавшего в итоге, огромное влияние на формирование профессионального облика Б.А. Можаровского как геолога, ученого и практика.

После окончания университета в 1909 году Борис Александрович в течение 5 лет работал в качестве гидрогеолога в Тульской губернии, проводя там по предписанию губернского земства гидрогеологическую съемку.

В 1914 году Б.А. Можаровский принял приглашение Министерства земледелия и был направлен на работу в 1-ю Поволжскую изыскательно-строительную партию в Саратов в качестве руководителя гидрогеологического отдела. Здесь он работал до 1918 года, а затем переехал в г. Москву, где один год трудился в системе Норкозема и в комитете государственных сооружений ВСНХ на должности начальника геологического сектора Управления водного хозяйства. В 1919 г. Борис Александрович был избран заведующим кафедрой геологии гидрогеологии Горецкого сельскохозяйственного института в Белоруссии, в каковом качестве проработал 4 года. В 1923 году он вернулся в г. Саратов на должность профессора кафедры геологии Саратовского государственного университета, на которой оставался последующие 25 лет, совмещал научную и преподавательскую деятельность с сугубо производственной.

Под руководством и активном участии Б.А. Можаровского были организованы многочисленные

геологические и гидрогеологические работы в Поволжье и в западном Казахстане – крупномасштабные комплексные и геоструктурные съемки огромных территорий. Он был бесменным консультантом всех геологических организаций и учреждений, производивших геологические изыскания на юго-востоке Европейской территории СССР в 1920-1940-х годах, членом технического совета нижневолжского геологического треста, Саратовской и Сталинградской комплексных геологических экспедиций. Поражает исключительно широкий диапазон деятельности Бориса Александровича – выявление и изучение энергетических ресурсов и нерудных полезных ископаемых, работы по проблеме «Большая Волга», ирригации Заволжья, заключение по проектированию Волго-Донского канала, вопросы водоснабжения и инженерной геологии, прокладка железнодорожной трассы от Саратова до Камышина в годы Великой Отечественной войны и участие в прокладке первого отечественного газопровода Саратов-Москва.

Тектонические представления Бориса Александровича, касающиеся геоструктуры Юго-Востока, сыграли ведущую роль в направлении поисково-разведочных работ на нефть и газ в Саратовском Поволжье. Прямым их следствием стало открытие в 1941 году крупного Елшанского месторождения природного газа, а затем ряда других месторождений нефти и газа, что в итоге привело к преобращению энергетического лица Нижнего Поволжья и выдвинуло его в число экономически и промышленно развитых регионов страны.

Столь же успешной была деятельность Б.А. Можаровского как организатора науки, профессора, педагога. Он основал в 1935 году в Саратовском университете научно-исследовательский институт геологии и был первым его директором, был заведующим кафедрой геологии и организатором кафедры исторической геологии СГУ, был прекрасным лектором, добрым и мудрым наставником молодого поколения геологов – первого и последующих выпускников геологического факультета.

Кроме того, Б.А. Можаровский вел широкую общественную деятельность. С 1934 г. он являлся бесменным депутатом Саратовского государственного совета, членом обкома союза высшей школы и научно-исследовательских учреждений, первым председателем научного студенческого общества. Борис Александрович был, помимо всего прочего, многосторонней и талантливой личностью – писал стихи и даже поэмы, рисовал, играл на фортепиано и прекрасно исполнял басовые оперные партии и русские народные песни, был душой праздничных мероприятий, веселом и остроумным человеком.

Труд Б.А. Можаровского был высоко оценен геологической общественностью и правительственными инстанциями. Ему было присвоено почетное звание Лауреата Сталинской премии, имел он личные правительственные награды: орден Трудового Красного Знамени, Орден Красной Звезды, медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и др.

Жизнь Бориса Александровича Можаровского являет пример беззаветного и ревностного служения своей Родине, приумножению ее материальных и духовных богатств, становлению и развитию геологической отрасли в Поволжье и в России, совершенствованию ее научного направления и геологического образования. Фактически, он является основателем региональной геологической школы, давшей нашему государству многих выдающихся специалистов-геологов, ученых и практиков, и немало выдающихся геологических открытий.

В.Н. Семенов

канд. геол.-минер. наук,
отв. секретарь журнала
«Недра Поволжья и
Прикаспия»

Памяти профессора Бориса Александровича Можаровского

В.Ф. Игнатова*

410004, Саратов, Пугачевская, 3/9 кв. 153

Борис Александрович Можаровский... В памяти всплывают воспоминания далеких студенческих лет. В аудиториях того времени много молодых людей, пришедших с войны: Костя Сиротин, Саша Сачук, Володя Мальцев. Среди девушек (и я в том числе) – те, кто после окончания школы не сразу пошли в ВУЗ, отработали по зову долга и сердца на заводах военного назначения.

«Когда мы были молодыми...» (из песни), да, когда мы были молодыми, личности наших педагогов нас не особенно тревожили. Мы чаще замечали «мелочи жизни», как, например, Борис Александрович, проходя по коридору II-го корпуса, всегда звенел ключами. Мы знали: идет Борис Александрович. И вот он в аудитории, под очками озорные глаза. Всех оглядывает и начинает священнодействовать. Лекции читает без единого листочка конспекта, все в голове. Ходит у карт. Слушая его, зримо представляешь Русскую и Сибирскую платформы, Западно-Сибирскую плиту. А почему, думаешь, Русская и Сибирская объединяются одним названием – платформа? Ведь они очень разные. Спрашиваю Бориса Александровича, а вот, что он ответил – не помню. И вот ведь, видимо, так и застрял в подкорке этот вопрос. Позднее я написала монографию, в которой, по мере сил пыталась понять суть этих структур Земли.

Да, незабываемый Борис Александрович! И ведь задумайтесь: интересная аббревиатура получается – БАМ. И он действительно стал нашим БАМ-

*Выпускница геологического факультета СГУ
1949 года, канд. геол.-минер. наук.

ом, для всех своих выучеников. Саратовские выпускники проделали путь от Саратова до краешка Российской Земли. Я волей судьбы после окончания Университета и двухлетнего преподавания на кафедре Общей геологии отправилась с семьей в Сибирь, где в г.Новосибирске создавался новый институт – Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИГГИМС). И там попала в группу саратовчанки Даргевич Виктории Анатольевны. И вот воочию познакомилась с Западно-Сибирской плитой, где по ее окраинам мы начали искать (и нашли) россыпи титано-магнетита, циркона. Но «БАМ» позвал дальше. И вот я в Приморье, во Владивостоке, на краешке Земли. А по пути туда – остановка в Хабаровске, там правил бал наш выпускник Вадим Никольский. Узнав, что в ХабКНИИ (Хабаровский комплексный научно-исследовательский институт) приехала саратовчанка, в вестибюль сбежались наши выпускники разных лет, чтобы поговорить с землячкой, узнать новости из родного СГУ. Работая во Владивостоке, я убедилась, что и Приморье – не та земная кромка, которая служит препятствием для наших саратовских геологов. Совещание в г.Южно-Сахалинске. Узнаю, что в СахКНИИ зам.директора по науке наш выпускник Павел Сычов.

Думаю, что Борис Александрович был бы счастлив узнать, что его ученики по всей земле российской считались одними из лучших. И ведь не только лекциями «кормил» он наш молодой разум, но и привлекал нас на диспуты, которые почти еженедельно устраивались в I-ом корпусе, где в Верхней аудитории собирался весь цвет преподавателей. «Второй корпус идет на первый», – шутил Борис Александрович. Мы, студенты, слушали диспуты на геологические темы, конечно, не все понимая. Студенты занимали верхние ряды аудитории, наблюдая, как заполняются «тронные» места: вот входит импозантный с огненно-рыжей шевелюрой Фурман, интеллигентный красивый Олли, всегда приветливо улыбающийся Георгий Васильевич Вахрушев, очень подвижный с озорными глазами Борис Александрович. Чувство юмора – неотъемлемое качество этого человека. На экзаменах умел снимать напряженность шутками, прямо-таки мальчишескими. Летняя студенческая практика. В селе, в арендованной хате у открытого окна за столом Борис Александрович и Вера Григорьевна Камышова-Елпатьевская. Обсуждают план работы на день. На улице хозяйка сзывает то ли коз, то ли телят «Верка, Борька... Верка, Борька...» Можаровский поднимает глаза на Веру Григорьевну: «Вера Григорьевна, кто это нас здесь так хорошо знает?» И вокруг глаз морщинки от лукавства. Он не только прекрасный лектор, педагог, но и талантливый геолог-практик; ему, как мне потом стало известно присуждено звание лауреата Сталинской (Государственной) премии за открытие газового Курдюмо-Елшанского месторождения. И никогда никаких амбиций!

Думаю, что сейчас к памятнику Борису Александровичу многие саратовские уже не студенты, а ученые, могут положить труды своих исследований, начало которым положил Борис Александрович.

О морфогенетических соотношениях структур центрального типа и линейных дислокаций растущей Земли

Г. И. Худяков

Географический факультет СГУ

Автором и его дальневосточными коллегами (Золотов, 1976; Соловьёв, 1978; Кулаков, 1980; Худяков, Кулаков, Тащи, Никонова, 1982; Ежов, Худяков, 1984 и др.) доказывалось дискретное и разнотипное заложение структур центрального типа (СЦТ): чем крупнее такая структура, тем большая глубина её заложения: от коровых до верхне – нижнемантийных уровней. Генетически СЦТ являются древнейшим типом структурной делимости земной коры. Первичная доархейская-протерозойская земная кора «доокеанской» Земли была тектонически дифференцирована в основном разнорядковыми СЦТ. Их верхнекорое – поверхностное проявление через соответствующие системы разнорядковых «мантийных пузырей» является следствием энергетически наиболее экономной шаровидной формы миграции относительно лёгкого вещества. Проекция этих «пузырей» на земную поверхность – своды, овалы, кольца, фактуры центрального типа с соответствующим радиально-концентрическим геолого-геоморфологическим строением. Формирование СЦТ происходит вплоть до антропогена.

Основные линейные структуры Земли (горы, предгорные и внутригорные прогибы, разломные ограничения материков, линейные разломы и флексуры гор и равнин) в пределах материков и океанов – генетически более молодые, по сравнению с СЦТ. Линейный тип дислокаций формируется в течение фанерозоя, в связи с распадом Пангеи, первично материковой Земли. Морфогенетически такие линеаменты связаны с системой внешних границ континентальных (материковых) и океанических сегментов Земли и иерархически им соподчинённой сетки внутриматериковых разломов.

Пространственное совмещение линейных и ядерно-кольцевых неоднородностей происходит в пределах основных рифтогенных структур Земли – срединоокеанических хребтов, рифтовых систем материков и окраинноматериковых вулканических поясов. Максимально многофазовые и разновозрастные вещественные неоднородности таких линейно-ядерных систем характерны для их узловых совмещений.

В связи с 120-летним юбилеем профессора Бориса Александровича Можаровского, отмечу его уникальный вклад в развитие теории блоковых дислокаций фундамента и чехла (вплоть до земной поверхности) Русской плиты. Б. А. Можаровский смело выдвинул забытую и не принятую ещё в его время идею академика А. П. Карпинского о блоковой

структуре платформ, на геологических и тектонических картах которых преобладало изображение пликативных дислокаций. Даже на изданных в 1950-х годах картах новейших тектонических движений территории б.СССР геоморфоблоки с их разломными ограничениями были очень слабо отображены. Для территории г. Саратова Б. А. Можаровским установлена по кровле палеозоя Елшано-Сергиевская флексура со сбросом вдоль Глебучева оврага. Этот факт явился регионально фундаментальным для последующего выделения здесь системы геоморфоблоковых дислокаций с из разломами (Худяков, Никифоров, 2001).

Опыт работ автора в пределах Западно-Сибирской (1958 – 1961 г.г.) и Русской плит (1951 – 1958 и 1991 – 2002 г.г.) позволил выделить здесь каркасный тип сквозных разломных дислокаций фундамента и чехла. Этот тип дислокаций является структурно-динамической основой при формировании купольных и сводовых структур чехла. Несмотря на разрушение палеокупольных-сводовых структур при морских трансгрессиях и регрессиях в палеозое (для Русской плиты), мезозое и кайнозое, происходило структурно-динамическое восстановление купольно-сводовых дислокаций с образованием соответствующих разломов и угловых несогласий в осадочных телах чехла. Такая неуничтожимая структурная консервативность (унаследованность) дислокаций и конформных им купольно-сводовых структур фундамента и чехла характерна в целом для прерывистой складчатости Русской и Западно-Сибирской плит. Эта закономерность, очевидно, характерна и для остальных плитных образований континентов. Благодаря многофазным деформациям прерывистых складок чехла в трансгрессивных и регрессивных стадиях (палеозой – мезозой, ранний кайнозой), а также в условиях устойчивых поднятий (поздний кайнозой) Русской и Западно-Сибирской плит, здесь формируются сложные многоэтажные залежи углеводородов с очень различной промышленной перспективностью. При этом максимально перспективными оказываются залежи, формирующиеся в обстановках преобладающих опусканий с устойчивыми покровными и с минимальным количеством структурных несогласий и перерывов в осадконакоплении.

Теория и практика всех этих разработок базируется на доказательствах об экспоненциальном фанерозойском росте Земли.

По расчетам и данным Хильгенберга (Hilgenberg, 1933), И.В. Кириллова (1958, 2001), В.Б. Неймана (1962), В.П. Иванкина (1989, 1995), радиус Земли за последние 150 млн. лет удлинился почти в 2 раза, масса ее увеличилась в 10 раз, прирост новой океанической коры удлиняет экватор в настоящее время на 18 см в год или 0,00005 мм в секунду. Все это соответствует приросту нового объема Земли в целом на каждый ее квадратный метр с сегментной его проекцией до центра Земли в 165 кг массы в год или 450 г. ежедневно (Кириллов, 2001). Такое прибавление веса при соот-

ветствующем увеличении объема Земли усиливает ее геогравитационный эффект со всеми космическими, планетарными и геоэкологическими последствиями, особенно касающимися усиления геодинамической активности разломов и связанных с ними землетрясений. Дело в том, что рост Земли проявляется прежде всего, через структуры впадин: Земля рифтогенно растет в основном впадинами (океаническими, морскими, континентальными) с гравитационно более тяжелым мантийным веществом по сравнению с более легким материковым веществом изостатически всплывающих континентальных геоморфоблоков. С геологическим временем контактный контраст между растущими и углубляющимися океаническими впадинами и поднимающимися континентальными геоморфоблоками, в основном по их окраинам, усиливается. Возрастает поэтому со временем и геодинамическая энергоопасность таких контрастных контактов, что выражается здесь усилением землетрясений, увеличением перепадов гипсографических высот – глубин. Увеличивается поэтому контраст атмосферных давлений (отсюда – штормы, ураганы, обвалы, лавины, наводнения и другие эндо – экзогенные катастрофы).

Геодинамические и социополитические катастрофы XX и начала XXI веков пока качественно, очевидно, коррелируют с такими явлениями. Все мы (социум) испытали такое нагромождение катастроф. Вряд ли это случайное совпадение хаосов...

Автор формулирует концепцию растущей Земли: экспоненциальный рост объемов и размеров Земли в течении фанерозоя приводит к разобщению материковых саморазвивающихся геоморфоблоков, росту океанической коры, увеличению контрастов системы материк-океан, общей океанизации Земли (Худяков, 2001). Согласно этим явлениям, прогрессирующий подъем основных масс континентов с увеличением их надбазисных и глубинных объемов усиливает их ландшафтную зональность, уменьшает внутриконтинентальную структурно-динамическую контрастность геоморфологических структур, приводит к значительной ландшафтно-климатической их ксерофитизации, усилению их опустынивания, уменьшению широтной и долготной эндемичности континентальных биосистем. Одновременно с этими процессами происходит значительная океанизация континентальных равнинных окраин.

Складчато-надвиговые дислокации платформ как структурный индикатор внутриплитной геодинамики

В. И. Попков

Филиал Северо-Кавказского государственного технического университета в г. Георгиевске; 357826 Ставропольский край, г. Георгиевск, ул. Тургенева, 26/1. E-mail: gf_skgtu@hotmail.ru

Изучение структуры краевых прогибов и внутренних районов разновозрастных континентальных и океанических плит показало чрезвычайно широкое развитие не только в фундаменте, но и в их чихле дислокаций, образовавшихся под воздействием сил бокового сжатия. Обнаружены целые области, где складчато-надвиговые дислокации определяют общий стиль тектоники чехла окраинных и внутренних районов платформ. Примером внутриплитных структур бокового сжатия могут служить структуры Тимано-Печорского кряжа (удален на 500 км к западу от фронта Уральского надвига), Центрально-Мангышлакско-Устюртская система дислокаций, внутриплитные деформации сжатия Центральной и Западной Европы (500 - 1000 км и около 1300 км соответственно к северу от Альпийского подвижного пояса), дислокации северо-западной части Африки (около 800 км от Магребского фронта надвигов) и др.

Тангенциальные напряжения из подвижных поясов, передаваясь в пределы прилегающих платформ, сопровождаются перерывами в осадконакоплении, образованием внутричехольных срывов, активизацией подвижек по разломам и процессов складкообразования, что является следствием тектонической расслоенности литосферы, проявляющейся также на уровне отдельных осадочных толщ и слоев.

Закономерная приуроченность линейных антиклиналей к фронтальным зонам надвигов, зависимость морфологии складок от направления падения поверхностей разрывов, обуславливающая асимметричность их крыльев, совпадение времени активного роста поднятий и контролирующих их разрывов указывают на то, что надвиговые структуры являются первичными, а складчатые – вторичными, подчиненными надвиговым. Последующее качественное изменение формы залегания слоистых толщ в условиях возрастающего действия бокового сжатия приводит к формированию в лобовых частях тектонических пластин мощных зон приразломного смятия. Сами разрывы близвертикальны в верхних частях разреза, с глубиной они выполаживаются, переходя в субгоризонтальные срывы. По мере разрастания процесса происходит сближение фронтальных зон смятия с образованием в итоге внутриплатформенных альпинотипных складчатых зон, каковой является, например, Центрально-Мангышлакская система дислокаций.

Признание горизонтального сжатия в качестве главного структурообразующего фактора для отдельных антиклиналей или зон, удаленных зачастую друг от друга на сотни километров, равносильно признанию его одним из универсальных механизмов внутриплитного дислокационного процесса, поскольку общая организация структуры регионов, в том числе и известные закономерности пространственного размещения, морфологии и истории развития складчато-надвиговых дислокаций, не могут быть объяснены локальными явлениями. Следовательно, концептуальная основа традиционных представлений о литосферных плитах, которая основывалась на представлениях о ведущей роли вертикальных движений как основного фактора формирования осложняющих их дислокаций, а также широко распространенное мнение об их жесткости, находятся в серьезном противоречии с конкретными фактическими материалами.

В зонах внутриплитных дислокаций происходит разрядка глобальных и региональных тектонических напряжений, локализуется высвобождение значительной части механической энергии, осуществляется ее переход в тепловую, резко ускоряются процессы массопереноса на фоне относительно стабильных смежных участков плит. Высвобождение тепловой энергии, стресс-метаморфизм, тектоно-динамические процессы, происходящие в высокоомобильных поясах, в т.ч. в зонах внутриплитных складчато-надвиговых дислокаций, и носящие импульсивный непрерывно-прерывистый характер, сопровождаются резким увеличением скорости и масштабов генерации УВ, их выделением в свободную фазу, многократно активизируют процессы вертикальной и латеральной миграции флюидов, приводя к формированию зон АВПД и внедрению УВ в коллектора-ловушки. В пределах таких зон формируется самый разнообразный спектр ловушек УВ, повышается их плотность, емкостные параметры, что, с учетом вышеизложенного, обуславливает высокую концентрацию и плотность запасов УВ-сырья.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда фундаментальных исследований МО РФ (проект Е 00-9.0-59).

Геодинамика Прикаспийской впадины и ее обрамления

Я. А. Рихтер

Геологический факультет СГУ. E-mail: RichterYA@info.sgu.ru

В свете современных представлений история формирования Прикаспийской впадины должна быть пересмотрена. Эта крупнейшая структура на юго-востоке Русской платформы прошла сложный и длительный путь развития – от начальной (риф-

товой) и ранней (океанической) стадий до конечной (коллизонной) и далее развивалась как внутриплитная структура. Ее необычный фундамент, а также уникальный тип земной коры («безграничный») представляет собой реликт позднерифейско-раннепалеозойской океанической коры. Сама впадина может являться примером особых внутриплитных структур – консервантов земной коры предшествующих стадий развития. К таким структурам, но находящимся на более ранних этапах формирования, принадлежат субокеанические микроплиты Мексиканского залива, Средиземного и Черного морей, а также некоторых шельфовых морей Северного Ледовитого океана (Баренцова и Карского).

Мощный осадочный комплекс палеозоя Прикаспийской впадины свидетельствует о том, что на протяжении последующей, после океанической, стадии развития она оказалась огромнымместилищем осадков, своеобразной седиментационной «ловушкой», в которой происходило почти непрерывное осадконакопление. Среди отложений этого комплекса устанавливаются генетические типы, соответствующие глубоководным условиям центральной части впадины, условиям континентального склона и его подножия, шельфовых и рифовых обстановок и прибрежно-морских и прибрежно-наземных аккумулятивных равнин. Они образуют латеральные ряды формаций, характерные для осадконакопления в пределах современных пассивных окраин континентов и их океанического подножия. Нет сомнения, что такое сходство неслучайно и вместе с другими особенностями геологического строения бортовой зоны Прикаспийской впадины этот факт подводит нас к мысли, что сама бортовая зона являлась окраиной раннепалеозойского материка, послужившего ядром для Русской (Восточно-Европейской) платформы. На основе новых представлений нами разработана оригинальная геодинамическая модель возникновения и формирования Прикаспийской впадины, позволяющая по иному оценить ее перспективы в отношении ресурсов углеводородного сырья.

Новые данные о морских биотах мезозоя-кайнозоя юго-востока Европейской России

**В. Б. Сельцер, А. В. Иванов,
Е. М. Первушов***

НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru
*Геологический факультет СГУ, e-mail: pervusch@san.ru

Палеонтологами геологического факультета и НИИ геологии Саратовского университета традиционно со времен основания Б.А.Можаровским и В.Г.Камышевой-Елпатьевской палеонтологического направления в СГУ проводятся исследования

ископаемых остатков из мезозойско-кайнозойских отложений юго-востока Восточно-Европейской платформы. Саратовскими специалистами были монографически изучены поздне меловые белемниты (В.В.Мозговой), юрские аммониты (В.Г.Камышева-Елпатьевская, Е.А.Троицкая, В.П.Николаева), некоторые группы меловых (Г.Г.Пославская) и неоген-четвертичных (З.Н.Федкович) двустворчатых моллюсков, меловые фораминиферы (А.М.Кузнецова, М.В.Бондырева, В.И.Барышникова) неогеновые остракоды (Г.И.Кармишина). В результате целенаправленных работ сформировалась в частности вполне определенная картина мезо-кайнозойских морских биот данной территории.

За последнее десятилетие эта картина существенно дополнилась и конкретизировалась благодаря работам представителей нового поколения кафедры исторической геологии и палеонтологии геологического факультета и отдела стратиграфии и палеонтологии НИИ геологии СГУ.

Среди *беспозвоночных организмов* за это время монографически изучены кремниевые губки – гексактинеллиды (Е.М.Первушов), двустворчатые моллюски (устричные, окситомоидеи) (А.В.Иванов). Среди головоногих моллюсков впервые на рассматриваемой территории выявлены гетероморфные формы аммонитов в келловейских отложениях (В.Б.Сельцер, А.В.Иванов), обнаружены стратиграфически важные формы аммонитов в батских и нижнеоксфордских отложениях (В. Б. Сельцер). Причем последние позволяют проводить коррелятивы с тетическими и боральными областями, сопоставляя разрезы Нижнего Поволжья, Центральной России, Южной Германии, Англии и более удаленных территорий. Среди новых, ранее неизвестных форм, необходимо отметить находки палеоценовых морских звезд и келловейских офиур.

Из числа *позвоночных организмов* монографически изучены химеровые рыбы (Е.В.Попов) и морские рептилии (М.С.Архангельский). Следует выделить первые находки зубных пластин химеровых рыб в юрских отложениях (Е.В.Попов), фрагменты черепа ихтиозавра *Platypterygius* из аптских отложений (А.В.Иванов, Е.В.Попов), костных остатков черепах (?). Уникальной является находка черепа «настоящей» птицы из сеноманских отложений Волгоградской области (А.В.Иванов, Е.М.Первушов), обработка и описание которого проводятся совместно с Е.Н.Курочкиным (ПИН РАН).

Отметим и исследования выявленных *проблематичных ископаемых остатков*. В 1995 году А.В.-Ивановым из меловых и палеогеновых отложений были описаны фосфатнораковинные проблематики под названием «маринакулаты». Аналогичные формы известны из мела Западной Европы как дисцинискоидные брахиоподы. Проводятся исследования с целью обоснования их места в системе органического мира. Помимо них в меловых отложениях обнаружены также иные проблематики: фосфатные цилиндрические «червеобразные» формы (размер – первые сантиметры), микроскопические шаровидные образования и т.д.

Изучение всех названных групп позволило установить новые таксоны и (или) доказать присутствие на юго-востоке Европейской России ранее неизвестных здесь форм. В настоящее время предпринимаются попытки монографического изучения брахиопод, позднемеловых аммонитов и гастропод.

Перспективы палеофаунистических исследований на ближайшие годы связываются прежде всего с *новыми методиками* извлечения ископаемых остатков – микроостатков макрофауны (зубных и костных остатков мелкой размерности, ювенильных раковин и т.п.). Есть все основания полагать, что продолжение исследований саратовских палеонтологов позволит воссоздать еще более полную картину биоты мезозойско-кайнозойских морей юго-востока Европейской России.

Современные проблемы профессионального геологического образования

В. Т. Трофимов, В. А. Богословский

Геологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, 119992, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, e-mail: bogos@geol.msu.ru

До начала 90-х годов профессиональное геологическое образование осуществлялось в рамках шести специальностей с индексом 08, которые открывали перечень технических специальностей. Несмотря на различия в примерных учебных планах для университетов, инженерно-технических и нефтяных вузов, геологическое образование, по существу, было единым.

С развитием реформы высшего образования встал вопрос о пребывании геологии в классических университетах, как фундаментального естественнонаучного направления. Университеты добились включения геологии и пяти геологических специальностей в перечень естественнонаучных направлений и специальностей высшего образования. Этот, в общем, положительный итог развития геологического образования привел, однако, к распаду его на три части, структурно не связанные между собой. Естественное стремление геологических вузов сохранить единое образовательное пространство, привело к проблеме увязки наименований родственных геологических специальностей. Искусственно поставленные акценты на фундаментальный и прикладной характер родственных специальностей вызывает необходимость постоянно доказывать их общность. В условиях формирования госзаказа на специалистов, выпускаемых различными вузами, этот вопрос приобретает важное значение.

«Развод» геологического образования по различным «квартирам» обусловил различия в новых поколениях ГОС и примерных учебных планах, ко-

торые, по существу, должны быть очень близки. По-видимому, в третьем поколении ГОС необходимо, по возможности, сблизить циклы общепрофессиональных дисциплин геологических специальностей. Решение этой проблемы поможет уменьшить число учебников и учебных пособий по одним и тем же геологическим дисциплинам, изучаемых в университетах, инженерно-технических и нефтяных вузах.

Важнейшей проблемой геологического образования является проблема учебных и производственных практик. Сокращение ассигнований на их проведение требует решения вопроса по существу. Без мощной отраслевой поддержки нельзя добиться развития учрежденных МПР России и Минобробразования России региональных межвузовских центров полевых геофизических практик, их современного оборудования, социального обустройства и нормального функционирования. Предпринимаемые вузами усилия по внебюджетному обеспечению практик должны быть всемерно поддержаны геологической службой страны.

Несмотря на объективные трудности, МПР России должно занять активную позицию в укреплении геологического образования. Помимо развития геологических практик необходимы безотлагательные меры, направленные на материально-техническое переоснащение учебного процесса, на его лабораторное и информационное обеспечение, на поддержку научных и научно-производственных геологических исследований, выполняемых вузами. Следует подчеркнуть, что новое возрождение геологической отрасли возможно только при условии сохранения и упрочнения профессионального геологического образования.

Методика и проблемы преподавания общегеологических дисциплин (начало XXI века)

Е. М. Первушов, А. В. Иванов*, Л. И. Ермохина, А. С. Лашин

*Геологический факультет СГУ.
E-mail: pervusch@san.ru
НИИГеологии СГУ. E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Примерно с середины семидесятых годов уже прошлого века происходят некие необратимые изменения в бывшей отлаженной подготовке профессиональных геологов в соответствии с требованиями производства и сопряженных научных исследований. Вероятно, что сейчас в соотношении учебных планов, представлении преподавательского корпуса о содержании знаний будущего специалиста и современных требований потребителей к выпускникам геологических ВУЗов не наступило гармоничного равновесия. Существенная «перестройка» геологического производства и научно-исследовательских работ, во многом увязанные с реально высокой рентабельностью и – со

значительным сокращением подобных работ, подчеркнула существовавшие искажения между учебными планами и требованиями геологических организаций. До некоторой степени поиск нового гармоничного соотношения «ВУЗ – производство» выразился в неоднократной смене учебных планов в течение девяностых годов прошлого века. При этом очень заметно снизился объем общегеологических дисциплин и сняты курсовые работы, хотя в большинстве случаев сохраняется приоритет лабораторных занятий и выдерживаются прежние формы отчетности. Но многие изменения в подготовке геологических кадров, как представляется, являются долговременными и более существенными. Помимо известной незначительной представительности среднего поколения профессорско-преподавательского состава, особенностью представителей нового поколения преподавателей является, в значительной мере, отсутствие опыта полевых, в частности – геолого-съемочных, работ. Будущие сотрудники кафедр уже были подготовлены по весьма специализированным программам, на фоне событий конца 80-ых – 90-ых годов. Будучи в большей степени ориентированы на освоение достижений компьютерных технологий, получение первичного материала возможен лишь во время кратких тематических выездов. На формирование ППС ряда кафедр накладывает отпечаток разница в доходах в госбюджетной сфере и на производстве.

Фоном является низкий общеобразовательный уровень студентов, которым порой трудно осваивать тот объем опыта и знаний, который им могут преподнести преподаватели, хранящие в душе более детальное содержание учебных дисциплин прошлых лет. Студенты лишены участия в полевых работах, столь обычного в прошлом, многие из них оказываются в полевых условиях, собственно – геологических, лишь раз – два в жизни, именно во время проведения учебных практик. Заметно сузилось общение студентов с носителями геологической среды – собственно геологического духа, меньше в аудиториях специалистов – производственников, учебные аудитории «чисты» от привычной геологической атрибутики – картографических материалов, стендов, музейных экспозиций. К сожалению, компенсации исчезновению привычных тяжеловесных форм геологических аудиторий современной аудиторной визуальной и оргтехникой не происходит. В силу разных причин не выживают специализированные кабинеты (геологической карты, дистанционных методов и т.д.). Учебные планы рассчитаны на освоение самостоятельных часов, объем которых обычно не доведен до студентов и не учитывается преподавателями, а должен быть использован для работы в библиотеке и доступных геологических фондах. Возможно, следует рассмотреть вопрос о расширении списка специализаций по выпускаемым специальностям.

Секция 1. Геофизика. Геология нефти и газа**Малоглубинные геофизические технологии при гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-геологических исследованиях**

В. К. Хмелевской, В. А. Богословский, И. Н. Модин, Л. А. Золотая, Д. К. Большаков

Геологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, 119992, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, e-mail: bogos@geol.msu.ru

Решение широкого круга гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-геологических задач связаны с необходимостью исследования малых глубин (от первых десятков сантиметров до 5-10 м). Как известно, верхняя часть разреза на этих глубинах (включая почвенный слой) отличается значительной неоднородностью физических свойств, анизотропией, резкой изменчивостью геометрических и физических параметров по площади и в разрезе, наличием техногенно обусловленных объектов. Условия геофизических наблюдений, как правило, осложнены многочисленными помехами различной физической природы. Можно утверждать, что геофизические исследования малых глубин являются в настоящее время новой отраслью прикладной геофизики, имеющей свою аппаратуру и оборудование, использующей специальную методику наблюдений, приемы обработки и интерпретации поступающей информации.

Развитие малоглубинных геофизических технологий в Московском университете имеет многолетние традиции. Можно в качестве примера указать на разработанные в 70-х годах технологии малоглубинной электроразведки (метод МкВЭЗ), включающей специальные косы, коммутационные устройства и способы ускоренной палеточной интерпретации), комплексных аквальных исследований (пешеходный комплекс «русловой геофизики»,

объединяющей методы ЕП, термометрии придонных грунтов, донной резистивиметрии) и аквальный комплекс методов НСП, НДОЗ, ЕП, термометрии, применяемых с движущегося судна. Указанные технологии успешно использовались при решении гидромелиоративных и гидрогеологических задач, а дешевая технология «русловой геофизики» получила в настоящее время новую область применения – изучение источников техногенного загрязнения поверхностных и подземных вод.

Из современных разработок, осуществленных в МГУ, прежде всего, следует назвать технологии малоглубинной электроразведки в низкочастотном и импульсном режимах, использующие бесконтактные датчики и сложную систему заземлений и применяемые при пространственном изучении верхней части разреза в тяжелых геоэлектрических условиях. Указанные технологии особенно эффективны в комплексе с георадарными и малоглубинными сейсмическими наблюдениями. Для обработки данных комплексных исследований разработано современное программное обеспечение, которое постоянно совершенствуется.

Особенно успешно малоглубинные геофизические технологии применяются при исследованиях трубопроводов, изучении оснований инженерных сооружений, нефтехранилищ, зон накопления первичных и вторичных нефтепродуктов, антропогенно измененных участков ВЧР, археологических объектов и др. В последние годы разрабатывается новая технология изучения почв методами микромагнитной съемки и малоглубинной геоэлектрики. Применение этой технологии позволяет достаточно эффективно решать задачи, связанные с оценкой вещественного состава, плодородия, экологического состояния почвенного покрова, а также выполнять эколого-геофизический мониторинг педосферы на заданных площадях.

Экологическая геофизика: дисциплина, специализация, магистерская программа

В. А. Богословский, В. К. Хмелевской

Геологический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, 119992, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, e-mail: bogos@geol.msu.ru

Экологическая геофизика развивается как новое направление фундаментальных геофизических исследований и как новый раздел прикладной геофизики, связанный с решением конкретных геоэкологических и эколого-геологических задач. Существенное отличие экологической геофизики от разведочной или инженерно-геологической заключается в принципах интерпретации геофизических данных. Особенно заметны эти отличия при необходимости эколого-геофизического истолкования аномалий естественных и техногенных физических полей, создаваемых природными или антропогенными источниками. Трудности такого истолкования лежат в необходимости оценки воздействия этих полей на биоту и фитоценозы.

Перечисленные особенности экологической геофизики находят свое отражение в сфере геофизического образования. Их непосредственное воплощение можно видеть в программе учебной дисциплины «Экологическая геофизика», включенной в цикл специальных дисциплин (СД) специальности 011200 Геофизика и одноименной магистерской программы. В настоящее время по этой дисциплине имеются два учебных пособия – Г.С. Вахромеева (1995) и авторов (2000), которые демонстрируют несколько различных подходов к объектам, предмету и методологическим принципам экологической геофизики. Эти различия свидетельствуют о том, что содержание дисциплины и ее структура находятся в непрерывном развитии.

Специализация «Экологическая геофизика» и магистерская программа того же названия находятся в стадии становления. Еще ни на одной геофизической кафедре России по ним не было выпуска. Вместе с тем заслуживает внимание содержание учебного плана специализации. Так, на кафедре геофизических методов исследования земной коры МГУ им. М.В.Ломоносова учебным планом этой специализации в 9-м семестре помимо «Экологической геофизики» предусматривается, в частности, изучение таких дисциплин как «Мониторинг геологической среды», «Комплексные геофизические исследования при решении гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических задач», «Малоглубинная сейсморазведка и электроразведка», «Геодинамика», а также дисциплины по выбору студента. Общая трудоемкость дисциплин цикла СД составляет 653 часа. Особое внимание уделяется выполнению дипломной работы в 10 семестре, когда осуществляется индиви-

дуальная эколого-геофизическая профилизация студента под руководством преподавателя.

В заключение следует сказать о магистерской программе 511009 «Экологическая геофизика». Содержание этой программы достаточно близко к содержанию одноименной специализации. Вместе с тем значительно большее время, отводимое на ее освоение позволяет добавить новые дисциплины. Так в МГУ предусматривается изучение таких элективных дисциплин как «Медицинская геофизика», «Экогеофизический мониторинг природных и антропогенных процессов», «Экологическая геология». Большой объем трудоемкости, отводимый на научно-исследовательскую работу, дает возможность подготовить магистерскую выпускную работу на высоком профессиональном уровне.

Учет искажающего влияния неоднородностей верхней части разреза при сейсмических работах на основе анализа обобщенного фильтра

**С. И. Михеев, В. В. Малышев*,
Д. С. Михеев**

*Нижеволжский НИИ геологии и геофизики
ОАО «Саратовнефтегеофизика»

Эффективный учет искажающего влияния верхней части разреза (ВЧР) является необходимым условием получения качественной информации при производстве сейсмических работ. Совершенствованию соответствующих технологий уделялось и уделяется повышенное внимание специалистов-сейсморазведчиков. Несмотря на это задача учета вносимых неоднородностями ВЧР искажений решена далеко не в полной мере. В этой связи актуальна проблема выявления и изучения факторов, сказывающихся на эффективности способов изучения и учета ВЧР, но не учитываемых в практике современной сейсморазведки. Одним из таких факторов, по мнению авторов доклада, являются связанные с фильтрующими свойствами верхних интервалов разреза смещения во времени экстремумов сейсмических импульсов. Для анализа особенностей проявления указанного фактора предлагается рассматривать ВЧР как обобщенный фильтр (терминология К.Уотерса, 1981) и анализировать воздействие этого фильтра на отражения от глубокозалегающих горизонтов.

В ходе выполненных исследований проанализированы импульсные характеристики обобщенных фильтров для моделей, привязанных к условиям Саратовского Поволжья. Показано, что времена регистрации максимумов сейсмических импульсов вследствие фильтрации существенно изменяются для разных моделей. Относительные смещения во времени экстремумов достигают 6 -

8 мс. Таким образом, традиционные приемы прямого измерения временных задержек сейсмических импульсов с целью определения статических поправок могут не обеспечить полного исключения связанных с ВЧР погрешностей. Действительно, в практике корреляция волн на временных разрезах ОГТ осуществляется не по первым вступлениям, а по экстремумам отражений. Исключить отмеченные погрешности можно используя Z - преобразования импульсных характеристик фильтров и сейсмических сигналов. Разработана и на моделях опробована научная программа для вычисления формы сейсмического импульса после прохождения им ВЧР, а также Z – преобразования обратного фильтра. Используемый в программе алгоритм основан на лучевом моделировании распространения волн и учитывает кратные отражения. Как уже отмечалось выше в качестве основной задачи исследований рассматривалась задача исключения временных подвижек экстремумов сейсмических импульсов. В тоже время важно подчеркнуть, что разработанный подход позволяет повысить эффективность сейсмостратиграфической интерпретации геолого-геофизических данных за счет корректировки искажений формы сейсмических колебаний в ВЧР.

Прогноз структурных ловушек углеводородов на основе разделения аномалий в полях косвенных геолого-геофизических показателей методом главных компонент

В. В. Малышев

ОАО «Саратовнефтегеофизика»

Отличительной особенностью разработанной технологии прогнозирования структурного плана глубоководных отложений является включение в нее процедуры разделения аномалий в наблюдаемых полях геолого-геофизических данных.

Идея разделения аномалий уже давно и успешно эксплуатируется в разведочной геофизике. При этом делается предположение, что наблюдаемые геофизические аномалии суммируют в себе эффекты от целого ряда неоднородностей разреза существенно различных форм, размеров и положения в пространстве. Исходя из этого, основная задача обработки наблюдаемых данных заключается в разделении таких эффектов с целью получения информации об изучаемом объекте в «чистом» виде, т.е. в выделении так называемой полезной составляющей.

С целью разделения наблюдаемых величин на составляющие используются различные трансформации полей. Из них наиболее распространен-

на группа трансформаций, использование которых основано на частотном разделении аномалий, вычислении высших производных, аналитическом продолжении поля в нижнее и верхнее пространства, осреднении и т.д. Использование этих и других методов повышает эффективность геологической интерпретации геофизических данных. Одно временно они имеют ряд существенных недостатков. Среди них в первую очередь можно отметить:

1) Выбор оптимальных параметров разделения поля (например, размеров усредняющей палетки или высоты пересчета), не является однозначным и производится исходя из априорных соображений или сугубо эвристически.

2) Полученные карты трансформированных полей требуют геологического истолкования, которое может оказаться столь же неоднозначным, как и анализ исходных, нетрансформированных карт.

Указанных недостатков в значительной мере лишен метод корреляционного разделения аномалий (М.С. Жданов, В.И. Шрайбман). В нем создана возможность непосредственного перевода набора анализируемых геофизических признаков в изучаемую геологическую характеристику, давая при этом оценку точности проводимых преобразований. Однако на практике эффективность этого метода снижается рядом факторов, из которых отметим в первую очередь невозможность учета всего объема косвенной количественной информации об изучаемой границе помимо аномалий силы тяжести и единственного корректирующего параметра (например, глубины залегания кровли соли). В результате из анализа «выпадает» большое число других показателей, содержащих ценную информацию о гипсометрии глубокозалегающих границ. Так, не привлекаются материалы бурения структурных скважин, данные малоглубинных геофизических исследований и др. Кроме того, выбор оптимальной степени фонового многочлена не лишен элементов субъективизма.

Предлагаемая технология прогнозирования структурного плана глубоководных отложений по косвенным данным лишена указанных недостатков. Для исключения субъективизма при разделении наблюдаемых полей используется метод главных компонент (МГК), не требующий априорного задания характеристик ожидаемых аномалий. В силу особенностей вычисления главных компонент (ГК) они не коррелируют друг с другом и несут самостоятельную (индивидуальную) информацию о строении разреза. Пользуясь этим обстоятельством можно выделить информативную ГК или сочетание информативных ГК, по которым глубина целевого горизонта прогнозируется с наибольшей точностью. Кроме того, метод главных компонент позволяет также вовлекать в анализ произвольное количество количественных показателей, косвенно характеризующих изучаемую границу. Изучая в рамках разработанной технологии так называемые тестовые структуры главных компонент /Белонин М.Д./ можно на объективной ос-

нове формулировать и проверять геологические гипотезы о пространственно-временных закономерностях формирования разреза изучаемых территорий. Тестовые структуры ГК содержат ценную информацию как о группировании признаков по тесноте и направленности корреляционных связей, а также о числе обуславливающих такие связи факторов. Подтверждением тому служат приводимые тестовые структуры компонент для нескольких разведочных площадей Саратовского Поволжья.

Некоторые результаты интерпретации геопотенциальных полей при поисках нефтегазоносных структур на шельфе о. Сахалин

**В. А. Картунов, В. В. Саенко,
С. В. Саенко**

*Дальневосточный государственный технический
университет, 690950,
г. Владивосток, ул. Пушкинская дом №10, кафедра
геофизики и геоэкологии.*

В юго-восточной части шельфа о. Сахалин наиболее перспективными на нефть и газ являются антиклинальные структуры осадочных толщ неогенового возраста. Ряд известных подобных структур островной части отмечается в виде локальных максимумов силы тяжести.

Влияние предполагаемых плотностных границ при пологом залегании слоев будет отражаться лишь на общем уровне регионального поля, но наличие антиклинальных поднятий и корни подобных структур могут создавать заметные аномалии силы тяжести. Результаты вычислений гравитационного поля, полученные для трех антиклинальных структур отложений неогенового возраста, довольно хорошо согласуются с фактическими измерениями поля силы тяжести в центральной части антиклиналей.

Автокорреляционный анализ гравитационного поля и поля изоглубин отложений неогенового возраста дает возможность рассматривать эти поля как совокупность волнообразных сигналов, частотные характеристики которых определяются геометрической и геологической конструкцией объектов возмущения. Сравнивая автокорреляционные функции этих полей по профилям секущих антиклинальных поднятия 1, 2, и 3, можно заметить, что основные параметры рассматриваемых статистических характеристик стабильно отличаются друг от друга в пределах одних и тех же расчетных профилей. Существенно более высокочастотны автокорреляционные функции гравитационного поля, скорость их спада выше, чем у поля изоглубин, что объясняется исключением регионального поля

силы тяжести. Все графики автокорреляционных функций имеют экспоненциально-косинусный характер, показывающий, что на экспоненциальное затухание накладывается некоторая периодичность.

Максимальными особенностями сходства параметров автокорреляционных функций характеризуются изучаемые поля в пределах антиклинали 1, что в целом свидетельствует о их высокой корреляционной связи, которая нарушается наличием четких экстремумов, осложняющих график функции поля силы тяжести при сдвиге на 0,4 км и 13 км. Отмечаются и другие высокочастотные компоненты. По нашему мнению, эти осложнения высокочастотными экстремумами автокорреляционной функции гравитационного поля отражают не только положение, размеры и форму складки, но и местные изменения фациального и литологического состава отложений неогенового возраста и возможное действие залежи углеводородов на разуплотнение пород в сводовой части поднятия 1. По результатам автокорреляционного анализа перспективность на нефть и газ структурных поднятий 2 и 3 значительно ниже.

С этих же позиций, высокочастотные экстремумы автокорреляционных функций магнитного поля при сдвиге около 1,5 км могут быть связаны с трансформацией магнитных свойств осадочной толщи сводовых частей нефтегазоносных структур под влиянием углеводородов и температурного фактора, вызывающей отрицательный аномальный эффект первичного магнитного поля.

Учёт искажающего влияния вертикально залегающих пластов низкого сопротивления при проведении ВЭЗ в условиях развития многолетнемерзлых пород

О. Д. Смилевец, Д. М. Савельев

ДОО «ВНИПИгаздобыча»

Применение вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) при инженерно-геологических исследованиях, в условиях развития многолетнемерзлых пород, в ряде случаев затруднительно в связи с рядом специфических особенностей геоэлектрического разреза наблюдаемых толщ. Методика постановки и интерпретации кривых ВЭЗ не учитывает наличия в геоэлектрическом разрезе негоризонтальных границ раздела. Это обусловлено тем, что аналитическое решение для потенциала точечного источника получено в условиях горизонтально-слоистой среды. Все методические рекомендации по интерпретации кривых ВЭЗ и постановке зондирований основываются на анализе

этого решения. Расчет потенциала точечного источника в неоднородных средах затруднителен. Возникает противоречие между большим количеством информации и ограниченной возможностью ее обработки и интерпретации. Это противоречие усугубляется в значительной мере тем, что интерпретация данных электрических зондирований при решении широкого круга инженерно-геологических задач чрезвычайно затруднена из-за существенной горизонтальной неоднородности изучаемой части разреза.

При полевых геофизических работах в комплексе инженерных изысканий по трассам проектируемых газопроводов и обследовании существующих газопроводов и площадок кустового бурения на территории северо-западной части Сибири, было получено большое количество искаженных кривых ВЭЗ. Последующее бурение инженерно-геологических скважин выявило наличие вблизи точек зондирований вертикальных пластов низкого электрического сопротивления и погруженных горизонтальных пластов такого же сопротивления.

Для выявления характера искажений на кривых ВЭЗ был выполнен большой объем крестовых и круговых ВЭЗ.

В настоящей работе проводится анализ кривых вертикального электрического зондирования вблизи вертикального пласта, неограниченного по падению и простирающему и лежащего в однородном полупространстве. Цель исследования и оценить степень возмущающего действия неоднородностей на кривые ВЭЗ, которые можно аппроксимировать предполагаемой моделью среды.

Перспективы подготовки уникальных месторождений газа на шельфе Баренцева и Карского морей

Б.А. Никитин, Л.И. Ровнин

ЗАО «Росшельф» Москва

Установленная нефтегазоносность шельфа арктических морей России все более привлекает внимание ученых и специалистов как резерв создания новых сырьевых баз добычи нефти и газа в XXI-XXII веках. Среди них выделяется своим нефтегазовым потенциалом шельф Западной Арктики, Баренцева и Карского (южная часть) морей содержащий более 75% извлекаемых запасов углеводородов арктического шельфа.

Выполненный ЗАО Росшельф анализ геолого-геофизических материалов по плитному комплексу Восточно-Баренцевского мегапрогиба, заполненного карбонатными и терригенными осадками палеозоя и мезозоя толщиной от 4 км на бортах до 18-20 км, позволил выделить 4 нефтегазоносных комплекса (НГК): протерозой – среднедевонский

карбонатно-терригенный, образовавшийся в период континентального рифтогенеза и верхне-девонско-пермский отложившийся в синеклизный этап развития бассейна. Третий и четвертый комплексы представлены терригенными породами триасового и юрско-мелового возраста.

Установлено, что по содержанию ОВ и степени его катагенеза палеозойские НГК обладают значительным генерационным потенциалом углеводородов, в основном, нефти. С ними связаны выявленные продуктивные нефтяные горизонты на месторождениях Приразломном, Долгинском, Варандей-море и др., расположенных в южной части Баренцево-морского нефтегазоносного бассейна.

Третий и четвертый нефтегазоносные комплексы содержат в основном месторождения газа приуроченные к коллекторам юрского возраста. Открытые на Штокмановско-Лунинском вале три уникальных газовых месторождения позволяют предполагать, что в юрско-меловом комплексе будут выявлены и другие месторождения с уникальными запасами газа (Лунинское, свод Федынского и др.).

В пределах шельфа Карского моря промышленная нефтегазоносность связана с толщей песчано-глинистых отложений юрско-мелового возраста. В ее разрезе выделяются три нефтегазоносных комплекса: юрский, готерив-аптский и альб-сеноманский.

Юрский комплекс изучен недостаточно, нефтегазоносность его установлена на п-ове Ямал, на разведанных месторождениях Нурминского магавала, в основном в верхней части разреза до глубины 4000м. Глубокие горизонты юрского возраста пока остаются невоскритыми.

Юрский НГК имеет пористость песчаных горизонтов 15-22%, высокие дебиты газа и газоконденсата и незначительные притоки нефти (0,86 куб.м/с), полученные на Бованенковском месторождении.

Готерив-аптский НГК отличается обилием газовых и газоконденсатных горизонтов. Так на Харасовейском месторождении установлено 17 газоконденсатных высокодебитных залежей, на Малыгинском 29 залежей.

Альб-сеноманский НГК содержит 12 газовых горизонтов на Русановском и 8 на Ленинградском месторождениях. Значительная толщина песчаников, высокий процент их открытой пористости (23-32%), создали благоприятные условия для формирования на Южно-Карском шельфе, в пределах Русановского свода, уникальных резервуаров-зон нефтегазоаккумуляции, прикрытых хорошей турон-палеогеновой глинистой крышкой. С этим НГК, несомненно, будут связаны все будущие открытия уникальных и крупных залежей, в основном, природного газа с конденсатом. Об этом свидетельствуют результаты геохимических и палинологических исследований, подтверждающих стадии генерации газа.

С учетом геологических особенностей, содержания ресурсов газа, географического расположения месторождений, условий ледовых обстановок

и трудностей освоения, определена очередность проведения поисково-разведочных работ на перспективных площадях и известных месторождениях шельфа Западной Арктики.

К первой очереди отнесена зона нефтегазоаккумуляции южной части Карского моря – зона Русановского свода, с его двумя уникальными месторождениями, Русановским и Ленинградским, содержащим 9 трлн. куб. м газа с конденсатом и крупные высокоперспективные локальные поднятия Нярмейское, Скуратовское, Кропоткинское, Матусевича, суммарные прогнозные запасы которых составляют более 10 трлн. куб. м. Суммарно начальные извлекаемые ресурсы газа Русановского свода составляют 20-25 трлн. куб. м и являются уникальными. Подобная концентрация газовых ресурсов не имеет аналогов в других странах мира. Они способны обеспечить добычу газа до 400 млрд. куб. м в год в течение 50-60 лет.

Ко второй очереди отнесена зона нефтегазоаккумуляции Штокмановско-Луниного вала на шельфе Баренцева моря с прогнозными ресурсами газа 7,8 трлн. м³.

Учитывая, что подобные концентрации уникальных месторождений в пределах континентальной части России не просматриваются, подготовку и освоение месторождений первой очереди следует рассматривать как важнейшую геополитическую задачу на ближайшие 20 лет. Пора начинать систематическую работу по подготовке и освоению уникальных баз газоснабжения на шельфе Западной Арктики, способных обеспечить резкий рост добычи газа для топливно-энергетического комплекса страны, получение высоких доходов и значительное укрепление экономики России.

Нетрадиционные ловушки нефти и газа – кислые экстрезивные купола тафрогенных структур

**А. Д. Коробов, Л. А. Коробова*,
Т. Ф. Букина**

НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

**Геологический факультет СГУ*

В последние годы при поисках месторождений нефти и газа особый интерес стали вызывать породы фундамента, а также вулканогенно-осадочные образования так называемого переходного комплекса. Для изверженных пород существенную роль в формировании коллекторов, наряду с тектоническими и гипергенными (образование коры выветривания, глеевый эпигенез) факторами, играют гидротермально-метасоматические процессы. Это в полной мере относится к кровельной части доюрского комплекса нефтегазоносных районов Западной Сибири, где широким распространением пользуются пермо-триасовые базальты, прорываемые риолитовыми экстрезивными купо-

лами. Эти контрастные по составу породы, выделенные в туринскую серию, несут следы интенсивного гидротермального изменения.

Основным процессом, формирующим вторичные коллекторы в породах фундамента тафрогенных областей, является низко-среднетемпературная гидротермальная деятельность. Благодаря ей в породах туринской серии возникли зоны сернокислотного выщелачивания и пропиолитизации. Породы этих зон, являясь потенциальными коллекторами, сосредоточены в центральных частях кислых экстрезивных куполов. Специфика тафрогенных гидротермальных систем обусловила появление уникальных природных резервуаров, локализованных в кристаллическом фундаменте, а также в вулканогенно-осадочных образованиях так называемого переходного комплекса. Нефтенасыщение таких резервуаров могло происходить из приослонённых к блокам фундамента осадочных пород чехла (латеральная миграция) или было вызвано перепадом давлений, связанным с остыванием гидротермальной системы (вертикальная миграция). Вероятно, имело место и сочетание двух этих факторов.

Главные поисковые объекты (экстрезивные купола) находят своё отражение в потенциальных гравитационном и магнитном полях. Основные предпосылки выделения куполов в гравитационном поле связаны с различиями плотностей пород основного и кислого состава. Существенные различия магнитных свойств (их возрастание с увеличением основности) рассматриваемых пород находят отражение в наблюдаемом поле магнитных аномалий.

Зонам развития вторичных коллекторов, связанных с кислыми экстрезивными куполами, на картах аномалий поля силы тяжести ($?g_n$) и аномалий магнитного поля ($?T_a$) будут соответствовать области отрицательных или пониженных значений $?g_n$ и $?T_a$. Наличие глубинных субвертикальных подводящих каналов экстрезивных куполов должно определять и локальную изометричную форму выявленных аномалий.

Следовательно, при поисках скоплений углеводородов на границе осадочного чехла, содержащего нефтегазогенерирующие толщи, и фундамента необходимо, в первую очередь, ориентироваться на кислые экстрезивные купола тафрогенных структур. Учитывая широкое распространение пород туринской серии и их аналогов в Западной Сибири, можно говорить о вероятном формировании в этих толщах гидротермально-метасоматических резервуаров, что значительно расширяет возможности поисковых работ в этом регионе.

Кристаллохимические преобразования при глинокислотной обработке — критерий прогноза коллекторских свойств пласта

А. Д. Коробов, В. Ф. Калинин,
Н. П. Чижикова*

НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru;
*Почвенный институт ВАСХНИЛ, 109017, Москва,
Пыжевский пер., 7

Практика показывает, что вопреки ожиданиям, нефтеотдача терригенных коллекторов при глинокислотных обработках (ГКО) нередко не только не возрастает, но, зачастую, заметно падает. При этом далеко не всегда удаётся понять, чем это обусловлено. Вместе с тем известно о широком развитии глинистых минералов в порах, пустотах, кавернах, цементирующей массе, т.е. той проницаемой части пород, которая заполняется углеводородами и водой. На это обстоятельство необходимо обратить особое внимание, т.к. глинистые минералы в силу своих кристаллохимических особенностей наиболее чутко реагируют на воздействие всякого рода флюидов и растворов при интенсификации добычи нефти и газа. Это приводит к изменению петрофизических и ёмкостных показателей коллекторов.

В процессе исследований удалось установить следующее:

1. Конкретный литологический тип терригенного коллектора пласта БС₁₀²⁺³ (К₁) Тевлино-Русскинского месторождения нефти (Западная Сибирь) по-своему реагирует со смесью водных растворов соляной и плавиковой кислот при интенсификации добычи углеводородов. В основе изменения фильтрационно-ёмкостных характеристик породы пласта лежат кристаллохимические преобразования, которые при глинокислотных обработках носят не случайный характер. Они имеют определённую направленность, которая выражается в формировании зон разложения, закономерно сменяющих одна другую: начального > промежуточного > интенсивного > конечного. Наиболее чувствительными индикаторами стадийности процесса разложения являются глинистые минералы. Их поведение при ГКО определяется двумя факторами: природой самих слоистых силикатов и эффективной пористостью коллектора. С увеличением последней нарастает активность разложения глинистых минералов. При этом они образуют ряд кислотоустойчивости: гидрослюд < хлорит < каолинит. Формирование зон разложения контролируется, прежде всего, поведением каолинита — доминирующего и самого кислотоустойчивого слоистого силиката коллекторов.

2. Процесс выщелачивания (разложения) на начальной и промежуточной стадиях сопровождается рафинированием фракции менее 0,001 мм,

которое обусловлено разрушением гидрослюд и хлорита. Это приводит к тому, что зона интенсивного выщелачивания оказывается сложной мноминеральным каолинитом. В зоне конечного разложения каолинит разрушается полностью или почти полностью. Повышенная кислотоустойчивость каолинита позволяет использовать структурное совершенство его решётки в качестве минералогического (“каолинитового”) критерия при контроле за режимом ГКО коллекторов пласта БС₁₀²⁺³. Такой критерий может оказаться весьма полезным при разработке оптимальных технологических параметров процесса ГКО пласта.

3. Для прогнозирования изменения проницаемости пород-коллекторов при глинокислотной обработке необходимо, в первую очередь, учитывать содержание в породе фракции менее 0,001 мм и предрасположенность слагающих её глинистых минералов к разрушению под действием водных растворов HCl и HF. По этой же причине необходимо брать во внимание минеральный состав твёрдой фазы бурового раствора, используемого на месторождении для вскрытия пластов.

Металлоносность нефтей Бузачинского нефтегазоносного района (Казахстан)

В. М. Харитонов

НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Нефтегазоносность Бузачинского нефтегазоносного района приурочена к нижнемеловым и юрским отложениям, и основными нефтяными месторождениями являются Северное Бузачи, Каражанбас, Каламкас, Жалгыз-Тюбе, Каратурун и др. Нефти этих месторождений отличаются высокими удельными весами более 0,900 г/см³, повышенной сернистостью (от 1,30 до 2,60%), значительными количествами смол (от 16 до 30%) и асфальтенов до 6,5%. Исследование металлоносности этих нефтей методом нейтронно-активационного анализа позволили определить содержания около 20 элементов. Содержания металлов составили: Fe — от 45 до 1295 г/т, V — от 31 до 400 г/т, Ni — от 10 до 170 г/т, Cr — от 0,012 до 87,5 г/т, Zn — от 0,1 до 18,4 г/т, As — от 0,03 до 80 г/т, Co — от 0,02 до 2,7 г/т, Hg — от 0,006 до 2,7 г/т, La от 0,007 до 1,8 г/т, Au от 0,16 до 130 мг/т, Cu — от 0,07 до 15 г/т, Ag — от 0,3 до 3,0 г/т, Gf — 0,03 г/т, In — от 0,006 до 1,9 г/т, Ti — от 0,14 г/т до 2,25 г/т, Sr от 0,46 до 0,72 г/т, Sn — 0,32 г/т, Al — от 0,84 до 140 г/т, Ba — от 0,24 до 10,4 г/т, Er — от 0,8 до 1,2 г/т, Mn — от 0,035 до 6,0 г/т, Sb — от 0,004 до 1,41 г/т, Sc — от 0,002 до 0,027 г/т.

С целью установления геохимических особенностей распределения металлов была проведена корреляция между физико-химическими свойствами нефтей и содержаниями металлов с использованием ранговых коэффициентов Спирмэна. Уста-

новлена сильная положительная связь между плотностью и смолами ($R_{d,c} = 0,75$). Сильная отрицательная связь присутствует между плотностью и асфальтенами ($R_{d,Ac} = -0,76$). Установлена сильная положительная связь содержания ванадия с плотностью нефти $R_{V,d} = 0,8$, и две несильные связи со смолами $R_{V,c} = 0,55$ и с парафином $R_{V,n} = 0,51$. Напротив, с асфальтенами отмечена сильная обратная связь $R_{V,Ac} = -0,65$, что свидетельствует о накоплении ванадия в смолах, а не в асфальтенах. Нет связи между содержаниями серы и ванадия. Прямые связи обнаружены между ванадием и никелем, медью, алюминием, мышьяком, цинком, ртутью, и золотом. Установление связей глубинных элементов V и Ni с Zn, As, Cu, Al и особенно ртутью позволяет сделать вывод о глубинном происхождении металлов и самой нефти. Содержание ванадия и никеля в нефтях Бузачи являются промышленными, а таковые Zn, Cr, As, Hg, Cu повышены. Все вышеизложенное говорит о необходимости разработки дешевых отечественных технологий извлечения и промышленной добычи металлов из металлоносных нефтей.

История открытия, освоения, и проблемы эксплуатации Елшано- Курдюмского газового месторождения — впоследствии ПХГ

В. В. Никишов, Р. С. Никитин

*Елшанская станция подземного хранения газа,
Филиал ООО «Югтрансгаз», ОАО
«Газпром», 410086, г.Саратов, Сокурский тракт, а/я
3453, e-mail: nrs@utg.gazprom.ru*

Открытие Елшано-Курдюмского месторождения дало начало строительству первого газопровода страны Саратов-Москва. За этим событием последовали открытия новых газовых месторождений и строительство новых газопроводов в различных регионах Советского Союза. Задолго до этого профессор Саратовского университета Б.А.Можаровским был сделан прогноз о нефтеносности и газоносности Саратовских недр. Прогноз был основан на представлениях Б.А.Можаровского о строении Юго-Востока Русской платформы.

По его мнению, палеозойские тектонические поднятия на юго-востоке своим происхождением обязаны, не столько пликативным, сколько дизъюнктивным процессам, протекавшим в кристаллическом фундаменте, а также колебательным движениям отдельных жестких блоков и депрессионных массивов.

Тектонические представления Б.А.Можаровского сыграли ведущую роль в направлении работ на нефть и газ. Эти работы привели к тому, что в 1939 году в с.Тепловка под Саратовом, а в 1941

году на Ириновской, Елшанской и Курдюмской структурах бурением скважин были вскрыты газоносные пласты.

Разработка Елшано-Курдюмского месторождения была начата в 1942 году.

В 1942-1946 г.г. разведочным бурением установлены залежи газа в песчаных коллекторах верейского горизонта и верхнебашкирского подъяруса, в карбонатных коллекторах нижнебашкирского подъяруса и протвинского горизонта, в песчаных коллекторах сталиногорского (бобриковского) горизонта и карбонатных коллекторах турнейского яруса. В 1948-1949 году открыта и оконтурена газонефтяная залежь в отложениях бобриковского горизонта и турнейского яруса (кизеловский горизонт).

Эксплуатация основной газонефтяной залежи в бобриковско-кизеловском горизонте осуществлялась в период 1943 по 1966 г.г. С июля 1966 года началась опытно-промышленная закачка газа в эти горизонты с параллельной довыработкой нефтяной оторочки. С этих пор по настоящее время месторождение является подземным хранилищем газа для сглаживания сезонной неравномерности потребления и создания больших резервов.

Подземное хранилище эксплуатирует два самостоятельных объекта в тульских и бобриковско-кизеловских отложениях. Активный объем газа в бобриковско-кизеловских отложениях составляет 2,7 млрд.куб.м. В тульских - 0,491 млрд.куб.м. Технологический режим работы хранилища в бобриковско-кизеловских отложениях предусматривает отбор газа с ноября по апрель с отбором 2,2 млрд. куб.м.. Эксплуатация осуществляется 116 эксплуатационными скважинами. Отбор газа из тульского горизонта рассчитан на 90 дней работы с отбором 0,3 млрд.куб м газа из 21 эксплуатационной скважины.

Основные проблемы эксплуатации Елшано-Курдюмского ПХГ связаны с решением следующих задач: обеспечение суточной производительности ПХГ в заданном режиме эксплуатации; решение проблемы с нефтяной оторочкой, ограничивающей возможности закачки и отбора газа; техническое переоснащение устаревшего фонда скважин и бурение новых скважин, в том числе горизонтальных и наклонно-направленных; обеспечение герметичности хранилища; экологическая безопасность эксплуатации.

Вторичная литолого-петрофизическая неоднородность коллекторов в процессе формирования водо-нефтяных контактов продуктивных пластов

**А. Д. Коробов, В. Ф. Калинин,
Т. Ф. Букина**

НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Проблема выделения водо-нефтяных контактов (ВНК) чрезвычайно важна, поскольку изучение вторичных изменений пород, в частности, на древних ВНК позволяет понять многие особенности стадийности процессов формирования залежей углеводородного сырья. Однако до сих пор остаётся недостаточно изученным вопрос вторичного минералообразования в зонах водо-нефтяных контактов различных типов коллекторов. Настоящий доклад ставит целью выявить минералогические критерии установления зон ВНК в аркозовых песчаниках пласта БС₁₀²⁺³ мегионской свиты (К₁) Тевлино-Русскинского месторождения нефти (Западная Сибирь).

Детальные петрографические наблюдения, а также рентгеноструктурные и гранулометрические исследования, взаимосвязанные с результатами лабораторного изучения петрофизических свойств пород, позволили нам выделить в разрезе скв. 7080 Тевлино-Русскинского месторождения два водо-нефтяных контакта: современный (глуб. ~ 2500,0 м) и древний (глуб. ~ 2516,7 м).

Современный ВНК устанавливается по наличию зоны интенсивного разложения отдельных ингредиентов среднезернистых песчаников, которые приобретают повышенную вторичную пористость. Минеральные преобразования сводятся к полному разрушению гидрослюд и обогащению каолинитом фракции менее 0,001 мм.

Древний ВНК выявляется по появлению вторичной литолого-петрофизической неоднородности в относительно монотонном (однородном) разрезе пласта БС₁₀²⁺³. Возникновение такой неоднородности сопряжено с развитием двух генетически взаимообусловленных и диаметрально противоположных по своей направленности процессов: умеренного растворения и интенсивной аутигенной цементации. Минеральные преобразования в зоне цементации сводятся к активному замещению кальцитом всех ингредиентов песчаников. Появление ураганных концентраций карбонатов в коллекторе является индикатором выделения зон цементации ВНК.

Исходная проницаемость пород (до прихода нефти в пласт) определяет интенсивность протекания процессов, характерных для зон ВНК.

Ключевые соотношения каолинита и гидрослюда во фракции менее 0,001 мм пород из зон растворения ВНК позволяют оценить активность развития процесса выщелачивания.

Сравнительный анализ строения и нефтегазоносности Восточно-Европейской и Сибирской платформ

Г. С. Фрадкин

Институт геологии нефти и газа СО РАН, 630000, Новосибирск, пр. академика Коптюга, 3. E-mail: fradkin@petrol.uiggm.nsk.ru

Согласно теоретическим представлениям профессора Б.А. Можаровского, при прогнозе нефтегазоносности крупных регионов и сходных по строению тектонических элементов весьма эффективным является их сравнительный анализ. В частности, подобный анализ древних платформ Лавразии дополнительно раскрывает особенности строения, истории формирования и закономерности распределения зон нефтегазоаккумуляции Восточно-Сибирской суперпровинции (преобладание областей погружения, повышенная толщина и более полный разрез чехла, широкое распространение рифейских и вендских отложений и др.). Оптимальные зоны аккумуляции прогнозируются в протяженных приподнятых поясах (Байкитско-Ботуобинский и др.), которые, в отличие от Восточно-Европейской платформы, смещены по отношению к зонам генерации; наибольшими плотностями запасов характеризуются районы развития нижнекембрийской флюидоупорной соленосной формации.

Для платформенных областей с многоярусным строением чехла предложен метод оценки нефтегазоносности крупных регионов на основе анализа разновозрастных структурно-формационных комплексов (СФК) и нефтегазоносных этажей (НГЭ). В слоистой структуре чехла Сибирской платформы установлены рифейский, венд-силурийский, девон-нижнекаменноугольный, среднекаменноугольно-среднетриасовый и верхнетриасово-меловой СФК, отражающие разнотипные геодинамические режимы осадконакопления. В пределах выделенных нефтегазоносных областей Лено-Тунгусской и Хатангско-Вилуйской провинций они образуют три НГЭ с изолированными резервуарами и зонами нефтегазоаккумуляции. Среднепалеозойский этаж пока остается лишь потенциально нефтегазоносным, остальные - промышленно продуктивные и с ними в значительной мере связывается стратегия развития нефтегазового комплекса Сибири, где ныне добывается около 70% российской нефти и более 90% газа. Эффективное освоение выявленных здесь ресурсов углеводородов следует рассматривать как важнейший фактор развития энергетики страны, устойчивого функционирования всей экономики, дальнейшего развития экспортного потенциала для удовлетворения энергетических потребностей европейских и азиатских импортеров российских углеводородов. При обосновании долгосрочной программы развития Сибирского топливно-энергетического комплекса с выходом на Азиатско-Ти-

хоокеанский энергетический рынок целесообразно опираться на сырьевую базу не только нефтегазовых, но и угольных ресурсов.

Программы и эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ

С. И. Михеев*, **В. Ю. Морозов****,
Ю. В. Петров**, **В. В. Малышев*****

**Нижневолжский НИИ геологии и геофизики,*

***Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Саратовской области;*

****ОАО «Саратовнефтегеофизика»*

Отличительная особенность 2001 года состоит в том, что федеральная программа «Развитие минерально-сырьевой базы Российской Федерации на 1994-2000 годы» была уже завершена, а новая федеральная программа «Экология и природные ресурсы 2002 – 2010гг.» еще не начала действовать. При этом финансирование ГРП за счет средств федерального бюджета, предусмотренное первой программой, в 1996-1998 годах фактически составляло 21 – 66% от потребности. Относительно стабильное финансирование ГРП началось лишь с 1999 года и продолжилось до 2001 г. включительно. Недостаток бюджетного финансирования ГРП привел к тому, что показатели прироста запасов по большинству видов полезных ископаемых, запланированные на период 1994-2000 гг., оказались не достигнутыми. Так, прирост запасов нефти и газа составил соответственно 31,7 и 21,1% от программных заданий. В результате проблемы минерально-сырьевой базы России обострились.

Отмеченные для Российской Федерации тенденции в показателях полноты и эффективности реализации программ ГРП прослеживаются и в пределах Саратовского Поволжья. Здесь геологоразведочные работы по геологическому изучению и воспроизводству ресурсной базы углеводородного сырья в 2001г. проводились по трем программам:

1. Пообъектного плана работ геологического изучения недр, выполняемых за счет средств федерального бюджета МПР России.

2. Территориальной программы геологоразведочных работ, выполняемых за счёт отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы, передаваемых добывающим предприятиям.

3. Программы геологоразведочных работ за счёт собственных и инвестируемых средств, утвержденной КРП по Саратовской области и Правительством Саратовской области

В докладе подробно рассматриваются основные показатели их выполнения.

Первым из перечисленных программных документов предусматривался лимит финансирования на

2001г. в размере 36,3 млн. руб (2000г. - 59,3 млн.руб.). По факту работы выполнены на сумму 33,199 млн. руб., профинансировано – 32,899 млн.руб. В докладе приведены детальные данные по видам выполненных работ и организациям-исполнителям.

Согласно второго программного документа планировалось финансирование геологоразведочных работ на 2001г. в размере 140,649 млн. руб. (2000г. – 124,7 млн.руб.). По факту работы выполнены на сумму 121,296 млн.руб. Профинансировано – 121,296 млн.руб.

Третий программный документ предусматривал финансирование геологоразведочных работ на 2001г. в размере 1134,287 млн. руб. Работы выполнены на сумму 1009,157 млн.руб.

Таким образом, геологоразведочные работы на нефть и газ в 2001 году в целом выполнены на сумму 1163,3 млн.руб., впервые превысив рубеж в 1 млрд.руб. Фактически работы выполнены на 80 % (2000г. выполнение составило 32,0 %). Это почти в три раза больше, чем в 2000 г.

В 2001 году геологоразведочные работы на нефть и газ на территории Саратовской области проводили 25 предприятий (в 2000г. – 10 предприятий). При этом за счет собственных средств предприятий и привлеченных ими инвестиций в денежном выражении выполнено 85,1% от общего ГРП.

Для 2001 года характерно значительное увеличение основных видов геологоразведочных работ. Например, полевые сейсморазведочные работы 2Д выполнены в объеме 6778 пог.км, что составляет 177% по сравнению с предыдущим годом. Сейсморазведка 3Д выполнена в объеме 424 кв.км, что составляет 224% по сравнению с предыдущим годом. Снижение объемов геофизических работ отмечается лишь для электроразведки.

Помимо сведений о программах ГРП в докладе приводятся также основные показатели эффективности геологоразведочных работ на территории Саратовской области за период с 1995 года по 2001 год. Из приводимых табличных и графических материалов следует, что удельные затраты на прирост 1т запасов нефти и газа для территории Саратовской области испытывают весьма значительные колебания. В 2001 году эти затраты в среднем по Саратовской области составили 259,8 руб/т. Для сравнения укажем, что в 2000 году она была равна 792,51 руб/т.

Констатируются в целом положительные тенденции изменения показателей эффективности геологоразведочных работ, особенно отчетливо проявляющиеся для глубокого бурения. Одновременно отмечается, что фактически достигнутые показатели значительно уступают плановым. Так, планируемая эффективность глубокого бурения согласно пообъектного плана ГРП на территорию Саратовской области в 1999 году составляла 85 тыс. т.у.т. на км, фактически достигнутая – 47.5 тыс. т.у.т. на км.

Эффективность сейсморазведочных работ за период с 1996 г. по 2001 г. испытывала значитель-

ные колебания от 201 т.у.т./км в 1997 г. до максимального значения 983 т.у.т./км в 1998 году. Средний показатель за проанализированный период составил 559 т.у.т./км.

Итоговым результатом ГРП в 2001 году, отражающим в интегральном виде их эффективность явились подготовка 8 структур для постановки поискового бурения (2000г. – 9 структур), а также открытие 6 месторождений углеводородного сырья с предварительно оцененными запасами 4млн.т.у.т. (2000г. – 1,65 млн.т.у.т.).

Применение рентгеновского анализа для выявления признаков пирокластики в осадочных породах

А. В. Жабин, А. Д. Савко.

*Воронежский государственный университет,
394693, Воронеж, Университетская пл. 1.
E-mail: gfkig207@main.vsu.ru*

При поисках кимберлитовых трубок в закрытых районах помимо минералов спутников алмазов (МСА) в промежуточных коллекторах важное значение приобретает наличие в последних пирокластического материала, содержащегося в породах в незначительных количествах. Основным признаком, определяющим наличие пирокластического (витрокластического) материала в осадочных отложениях, считается нахождение в породах обломков стекла, имеющих характерную остроугольную с вогнутой сферичностью форму.

Проводя работы на ультразвуковом диспергаторе, нами замечена интересная особенность, связанная с изменением дифракционной картины кварца в процессе его измельчения. При достижении определенного размера частиц этого минерала, где-то около первых десятых долей микрона, на дифрактограммах появляется рефлекс с $d \sim 2.81$?. При насыщении исследуемого препарата глицерином это отражение исчезает. Природа этого явления пока неясна.

Исследуя глинистые породы ястребовского возраста, имеющие доказанное пирокластическое происхождение, нами в некоторых образцах обнаружено проявление этого эффекта, с исчезновением на дифрактограммах рефлекса с $d \sim 2.81$?, при насыщении препарата глицерином.

По данным В. И. Муравьева, твердые минеральные образования не могут быть измельчены в процессах переноса их в бассейны седиментации до размеров менее двух микрон. А это означает, что столь мелкий кварц, обнаруживаемый только рентгеновскими методами, мог быть доставлен в осадок при вулканических извержениях. Аналогичное проявление этого тонкого кварца в аптских песках, нами обнаружено в районе карьера Среднего Лат-

ненского месторождения огнеупорных глин. Помимо пирокластического материала в песках присутствуют МСА.

Таким образом, данный эффект может служить достаточно надежным критерием для обнаружения в породах пирокластического материала. Это тем более актуально для случаев, когда обычные оптические методы бессильны в выявлении столь тонких частиц, и только применение рентгеновского анализа может помочь решению этой проблемы.

Особенности минералогии глинистой составляющей неокомско-аптской толщи нижнего мела северо-востока Воронежской антеклизы

А. Д. Савко, Г. В. Кириллова

*Воронежский государственный университет,
394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ,
геологический факультет, кафедра исторической геологии*

Неокомско-аптская толща на северо-востоке антеклизы (Тамбовская область) представлена глинисто-алевритово-песчаными отложениями, формировавшимися в мелководно-морском бассейне, трансгрессировавшим из Прикаспийской впадины. Изучение глинистой составляющей рассматриваемых образований показало, что ее минеральный состав резко отличается от такового на остальной территории Воронежской антеклизы. Аптские и неокомские глины на большей ее части сложены каолинитом и гидрослюдой, поставившихся из источников сноса на юге региона за счет размыва кор выветривания, а также - девонских и юрских осадочных пород. Образование неокомских отложений происходило в прибрежно-и мелководно-морских условиях, что подтверждается содержанием в породах большого количества углефицированных растительных остатков, в том числе и кусочков древесины. Аптские отложения на большей части территории формировались на прибрежной

аллювиальной равнине, где были условия благоприятные для образования каолинита.

Исследование глинистой составляющей неокомско-аптской толщи северо-востока региона антеклизы показало ее полиминеральный состав, в котором преобладают монтмориллонит и хлорит, а гидрослюда и каолинит, в отличие от глин остальной территории, занимают резко подчиненное значение. Отличительной особенностью минерального состава глинистого вещества является повышенное содержание хлорита, количество которого достигает 40%. Он легко диагностируется по рефлексам 001 - 14,2-14,5, 002 - 7,1 и 004 - 3,53 Å. Примечательно, что рефлексы 004 хлорита и каолинита разделены, значение второго - 3,57 Å. Судя по дифракционной картине, хлорит относится к группе железистых.

Наличие хлорита и монтмориллонита в глинистой составляющей пород неокомско-аптской толщи свидетельствует о широко проявленном процессе аутигенного минералообразования в условиях сидементогенеза и на начальных стадиях диagenеза глинистого осадка.

Наиболее значимые событийные уровни, выраженные в вещественном составе отложений позднего фанерозоя юго-востока Восточно-Европейской платформы

**З. А. Яночкина, Т. Ф. Букина,
Е. Ф. Ахлестина, А. В. Иванов**

*Научно исследовательский институт геологии СГУ.
410026, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 120.
E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru*

Глобальное событие на рубеже перми и триаса ознаменовалось всемирной регрессией, связанной с крупными тектоническими перестройками в литосфере, существенным падением уровня океана, повлекшим за собой изменения характера седиментации и питания бассейнов осадочным материалом и отразившемся в вещественном составе терригенных породных комплексов на границе двух крупных осадочных циклов. В Прикаспии это событие выразилось в изменении плотности, отсортированности и минерального состава отложений, а также в массовом вымирании ряда групп организмов. Южнее в районе Мангышлака раннетриасовый событийный уровень с признаками биотического кризиса проявился в накоплении «известняковых конгломератов», сложенных в большей своей части ядрами голотуриеподобных илоедов. Расцвет и массовая гибель их, возможно, были связаны с проявлением гидротермальной деятельности, угнетающей другие формы в составе биоты.

Событийный уровень максимума трансгрессии морских вод из области океана Тетис совпадает с рубежом ранне-среднетриасовых эпох. Выражен он в смене преимущественно континентального режима седиментации морским солоноватоводным с преобладанием алевро-глинисто-карбонатных и органогенно-известковых мелководных фаций. На территории Мангышлака осадки проработаны синседиментационными гидротермальными процессами, явившимися, по-видимому, отголоском вулканической деятельности в расположенной южнее зоне складчатости. Приуроченность гидротермальных изменений к среднему триасу, при отсутствии таковых в нижнем, а также наличие переотложенного материала метасоматитов в верхнем триасе, позволяет рассматривать эти изменения как информативный показатель событийной стратиграфии.

Событийному уровню на рубеже среднего и верхнего триаса соответствует перерыв в осадконакоплении, связанный с регрессией бассейна, вызванной восходящими движениями, и установление континентального режима в условиях гумидного климата и широкого развития кор выветривания на пенеппенизированной суше. Предсобытийные образования, выраженные морскими фациями, уступили место русловым, пойменным, озерным и болотно-озерным с углисто-алевритистым материалом и сидеритом.

Событийный уровень поздней юры связан с возникновением стагнированного бассейна с ограниченной циркуляцией вод, вследствие особенностей тектонического развития региона и изменения ландшафтов дна. Сформировавшаяся в этом бассейне сланценосная толща, выраженная в разрезах чередованием сапропелевых, известковых, декарбонатизированных глин и горючих сланцев с различными кокколитовыми наноструктурами является удобным маркером для корреляции верхнеюрских образований.

Глобальное событие проявившееся на границе K₂-P₁, часто связывается с планетарными явлениями (столкновением Земли с крупным космическим телом) и с активным вулканизмом. Это событие выразилось перерывом и резким изменением фациальных обстановок в бассейне седиментации. Карбонатные субокеанические известковые нанопланктогенные осадки маастрихта резко с небольшим перерывом сменились глубоководными океаническими кремнистыми илами, выраженными в разрезах палеоцена опоконидными силицидами, диатомитами. Прослеживаемый на контакте K₂-P₁ во многих регионах (Нижнее Поволжье, Мангышлак, Туркмения и др.) глинистый прослой (0,15–0,3 м), именуемый «иридиевым», характеризуется аномально высокими концентрациями ряда элементов (Ir, Mn, Ni, Co, Fe, P и др.), желваковых и зернистых фосфоритов, присутствием ударнометаморфизованного кварца. Отмечаются существенные изменения фаунистических комплексов: вымирание многих групп организмов разного таксономического ранга. Хронологическое совпадение на границе K₂-P₁ ряда седиментологических, гео-

химических событий, крупных перестроек биоты является неизбежным проявлением коэволюции биосферы и геосферы.

Эоцен-олигоценное глобальное событие произошло в результате Альпийского орогенеза, сопровождавшегося перемещением материков, преобразованием океана Тетис во внутриконтинентальный бассейн Паратетис, распавшийся впоследствии на Западный, Центральный и Восточный. В пределах Восточного Паратетиса, занявшего большую часть Евразии, эоцен-олигоценное событие выражено литологически достаточно четко. Приабонские позднеэоценовые субокеанические светлые известковые наноплантогенные и известково-кремнистые отложения с перерывом в виде фосфоритового горизонта в основании олигоцена сменились эпиконтинентальными темносерыми сугубо глинистыми образованиями. Кардинальные изменения произошли и во многих группах фауны и флоры, что связывается со сменой тропическо-субтропического климата в эоцене умеренно-теплым и теплым в олигоцене.

Особенности минерального состава кремнистых пород сантонского яруса северо-запада Воронежской антеклизы

Д. А. Дмитриев

*Воронежский государственный университет,
394693, Воронеж, Университетская пл. 1.
E-mail: gfkig207@main.vsu.ru*

В пределах Воронежской антеклизы сантонские отложения характеризуются широким спектром пород от мел-мергельных до терригенных и кремнистых. Последние представлены трепелами, опоками, при доминировании в разрезах их глинистых разностей и в меньшей степени кремнями. Кремнистые образования пользуются не столь широким распространением как карбонатные и приурочены к сводовым частям современных водоразделов рек вдоль северной границы сантонских отложений. При продвижении в южном направлении они плавно замещаются карбонатными разностями, вплоть до чистого мела.

Кремнистые породы залегают на карбонатных, за исключением северных областей, где подстилающими являются песчаные образования сеноман-альба, за счет выпадения из разреза туронских отложений и нижней части сантона. Смена подстилающих пород происходит постепенно в северном направлении от наиболее молодых к древним. Это приводит к изменению общего структурного плана подошвы кремнистых образований сантона с юго-восточного на северное и северо-западное.

В пределах Воронежской, Курской и Липецкой областей кремнистая толща, как правило, состоит из трех пачек. Первая приурочена к подошве слоя,

а ее породы характеризуются широким минеральным разнообразием (гидрослюдисто-кремнисто-цеолит-монтмориллонитовая ассоциация) и невысокими мощностями (в пределах 2 м). Вторая пачка, отличительной особенностью которой является значительная мощность, пространственно располагается в центральной части разреза. Она сложена породами с гидрослюдисто-монтмориллонит-кремнистой ассоциацией. Верхняя пачка имеет небольшие мощности и гидрослюдисто-каолинит-кремнисто-монтмориллонитовой состав. Иногда отмечается неполное строение разреза, связанное с выклиниванием из одной из пачек. Выбор и разделение кремнистой толщи на пачки обусловлен неоднородностью и различиями в минеральном составе.

Смена подстилающих пород влияет на минеральный состав пелитовой составляющей кремнистых образований. На контакте с карбонатными породами на большей части территории в составе пелитовой части присутствуют цеолиты группы гейландита, фторпатит. Они отсутствуют, когда подстилающими являются песчаные отложения, а их место занимают минералы характерные для континентальных обстановок – каолинит и гетит. Роль последних резко увеличивается в северном направлении. Это связано с преобразованием пород при эпигенетических процессах.

Особенности минерального состава глин терригенной толщи девона юго-востока Воронежской антеклизы

А. Д. Савко, Н. В. Симоненко

*Воронежский государственный университет,
394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ,
геологический факультет, кафедра исторической геологии.*

Терригенная толща девона юго-востока Воронежской антеклизы представлена живетским ярусом в составе воробьевского и ардамовского горизонтов и нижнефранским подъярусом, включающим ястребовский и чаплыгинский или нижнецигровский горизонты. Они сложены песчано-глинистыми отложениями с редкими маломощными прослоями органогенных известняков. При этом в живетских и чаплыгинских образованиях преобладают глины, в ястребовских – песчаники и алевролиты, а также туфогенные породы.

Глины воробьевского горизонта состоят из каолинита и гидрослюды. Содержание первого у границ выклинивания горизонта достигает 60 и более процентов, а в направлении на запад падает до 40%. Снизу вверх по разрезу количество гидрослюды возрастает. В незначительных количествах отмечаются хлорит и неупорядоченно смешанослойные минералы типа гидрослюда + монтморилло-

нит. Каолинит имеет довольно высокую степень совершенства кристаллической структуры, устанавливаемую по частичному разрешению дуплета отражений III и III. Источником сноса для воробьевских отложений был Павловский массив кристаллических пород с развитыми на них корами выветривания.

Особенностью ардаатовских глин является повышенное содержание каолинита на большей части площади их распространения – около 60%, а у границ выклинивания – до 90%. В подчиненных количествах отмечается политип гидрослюды 2 M₁ и в очень незначительных – хлорит, монтмориллонит и неупорядоченно-смешанослойный минерал гидрослюда + монтмориллонит. Наличие узкой полосы высоких содержаний каолинита на юге региона вблизи источников сноса и широкого поля примерно равных количеств на большой площади, свидетельствует о существовании в ардаатовское время мощного источника сноса не только на юго-востоке, но и севернее рассматриваемой территории. Павловский массив как питающая провинция имел локальное значение для узкой прибрежной полосы ардаатовского моря. Обращает на себя внимание слабая измененность глинистых минералов в ардаатовских породах. Наибольшие изменения (наличие пакетов монтмориллонита в решетках гидрослюд, неупорядоченно-смешанослойных минералов), наблюдаются в самой южной части региона. В этом районе существовал нормально-морской бассейн, в то время как к северу он был несколько распреснен.

Вблизи южной границы выклинивания ястребовского горизонта глинистые породы практически нацело сложены каолинитом, а полоса его высоких содержаний обрисовывается изоконцентрацией 80%. Иногда в заметных количествах отмечается хлорит, который в таких случаях наряду с каолинитом и гидрослюдой является породообразующим минералом. Он встречается в туфоаргиллитах, обычно развит по вулканогенным компонентам туфоогенно-осадочных пород.

Источником сноса глинистых минералов для ястребовского времени был Воронежский массив с корой выветривания на кристаллических и оса-

дочных породах, а содержания каолинита в глинах являются наивысшими для девонского времени.

Глины чаплыгинского горизонта сложены каолинитом и гидрослюдой, распределение которых по площади и разрезам имеет сложный характер. В разрезах в нижних частях преобладает каолинит, а в верхних – гидрослюда. На большей части площади содержание первого относительно равномерно и колеблется в пределах 30-40%. Только в узкой полосе, примыкающей к границе распространения на юге, его количество увеличивается почти вдвое. Это свидетельствует о том, что на севере территории снова существовал мощный источник сноса глинистых минералов, а Воронежский массив в качестве питающей провинции имел локальное значение.

Таким образом, анализ минерального состава глин показывает, что их формирование происходило за счет размыва, переноса и седиментации вещества гидрослюдисто-каолиновых кор выветривания на кристаллических породах. Источниками сноса служили Воронежский кристаллический массив на юге и, вероятно, Балтийский щит на севере. Роль первого была заметна на начальных этапах живетской и раннефранской трансгрессий, второго – в их максимумы.

Петрохимические особенности основных пород баймак-бурибаевской свиты (Южный Урал)

М. Ю. Аржавитина, К. Р. Минибаева

Институт геологии Уфимского научного центра РАН,
450000, г.Уфа, ул.К.Маркса, д.16/2,
e-mail: ig@anrb.ru

Баймак-бурибаевская свита развита в основном в южной части западного крыла Магнитогорского мегасинклинория в пределах Таналыкской структурно-формационной зоны. Возраст свиты датируется эмссом.

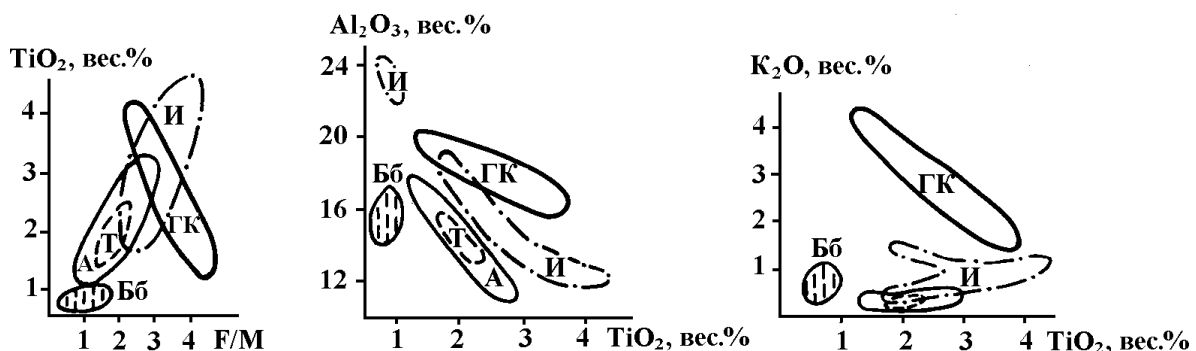


Рис. 1. Двухкомпонентные вариационные диаграммы. Поля фигуративных точек базальтов: А – Срединно-Атлантического хребта, ГК – острова Кокос и Гавайских островов, Т – Восточно-Тихоокеанского поднятия, И – Исландии, Бб – баймак-бурибаевской свиты.

Характерными особенностями свиты являются: непрерывный по кислотности ряд пород от основных до кислых, латеральная смена контрастного типа разрезов на непрерывный с запада на восток, преимущественно мелкопорфировый состав основных пород, широкое развитие субвулканических образований, особенно кислого состава, преимущественно морские условия образования и специфические петрохимические особенности.

По петрографическому составу основные породы свиты характеризуются незначительным развитием или полным отсутствием в них пироксена, большим развитием девитрифицированного базиса и наличием порфировых разностей. По химическому составу основные породы характеризуются пониженными содержаниями TiO_2 , FeO , CaO и повышенными – SiO_2 и MgO . По отношению железа к магнию породы относятся к магниевым разностям, по содержанию титана – к особо бедным титаном, по величине щелочного параметра – к высоконариевым, а кремнеземистого – к насыщенным кремнеземом разностям. В нормативном составе плагиоклаз существенно преобладает над темноцветными минералами, среди которых отмечается только ортопироксен. В незначительном количестве присутствуют кварц и корунд.

На двухкомпонентных вариационных диаграммах Б.П.Золотарева поля фигуративных точек основных пород формации располагаются вне полей фигуративных точек базальтов дна океана, т.е. они являются нетипичными океаническими базальтами.

По химическому составу основные породы свиты по содержанию большинства компонентов (SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , TiO_2) ближе всего соответствуют толеитовым базальтам океанической оливин-базальтовой формации и траппам древних платформ по В.А.Кутолину [1972], отличаясь от них повышенными содержаниями Na_2O и пониженными – CaO и FeO .

Литература

Кутолин В.А. Проблемы петрохимии и петрологии базальтов. Новосибирск, Наука, 1972, 208 с.

Эклогиты и вмещающие их метатерригенные породы белорецкого метаморфического комплекса (Южный Урал): минералогия и условия образования

А. Р. Галиева

Институт геологии УНЦ РАН, 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса 16/2, e-mail: ig@anrb.ru

Рифейский белорецкий метаморфический эклогитсодержащий комплекс (БМК) слагает Маярдакский антиклинорий, развитый в восточной части Башкирского мегаантиклинория (Южный Урал).

Субстрат БМК метаморфизован в поздневендское время и представлен базитами, терригенными и карбонатными породами.

Метабазиты в составе комплекса развиты незначительно и составляют не более 5-10% от его общего объема. Доля метабазитов выше в среднерифейской, ниже – в нижнерифейской и минимальна в верхнерифейской части комплекса. Представлены метабазиты эклогитами и гранатовыми амфиболитами в нижнерифейском ярусе, гранатовыми и безгранатовыми амфиболитами в среднерифейском и верхнерифейском ярусах. В составе метабазитов развиты минералы пироксеновой, амфиболовой, гранатовой, эпидотовой хлоритовой групп и плагиоклазы; акцессорные представлены рутилом, апатитом и сфеном. Гранаты в БМК представлены в виде порфиробластовых выделений, размером не более 1-2 мм в диаметре в эклогитах и до 5-6 мм в гранатовых амфиболитах. Содержание гранатов в эклогитах и амфиболитах изменяется от 20 до 45% (в кристаллических сланцах от 5 до 25%). Для гранатов из метабазитов БМК характерна прогрессивная зональность; к периферии зерен содержания CaO и FeO уменьшаются, а MgO – увеличивается. Из пироксенов в породах комплекса относительно широко представлен омфацит (содержание жадеитового минала в среднем 37%). Характерна довольно выдержанная ориентировка кристаллов пироксена, резко несогласная с ориентировкой замещающего его амфибола. Среди амфиболов по оптическим свойствам и химическому составу определены тремолит, актинолит, сине-зеленая роговая обманка и роговая обманка.

Метатерригенные отложения составляют 60-70% от комплекса. Представлены они разнообразными кристаллическими сланцами и кварцитами. Среди кристаллических сланцев преобладают двусланцевые, слюдяно-кварцевые, цоизит-слюдисто-кварцевые разности. В них нередко присутствуют плагиоклаз (до 35%) и карбонаты. В сложении парасланцев также принимают участие цоизит, эпидот, хлорит, хлоритоид, амфибол, нередко кианит и иногда силлиманит. Обычные акцессорные минералы – рутил, турмалин, ильменит. Для кристаллосланцев характерна четко выраженная полосчатая текстура и лепидобластовая, нематобластовая или порфиробластовая структура. Ретроградные процессы в этих породах проявлены, главным образом, в виде замещения фенгита мусковитом и биотита хлоритом.

Температура образования кристаллических сланцев белорецкого комплекса по мусковит-биотитовому термометру Л.Л.Перчука (1983) оценивается примерно в 350-375 °С, что, вероятно, занижено, т.к. с учетом развития силлиманита максимальные температуры при образовании кристаллических сланцев БМК могли составлять 600°. По диаграмме стабильности фенгитовых слюд, охватывающей Р-Т условия в интервале 0-8 кбар и 0-800 °С, давление при формировании кристаллосланцев комплекса оценивается примерно в 8 кбар и несколько выше (Алексеев, Алексеева, 1990).

Термобарические условия формирования эклогитов БМК, залегающих среди кристаллических сланцев нижнего рифея, по гранат-клинопироксеновому геотермобарометру Л.Л.Перчука (1983) оцениваются в 520-540°C и 9-10 кбар, то есть цифрами, сопоставимыми с условиями образования кристаллосланцев. Следовательно, кристаллические сланцы и ассоциирующие с ними эклогиты БМК изофациальны и формировались при схожих термобарических условиях регионального метаморфизма и могут относиться вполне обоснованно к ряду высокобарических метаморфических комплексов.

Литература

Алексеев А.А., Алексеева Г.В. Минералогия белорецкого метаморфического комплекса: геологические следствия // Региональная геология Урала. Т.1. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. С.90-91.

Добрецов Н.Л., Ревердатто В.В., Соболев В.С. и др. Фации метаморфизма. М.: Недра, 1970. 432 с.

Перчук Л.Л. Равновесия породообразующих минералов. М.: Наука, 1970. 390 с.

Природа метаморфизма. Под ред. У.С.Питчера и Г.У.-Флинна. М.: Мир, 1967. С.303-311

Об обнаружении спутников алмаза в Удмуртии

Н. В. Дроздов

Удмуртский государственный университет

1. В процессе шлиховой съемки в долине р. Игерман (сев. пригороды г. Ижевска) в наиболее тяжелой фракции аллювия были выявлены гранаты альмандин - пиропового состава, минералы группы платины, хромшпинелиды, оливин, серпентин, хромдиопсид (?), алмаз (?).

2. Вместе с тем там же были обнаружены беломорит, амазонит, гадолинит, амелист, многочисленные шарики феррита и др. минералы, характерные для Кольского полуострова и прилегающих к нему участков северо-западного побережья Белого моря.

3. Существуют две версии таких минеральных ассоциаций:

А) По данным В.А. Верещагина и Т.М. Полянцевой (1986), максимальное (днепровское) оледенение действительно доставляло в процессе транспортировки ледником минералы и горные породы Кольского полуострова на Северные Увалы и в бассейн реки Вятки. По нашему мнению, среднечетвертичные террасы этой реки могли быть обогащены некоторыми элементами конечных морен. Следует отметить особо, что ось ледниковой экзарации могла проходить и через горловую часть Белого моря, где найдены кимберлитовые трубки взрыва с ювелирными алмазами хорошего качества.

Формирование эолового покрова западной части Удмуртии, по Г.П. Бутакову (1986) происходи-

ло благодаря выносу песчаного материала из долины реки Вятки в дальнейшем переотложению последнего в более восточных районах.

Очевидно, что в процессе эоловой обработки долины Вятки могли раздуться также и среднечетвертичные террасы. Таким образом, по первой версии, спутники алмаза могли попасть и на юго-западную окраину города Ижевска, где распространены эоловые отложения.

В) Местная (Уральская) версия происхождения этих интересных минеральных ассоциаций подтверждается тремя группами фактов:

- во-первых, действительно, некоторые участки верхнепермских отложений Удмуртии обогащены повышенным содержанием пироба;

- во-вторых, для этих отложений характерно повышенное содержание хрома. В частности, по запасам волконскоита - редкого хромистого монтмориллонита - Удмуртия занимает первое место в мире;

- в третьих, сам по себе монтмориллонит является продуктом изменения пеглоЕ вулканических извержений, о наличии которых в верхней перми ничего не известно. Зато в пределах Вятско-Камского края имеются кольцевые структуры неясного происхождения, которые можно предположительно определить как кимберлитовые трубки. Наличеству также и соответствующие трубкам взрыва особые магнитные аномалии.

О времени разрыва

Ильменогорско-Вишневогорского щелочного комплекса

Д. В. Ворошук

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург

Ильменогорско - Вишневогорский щелочной комплекс расположен на восточном склоне Южно-Урала в пределах южной и средней части Ильменогорско - Сысертской региональной сдвиго-надвиговой полиметаморфической зоны. В современном эрозионном срезе зона представляет собой линейно-вытянутую структуру, для которой характерны разнообразие по генезису, возрасту и степени структурно-вещественного преобразования комплексы пород, на которые наложены, с различной степенью интенсивности, процессы хрупкопластичной деформации [Ворошук, 1998 и др.]. Породы щелочного комплекса прослеживаются в виде мелких тел и полос на протяжении 120 км при ширине до нескольких километров в средней части рассматриваемой зоны. На севере и юге щелочная полоса заканчивается «каплевидными» интрузиями миаскитов, окруженными экзоконтактовыми ореолами фенитов. С миаскитами ассоциируют сиениты, карбонатиты, разнообразные карбонатно-силикатные породы, щелочные метасоматиты, пегматиты. В породах щелочного комплекса

отчетливо фиксируются следы хрупкопластичных деформаций. Это отмечалось в ранних работах [Левин, 1974; Попов, 1979; Липатов и др., 1965 и др.], но самостоятельного значения им не придавалось.

Одним из важных структурных элементов Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны является правосторонний Кыштымский сдвиг, выделенный Е.А.Кузнецовым [1930, 1941], который разделяет Ильменогорско-Вишневогорский щелочной комплекс. Сдвиг фиксируется развитием низкотемпературной милонитизации, которая сопровождается интенсивной серицитизацией, хлоритизацией, эпидотизацией, карбонатизацией и альбитизацией. Низкотемпературные изменения, связанные с Кыштымском правосторонним сдвигом имеют наложенный характер и сопровождаются хрупкими деформациями высокотемпературных бластомилонитов, будины которых встречаются в серпентинитовом меланже и среди низкотемпературных милонитов (обнажения в р-оне оз.Сугомак и др.). Формирование Кыштымского правостороннего сдвига происходило в позднем палеозое (возможный интервал 250-270 млн. лет) во время затухания процессов хрупко-пластичных сдвиговых деформаций, которые привели к формированию Ильменогорско – Сысертской зоны гранитоидных бластомилонитов. В низкотемпературных милонитах в пределах зоны Кыштымского сдвига отмечаются следы только поздних хрупких деформаций.

Предполагается, что щелочные породы Ильменских и Вишневых гор представляли собой единую кольцевую интрузию, которая была растянута и вытянута на север – северо-восток и разделена в позднем палеозое правосторонним Кыштымским сдвиго-надвигом. Следы пластичного растяжения фиксируются в будинах щелочных пород и фенитов среди бластомилонитов в наиболее узкой «напряженной» части Ильменогорско-Вишневогорского комплекса (р-он оз.Ишкуль, Потанины горы). Растяжение происходило в условиях возрастания давления (до 14 кбар) и снижения температуры, что фиксируется в составах реликтовых и новообразованных минералов.

Развитие Кыштымского сдвига оказало сильное влияние на структурную ориентировку минералов в южной части Ильменогорско-Сысертской зоны, где преобладает правостороннее направление сдвиговых деформаций на фоне региональных левосдвиговых перемещений.

Особенности географии и морфологии покровных суглинков Вятского Прикамья

А. М. Прокашев*, М. М. Пахомов*,
С. А. Пупышева*, Н. П. Чижикова**

*Вятский государственный гуманитарный университет; 610002, г.Киров, ул. Ленина, 111, кафедра географии;

**Почвенный институт им. В.В. Докучаева; 109017, г. Москва, Пыжевский пер., 7

Покровные лессовидные суглинки (ПС) - объект длительных исследований, на предмет генезиса которых существует множество точек зрения (Берг, 1927; Ильин, 1978; Лысенко; 1978; Мирчинк, 1928; Поляков, 1960; Рябченков, 1960; Спиридонов, 1948; Чижиков, 1960; Щербаков, 1963; и др.). Подобные, проблематичные по генезису образования известны и в пределах ледниковой (средняя тайга) и внеледниковой (южная тайга, смешанные леса) территорий Вятского Прикамья (Тюлин, 1976; и др). Последние и являются объектом настоящего сообщения.

Региональными особенностями данных отложений можно считать следующие:

- залегание ПС в форме крупных компактных, доминантных по площади ареалов среди элювия коренных пермских суглинисто-глинистых (и более легких по гранулометрическому составу) пород, локально экспонированных на дневную поверхность, главным образом в **местах** с покатым рельефом;

- наличие двух основных геоморфологических разностей ПС, а именно:

- элювиальных (плакорных), отличающихся наибольшим площадным распространением и меньшей вертикальной протяженностью (1,5-2,5м) и делювиальных, занимающих ограниченные массивы вдоль подножий водоразделов при значительной мощности, достигающей 10м и более; в толще последних в отдельных случаях прослеживаются перерывы в осадконакоплении и следы древней педогенной трансформации;

- существование двух минералогических вариантов ПС: бескарбонатных (южная тайга) и карбонатных (подтайга), с дифференциацией вторых из них на остаточные-карбонатные (с литогенно обусловленными включениями углекислой известии) и иллювиально-карбонатные (с педогенными по происхождению новообразованиями CaCO₃);

- уменьшение мощности плаща элювиальных ПС в направлении от

- южнотаежных к подтаежным ландшафтам при одновременном увеличении в этом же направлении доли карбонатных, в том числе с остаточными по природе соединениями CaCO₃, дериватов, по видимому обусловленное современными зональными биоклиматическими причинами;

- преобладание бурых тоналностей в окраске

ПС с дополнительными красноватыми (на севере ареала) или желтоватыми (на юге) оттенками, дополняемых коричневыми тонами в случае их педогенной переработки;

- тяжелый, преимущественно тяжелосуглинисто-глинистый

гранулометрический состав, с относительным преобладанием фракций крупной пыли (27-30%) и ила (25-30%), на фоне подчиненного положения других фракций мелкозема (крупный и средний песок, средняя пыль);

- значительная текстурно-глинистая вертикальная дифференциация ПС в пределах толщи, подверженной воздействию современных процессов почвообразования, степень которой ослабевает в направлении с севера на юг и от плакоров к подножьям водоразделов;

- вертикальная структурно-метамаорфическая дифференциация педогенно трансформированных ПС в пределах верхней 1,5-2 м толщи, ниже переходящей в относительно однородную слабоагрегированную массу.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 02-05-64028).

Особенности накопления борной минерализации в пределах западной и юго-западной части Прикаспийской впадины

**О. П. Гончаренко, Г. А. Московский,
Т. Ф. Букина, А. Г. Маникин,
Н. С. Рузляева**

*Саратовский государственный университет,
e-mail: GoncharenkoOP@info.sgu.ru*

К настоящему времени накоплен огромный материал по особенностям поведения бора, в различных геологических процессах и по его накоплению в определенных геологических формациях [Галаховская, 1967, Валяшко, 1962, Яржемский, 1968, Страхов, 1962, Александров, 1976, Перцев, 1965, Халтурина, 1981 и др.]. В связи с чем выделяют эндогенные, вулканогенные и экзогенные бораты. Последние образуются в морских и континентальных условиях осадконакопления сингенетично хлоридам и сульфатам. Сюда же относятся эллювиальные бораты, приуроченные к галогенным отложениям и выделения боратов в солончаковых выщелках среди продуктов извержения грязевых вулканов, а также при выветривании ранее образованных бороносных пород. И если происхождение эндогенной борной минерализации не вызывает особых разногласий среди исследователей, то на образование борных минералов в экзогенных условиях, и главным образом в морских осадках, до сих пор не существует единого мнения. Главным спорным вопросом при этом, является проблема источ-

ника бора. Согласно представлениям Я.Г.Вант-Гофа, Э.Йенике, Х. Е. Бекке, Н.С.Курнакова, А.В.-Николаева, Н.М.Страхова, О.Брайта, М.В.Валяшко, А. И. Спиригиной и др. источником бора является морская вода, сконцентрированная в процессе галогенеза. Выделение бора в осадок происходит в конечные фазы галогенеза. По мнению С.П.Попова, Я.Я.Яржемского, Р.Кюна, Д?Анса, А.Баара, Ф.Хайде и др., бор имеет вулканическое происхождение; за счет этого источника и обогащались рассолы солеродных бассейнов. Разновидностью вулканогенной теории являются представления о проникновении в уже сформировавшиеся отложения «посторонних» вод, богатых бором.

Анализ распределения борной минерализации в галогенной толще солянокупольных структур Прикаспия показал, что содержание боратов возрастает в фациях, характеризующихся галогенными минералами заключительных стадий галогенеза. Большая часть всех известных месторождений боратов локализована в карналлитовых, карналлит-бишофитовых и бишофитовых зонах. При этом, многими авторами отмечается, что наиболее крупные их концентрации связаны с толщами калийно-магниевых солей, содержащих включения, прослои или пласты сульфатных минералов (кизерита, каинита, полигалита). Бораты галогенной фации Прикаспийской впадины наиболее детально изучены в центральной зоне развития зрелых соляных куполов на структурах Индер, Челкар, Сатимола. Здесь установлены их промышленные скопления, приуроченные главным образом к сильвинитовым, сильвинит-полигалитовым, каинит-сильвинитовым, карналлит-кизеритовым, сильвинит-кизеритовым, галит-ангидритовым породам. Всего на территории впадины установлено 26 бороносных соляных куполов. Имеются фрагментарные данные о борной минерализации западного обрамления Прикаспийской впадины и практически отсутствуют сведения о боропроявлениях в юго-западной части, где и были проведены исследования. Основным объектом наших работ послужили галогенные отложения Гремячинского месторождения Приволжской моноклинали (западное обрамление Прикаспийской впадины) и Южно-Плодовитинского участка Карасальской моноклинали (южное оконечность Сарпинского прогиба, вблизи бортового уступа). На Сафроновском участке (Гремячинское месторождение) нами были изучены нерастворимые в воде остатки солей из разрезов пробуренных скважин 2-«С», 3-«С», 4-«С», 5-«С», 6 «С» и 7-«С» и анализировались результаты химических анализов, любезно предоставленных С.А.Свидзинским. Впервые нами получены и изучены также нерастворимые в воде остатки солей по разрезам скважин 10 и 10^А Южно-Плодовитинского участка юго-западного обрамления Прикаспийской впадины. Керновый материал был любезно предоставлен главным геологом Комитета природных ресурсов по Республике Калмыкия А.В.-Бембеевым и главным геологом ДГП «Калмнедра» В.И.Дарминым.

Сафроновский участок. Согласно данным химических анализов здесь установлена борная минерализация в разрезах скважин 4-«С», 5-«С» и 6-«С». Содержание V_2O_5 изменяется от 0,5 до 1,12 % в разрезе 4-«С», от 0,02 до 0,95 % в – 5«С» и от 0,72 до 1,59 % в – 6 «С». В разрезе скважины 3 «С» устанавливается (по данным иммерсионного анализа) редкая вкрапленность боратов. При этом, борная минерализация приурочена к ангидрит-доломитовым, доломит-ангидритовым, ангидритовым и ангидрит-галитовым породам пигаревской ритмопачки. Разрез ритмопачки представлен породами доломит-ангидритового, состава и галитовой толщей. В интервале 930-945 м в галите отмечается вкрапленность карналлита. Исследования нерастворимых остатков в иммерсионных жидкостях показали, что бораты представлены борацитом, ашаритом, пинноитом, хильгардитом, иннионитом (?), джиноритом и впервые установленными нами боратами для данного региона – витчитом и ермеевитом. К ангидрит-доломитовым и доломит-ангидритовым породам приурочены: борацит, ашарит, пиннионит. В ангидритах установлена борная минерализация, представленная хильгардитом, иннионитом и ашаритом, а в ангидрит-галитовых и галит-ангидритовых породах – витчитом, хильгардитом, джиноритом. В каменной соли в нижней части погожской ритмопачки скважин 4-«С» и 6-«С» нами впервые установлены для изученной территории ермеевит и витчит. Кроме того, витчит в ассоциации с галитом отмечается в средней части разреза пигаревской ритмопачки, в нижней части которой установлено [Решитько и др., 1985] проявление целестиновой минерализации, приуроченное к карбонатным породам. Свообразием разреза галогенных отложений скважины 4-«С» является присутствие среди каменной соли пигаревской и погожской ритмопачек туфогенного материала в водно-нерастворимом остатке солей.

Южно-Плодовитинский участок. Галогенные отложения кунгурского яруса вскрыты в интервале 1500 – 4450 м и представлены, по данным предварительного изучения, каменной солью. В кровле и подошве разреза залегают доломит-ангидритовые породы. В разрезе скважины прослеживаются прослои полигалита, тенардита, вкрапленность сильвина. Исходя из данных иммерсионного анализа водно-нерастворимых остатков солей установлено, что бораты Южно-Плодовитинского участка представлены борацитом, ашаритом, гидрборацитом, пандермитом, сульфоборитом, улекситом, а также витчитом и ермеевитом. К ангидрит-доломитовым породам приурочены борацит, ашарит, а в случае присутствия целестина – витчит. Данная ассоциация тяготеет к нижней части разреза, где нами обнаружены тонкие прослои тенардита. В каменной соли с тенардитовой породой установлен улексит. В галит-ангидритовых породах отмечаются витчит, пандермит, хильгардит(?). Борные минералы в галит-полигалит-сильвинитовых и галит-сильвинитовых породах, приуроченных к средним и верхним частям разреза,

представлены ашаритом, калиборитом, проборженскитом (?) и борацитом. В верхних частях разреза в ассоциации с галитом отмечается ермеевит и сирлезит(?).

На основании рассмотренного нами материала установленные борные ассоциации с эвапоритовыми отложениями, изученные на юге Приволжской моноклинали и северо-западе Карасальской моноклинали, могут представлять интерес и с практической, и с теоретической точки зрения. Выделенная борная минерализация здесь не всегда объясняется эвапоритовым происхождением, а морская сгущенная рапа явилась не единственным источником бора. Учитывая, что скважин 4-«С», 5-«С», 6-«С», и в меньшей степени 3-«С» Сафроновского участка, располагаются в так называемой Преднадвиговой зоне [Свидзинский, 1986], условно выделяемой в южном окончании Приволжской моноклинали, обнаружение в разрезах скважин 4-«С» и 6-«С» пирокластического материала, а также парагенезис боратов – все это дает возможность предполагать, что их образование происходило при участии вулканогенного материала. Основным источником бора в изученных разрезах в определенной мере определялся эндогенным фактором. Аналогичное представление создается и об источнике бора на территории Карасальской моноклинали. Здесь, судя по предварительным результатам исследования, роль эндогенного фактора была проявлена в большей степени. Свидетельством тому служат и туфогенные отложения, установленные В.В.Лобановой [1960] в разрезе 3.Азгира, расположенного в области северо-западного погружения Астраханского свода. В каменной соли с прослоями туфогенного материала ею по данным рентгеноструктурного анализа выявлен сирлезит.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 02-05-64762 и гранта «Университеты России» № 09.01.031.

Об условиях образования кунгурских солей Прикаспия

Г. А. Московский, О. П. Гончаренко

Геологический факультет СГУ

Несмотря на полученные многими исследователями, на основании традиционных методов изучения галогенных отложений, доказательств их эвапоритовой природы, С.Д.Гемпом, Н.М.Джиноридзе, Г.А.Беленицкой, и др. приводились обоснования иного генезиса солей, «неморского» состава рапы. Так Н.М.Джиноридзе выделяет среди галогенных отложений эвапоритовые, десцендентно-седиментационные, эксгалационно-осадочные, полагая, что морская вода для второго и третьего типов не является основным источником солей. В то же время галогенные формации Русской платформы, по мнению Р.Н.Валева и С.М.Коре-

невского, накапливались в структурах типа авлака-генов. Но галогенез для рифтовых структур, как показано В.И.Седлецим и Н.М.Джиноридзе имеют существенные различия. Для них характерны: значительная роль хлоркальциевых рассолов неэвапоритового генезиса, магматизм, необычная для галогенных парагенезисов минерализация. Присутствие в солях в некоторых разрезах Прикаспия пеплового материала, минералов бора позволяет делать предположения о заметной роли эндогенных факторов и для Прикаспия. В связи со сказанным, считаем необходимым привести результаты наших исследований гидрохимии солеродного бассейна Прикаспия с использованием методов термобарогеохимии. Состав включений в седиментационных разностях галита а так же в диагенетическом сильвине подтверждает, что соотношение калия и магния в рапе солеродного бассейна оказалось весьма близким к тому, что отмечается для современной сгущенной морской воды на основных стадиях ее сгущения, а соотношение основных компонентов рапы устойчиво сохраняется для всей площади солеродного бассейна. Судя по температурам гомогенизации включений с минералами-узниками, образование калийно-магниевых солей происходило из рапы, имевшей температуру 50°–60°С и даже более. Причиной этого, видимо, было уменьшение глубин бассейна с расчленением рапы по плотности и повышенной температурой нижнего слоя. Приведенные результаты позволяют сделать замечание авторам, придающим большую роль в галогенезе растворам и флюидам глубинного происхождения: если по составу рапы включений получается, что соли солянокупольных структур и районов моноклиального залегания соли отлагались в сходных условиях, то всю соленосную толщу впадины следует рассматривать как геологическое тело, характеристики которого на седиментационной стадии менялись от береговой полосы к центру бассейна постепенно. Оригинальные же идеи происхождения солей основываются на облике, текстурах, форме тел солей, присутствию флюидов (углеводороды и др.), характерных для солянокупольной области Прикаспия, т.е. на свойствах и признаках, приобретенных на постседиментационной стадии. Учитывая, что соли в районах моноклиального их залегания, не имеют и части изменений, характерных для соляных куполов, то очевидно, что выводы об условиях образования галогенных отложений только за счет высокотемпературных глубинных растворов для Прикаспийской впадины не подтверждаются. Но исключать их влияние на седиментационной стадии невозможно из-за неизученности состава рапы в солях основания галогенного разреза центра впадины. Таким образом, данные по гидрохимии кунгурского солеродного бассейна Прикаспия, подтверждает, что на стадии соленакопления признаков поступления эндогенных флюидов в бассейн не устанавливается. Но этот вывод нельзя распространять на время формирования подсолевых отложений, постгалогенную историю впадины и на об-

разование солей в краевых участках бассейна, где поступление эндогенных растворов было более вероятным. Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 02-05-64762 и гранта «Университеты России» № 09.01.031.

Подпочвенная атмогеохимическая ртутметрия и CO₂-метрия месторождения золота Горный Прииск

А. А. Лялин

*Институт геологии УНЦ РАН 450000 г.Уфа
ул.К.Маркса 16/2, e-mail: ig@anrb.ru*

Месторождение Горный Прииск расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан. Оно представляет собой штокверк золотоносных сульфидов, связанный с зоной трещиноватости северо-восточного простириания. Месторождение локализовано в ядре синклинали, слагаемой черносланцевой толщей (85% алевритов) зигазино – комаровской свиты среднего рифея (R2zk) [2]. Содержание золота в отдельных горных выработках 9–14 г/т [1]. Кора выветривания составляет 20 м, в некоторых местах достигает 100 м.

Замеры ртути и CO₂ проводились в сентябре 2001 г. по заказу ГУП УКГЭ «Уралзолоторазведка». Пробы брались по сети 25х50 м в пределах контуров золотоносной зоны. Ртуть замерялась прибором АГП-01, а CO₂ – ШИ-5. Содержание ртути в аномалиях составило 100–150 пг/л, на фоне общего уровня около 50 пг/л. Содержание CO₂ в аномалиях достигало 3%, при общем уровне 0,5%. Как показал опыт газортутных измерений на других месторождениях, такой уровень содержания ртути говорит о отсутствии каких-либо крупных сульфидных тел, дающих гораздо большее содержание [3]. На планах геохимических полей, составленных с помощью программы «Surfer», хорошо видна вытянутость аномалий в северо-восточном направлении, соответственно простирианию зоны трещиноватости. Подобное характерно как для аномалий ртути, так и для аномалий CO₂. Можно сделать вывод, что в этом направлении простираются реликты линз сульфидного штокверка в зоне окисления. Необходимо отметить, что в северо-восточном направлении тянутся также площади с содержанием золота в коре выветривания более 1 г/т и наблюдается некоторая корреляция аномальных содержаний ртути и CO₂ с этими площадями [1].

Нами была сделана попытка замерить содержание ртути на северном продолжении зоны трещиноватости. Был пройден профиль вкрест простириания, который показал повышение содержания в центральной части зоны до 100 пг/л. При промывке материала коры выветривания обнаружены псевдоморфозы лимонита по пириту пентагондодекаэдрического облика. Эти факты могут гово-

речь о перспективности этой зоны трещиноватости на открытие штокверков сульфидов.

Из приведенного выше материала очевидна значимость данных методов при поисках сульфидных тел, даже при большой мощности коры выветривания.

Литература

1. Байков Г.В. Отчет по теме: «Оценка сырьевой базы золотодобычи методом кучного выщелачивания». Уфа 2001 г. (фонд).

2. Казаков П.В. Отчет по теме: «Оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории Республики Башкортостан по состоянию на 01.01.1998 г. Уфа (фонд).

3. Лялин А.А. Содержание ртути в подпочвенном воздухе над разными типами сульфидной минерализации / / Металлогения древних и современных океанов – 2002. Формирование и освоение месторождений в офиолитовых зонах. Миасс, 2002г. С.292-293.

ным характеристикам должны учитываться гидрохимические условия образования и положение в разрезе ритмопачек.

В работе приводится разработанная авторами классификация, учитывающая указанные выше положения.

Работа выполнена при поддержке гранта «Университеты России № 09.01.31.

О литолого-генетической классификации каменной соли

Л. В. Музалевская, Г. А. Московский

*Геологический факультет СГУ,
e-mail: GorodnischevaEO@info.sgu.ru*

Каменная соль, как известно, рассматривается как наиболее перспективный объект для утилизации отходов и хранения продуктов. Она оценивается по необходимым критериям, в том числе по устойчивости породы к механическим напряжениям, скорости растворения и др. Эти оценки даются для различных литолого-генетических разновидностей каменной соли, которые приводятся, например, в работе Б.К.Лапочкина, Т.В.Журавлевой, 2000 где выделяются 10 разновидностей каменной соли.

Однако в приведенной классификации не учтены весьма важные факторы строения галогенных разрезов, которые должны учитываться при прогнозировании условий растворения солей и их устойчивости. Это касается прежде всего положения соответствующей разности каменной соли в геоструктурном плане (моноклираль, соляной вал или соляное ядро купола) и ее положения в разрезе ритмопачки (соответствующей циклу галогенеза).

Неудовлетворительность представленной классификации видна из следующих фактов. Каменная соль «перистая» встречается не только в разрезах моноклинали, но сохраняется в значительных интервалах разрезов каменной соли соляных валов и соляных куполов. Это типичная каменная соль нижней и средней части галитовых зон ритмопачек, где ее образование шло на небольших глубинах. В то же время, в разностях каменной соли основания луговской ритмопачки встречаются шпатовые гигантокристаллические разности. При разработке достоверной классификации типов каменной соли по условиям образования и текстур-

О ниже-верхнетатарском рубеже современной стратиграфической схемы перми Восточной Европы

**В. Г. Очев, А. В. Миних, М. Г. Миних,
И. И. Молостовская, Э. А.
Молостовский,
Г. И. Твердохлебова, В. П.
Твердохлебов**

НИИ Геологии СГУ, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 120,
e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Ниже-верхнетатарский рубеж, несмотря на обоснованную к настоящему времени его высокую стратиграфическую значимость, что проявляется во всех ортостратиграфических палеонтологических группах (Очев, 1976, 1979; Молостовская, 1999; Молостовский, Молостовская, Миних, 1999; Молостовский, А.Миних – ред., 2001; Молостовский, Молостовская и др., 2002), остается недостаточно детально изученным. Это касается фактов совпадения пограничных зон, выделенных по остракодам, рыбам и тетраподам, и вопроса о существовании здесь и вероятных масштабах перерыва в седиментации.

Асинхронность упомянутых зон отстаивалась В.К. Голубевым (1999, 2002). Для проверки этого вывода пока немного данных. Но такие опорные пункты, как местонахождение Дмитриево-1 на Сухоне (Молостовский, А.Миних – ред., 2001), Коптяжево на западе Оренбургской области, показывают, что зональные комплексы рыб и остракод меняются практически на одном и том же стратиграфическом уровне, с которым сопряжена и смена палеомагнитных гиперзон Киаман и Иллаварра (появление остракод зоны *Suchonellina inornata* – *Prasuchonella nasalis* и рыб зоны *Platysomus biarmicus* – *Toyemia tverdochlebovi*). Он принимается за подъярскую границу или границу между уржумским и северодвинским горизонтами. Местонахождения главных групп тетрапод, на которых основано зональное деление (дейноцефалов, те-

риодонтов, парейазавров) отсутствуют в верхах уржумского и низах северодвинского горизонтов. Однако находки близ основания последнего пара-рептилий (проколофониды *Microphon* в Коптяжево) и антракозавров (*Chroniosuchidae* – Раптанка в Оренбургской области), свойственных северодвинским сообществам наземных позвоночных, позволяют предполагать, что смена комплексов тетрапод дейноцефалового (раннетатарского) и парейазаврово-горгонопсового (позднетатарского) этапов совпадает, как и для остракод и рыб, с подъярусной границей.

В татарской тетраподовой последовательности отсутствуют аналоги южноафриканской зоны *Tarinocephalus* и, видимо, части зоны *Pristherognathus*. И.А. Ефремов (1944 и др.) и Б.П. Вьюшков (1952) связывали это с крупным перерывом в разрезе татарского яруса. Учитывая недостаточную охарактеризованность остатками тетрапод отложений, пограничных с ниже-верхнетатарским рубежом, нельзя исключать, что новые находки могут восполнить упомянутый пробел, и седиментационный перерыв между подъярусами окажется невелик.

Очевидно, глобальные события рассмотренного нами рубежа привели к очень сближенной во времени перестройки в судьбах всех проанализированных нами групп органического мира.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 99-05-64388, № 99-05-65427 и № 01-05-64113) и Министерства образования РФ (проекты № Е-00-9.0-49 и № Е-00-9.0-73).

Восточноевропейская стратиграфические шкалы перми: возможность использования в качестве международного стандарта

Т. А. Грунт

*Палеонтологический институт РАН, 117997,
Москва, Профсоюзная ул., 123,
e-mail: 1247.g23@g23.relcom.ru*

Новая глобальная стратиграфическая шкала (МСШ) пермской системы, разработанная Международной подкомиссией по стратиграфии перми (SPS), основана на морских разрезах биогеографически разобщенных регионов приэкваториальной климатической зоны и состоит из трех отделов. Нижний – предуральный отдел соответствует нижнему отделу традиционной восточноевропейской шкалы (ВЕШ). Средний – гваделупский – базируется на разрезах Техаса; верхний – лопинский – Южного Китая. Являясь по сути региональной, новая шкала неприменима для расчленения внетропических посткунгурских отложений. Очевидна непропорциональность предлагаемых отделов: предуральный по своему объему соответствует гваделупскому и лопинскому вместе взятым. Находка аммоноидей рода *Sverdrupites* на границе нижне и верхнеказанского подъярусов в стратотипическом регионе свидетельствует об изохронности нижней границы гваделупского отдела МСШ и казанского яруса ВЕШ. Объем лопинского отдела МСШ отвечает неустановленной части верхнетатарского подъяруса ВЕШ.

Более адекватным и отвечающим естественно-историческим этапам развития биоты представляется сохранение традиционного двучленного деления пермской системы с последующим расчленением каждого отдела на два подотдела с собственными наименованиями. Для верхней части пермской системы признано целесообразным сохранение ярусов ВЕШ в качестве международного стандарта для расчленения верхнепермских разрезов Бореальной и Нотальной зон. Предлагается модернизировать подразделения верхнего – вятского – отдела (название предложено Г.Н. Фредериксом в 1931 г.) ВЕШ. Его нижний – камский – подотдел (название предложено М.Д. Залесским в 1930 г.) включает уфимский (в объеме соликамского и шешминского горизонтов) и казанский ярусы. К казанскому ярусу отнесен уржумский горизонт, исключенный из состава татарского яруса. Верхний – татарский – подотдел включает северодвинский и «вятский» горизонты, ранг которых повышается до ярусного. Название «вятский», предложенное В.И. Игнатьевым в 1962 г. должно быть заменено, как преокупированное.

Представления о необходимости упразднения уфимского яруса и признании кунгурского яруса в

объеме саранинского, филипповского, иренского, соликамского и шешминского горизонтов противоречит представлениям А.А. Штукенберга и А.В. Нечаева об объеме и стратотипах соответственно кунгурского и уфимского ярусов. Кунгурский ярус в таком расширенном объеме отвечает прикамскому ярусу, предложенному В.П. Горским (см. Стратиграфический словарь СССР. Карбон. Пермь, 1977, стр. 309) Его продолжительность составляет около 8 млн. лет, что соответствует пятой части общей продолжительности пермской системы. В задачу современных исследований входит выработка критериев, обеспечивающих прослеживание за пределами стратотипического региона не только самих классических ярусных подразделений, но и составляющих их горизонтов и зон. Перенос же горизонтов из одного ярусного подразделения в другое не только не решает этой проблемы, но фактически ведет к обесцениванию и дискредитации приоритетной ВЕШ. Публикация подготовлена при поддержке РФФИ (проект № 01-05-64113).

А.П. Павлов – основоположник московской геологической школы

И. А. Стародубцева

*Государственный геологический музей им. В.И.
Вернадского РАН, Москва, Моховая, д. 11, кор. 2.
E-mail: ira@sgm.ru*

В 1880 г. А.П. Павлов был приглашен в Московский университет на должность хранителя геологического кабинета. В течение полувека он стал заслуженным профессором, академиком, ученым с мировым именем, совмещая педагогическую деятельность и научную работу. Им были разработаны качественно новые курсы лекций. Вместо курса «геогнозия и палеонтология», читавшегося ранее, им были введены в программу такие предметы, как общая геология, динамическая геология, историческая геология. Лекции по этим предметам читались им с передовых позиций науки.

А.П. Павлов (1899) определил три источника естественнонаучных знаний – книги, геологические экскурсии и естественнонаучные музеи. Павлов писал, что естественные науки – наблюдательные, и успешное по отношению к другим наукам чтение книг и слушание лекций здесь не вполне достигают цели. Поэтому важную роль при изучении естествознания он отдал экскурсиям под руководством опытного естествоиспытателя. Именно он ввел в практику ежегодные геологические экскурсии в окрестностях Москвы и разработал методическое пособие для их проведения (1907), выдержавшее пять изданий. Сознвая важность хорошо организованного музея для подготовки научных кадров, он много времени уделял геологическому музею университета и формированию при музее библиотеки научной литературы. В музее шла интенсивная работа по обработке камен-

ного материала, привезенного студентами и сотрудниками из геологических экскурсий. Этот материал служил основой для создания научных работ и пополнения фондов. Благодаря А.П. Павлову и его ученикам, ГГМ им. В.И.Вернадского РАН располагает обширными и уникальными коллекциями ископаемых, отобранных практически из всех стратиграфических подразделений России.

Будучи прекрасным лектором, А.П. Павлов смог заинтересовать геологией как наукой слушателей естественного отделения физико-математического факультета университета. В начале 90-х гг. XIX в. вокруг А.П. Павлова сплотились молодые инициативные исследователи, которые под его руководством решали сложные научные задачи. Так, Д.И. Иловайский на следующий год после окончания университета, в 1901 г. получил золотую медаль Московского университета за представленную им работу "Оксфордский и севанский ярусы Московской и Рязанской губерний". Работа была опубликована в 1903 г. Этой работой Д.И. Иловайский заложил основы современного зонального деления оксфорда на Русской платформе. Многие ученики А.П. Павлова предворяли свои статьи фразой, что решением той или иной научной проблемы они занялись благодаря рекомендации проф. А.П. Павлова.

Среди учеников А.П. Павлова - А.Д. Архангельский, Д.И. Иловайский, А.Н. Розанов, Н.И. Криштафович, Д.П. Стремоухов, О.К. Ланге, С.А. Добров, Е.В. Милановский, М.С. Швецов, Б.А. Можаровский, А.Н. Мазарович, Г.Ф. Мирчинк, М.М. Пригоровский, А.А. Чернов, А.П. Иванов, А.В. Павлов, Б.М. Даньшин, С.В. Обручев, А.Н. Семихатов. Его ученики стали академиками, профессорами, организаторами науки, признанными специалистами в разнообразных отраслях геологии – стратиграфии, палеонтологии, тектонике. В.А. Варсанюфьева справедливо отметила (1947), что ни один отечественный геолог не имел столько последователей и такой большой школы как А.П. Павлов.

О кинематике головы триасовых дицинодонтов и трофических адаптациях группы

М. В. Сурков

НИИ Геологии СГУ, 410026, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 120,
e-mail: SurkovMV@info.sgu.ru

Дицинодонты – растительноядные терапсиды широко распространенные в позднепермское – триасовое время. Трофические адаптации среди этих тероморф связывались в основном с формой морды по аналогии с современными белым и черным носорогами (Сох, 1965). Во время изучения краниального материала по триасовым дицинодонтам была предпринята попытка выявления основных численных закономерностей в черепных

пропорциях, которые также могут отражать пищевые адаптации этих тероморф.

В основу анализа была положена гипотеза о том, что форма затылка коррелируется с трофическими адаптациями так как отражает развитие затылочной мускулатуры. Имеющиеся реконструкции областей прикрепления основных затылочных мышц (Сох, 1959; Ewer, 1961) позволяют выделить дорсальную (*m.rectus capitis posterior*, *m.semispinalis*) и латеральные (*m.cleido-occipitalis*, *m.obliquus capitis superior*, *m.rectus capitis lateralis*, *m.temporalis*, *m.longissimus capitis*) порции которые соответственно отвечали за движения головы в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Упрощенная схема распределения сил во время мускульной работы представлена на Рис. 1А, где F_{dors} и F_{lat} – силы, прилагаемые дорсальной и латеральными порциям шейной мускулатуры, а F_v и F_l – вертикальный и латеральный компоненты сил воздействующих на предмет (например, срываемую растительность). Отношения упомянутых сил может быть выражено формулами

$$F_v = F_{dors} \times H / L_{bs} = F_{dors} I_{dors}$$

$$F_l = F_{lat} \times W_{sq} / 2L_{cr} = F_{lat} I_{lat}$$

где H – высота затылка, W_{sq} – ширина затылка, L_{cr} – базикраниальная длина. Поскольку основные движения головы дицинодонтов были связаны преимущественно с обрыванием разноуровневой растительности то, в соответствии с упомянутыми формулами, сила этого воздействия и преимущественные движения головы прямо коррелируются с линейными размерами черепа и затылка, т.е. с более выгодным пространственным расположением затылочной мускулатуры. Исходя из этого, плоскость преобладающего движения головой может быть оценена через разницу $I_{lat} - I_{dors}$.

Вычисление этой разницы для триасовых дицинодонтов выявило четко выраженное распределение значений среди различных таксонов (рис. 1Б). Полученные группы значений вероятнее всего отражают приверженность таксонов к питанию растительностью на определенном высотном уровне. Исходя из этого, группа значений больше 0.05 связана с более эффективным расположением латеральной порции шейной мускулатуры, что может отражать преобладание горизонтальных движений головы и питание на нижнем уровне растительности. Значения меньше -0.15 отражают большую эффективность дорсальной порции шейной мускулатуры и преобладание вертикальных движений при питании на верхнем уровне. Равноценно эффективное расположение латеральной и дорсальной порций шейной мускулатуры сопряжено с интервалом между -0.05 и 0.05 и, вероятно отражает питание на среднем уровне. Последняя группа значений попадает в интервал между -0.05 и -0.15, трофическая приверженность этих таксонов, возможно, связана с растительностью среднего и верхнего уровня. Поскольку только пермские дицинодонтиды попадают в этот интервал, то можно предположить, что специализации триасовых форм возникли на базе этого типа питания.

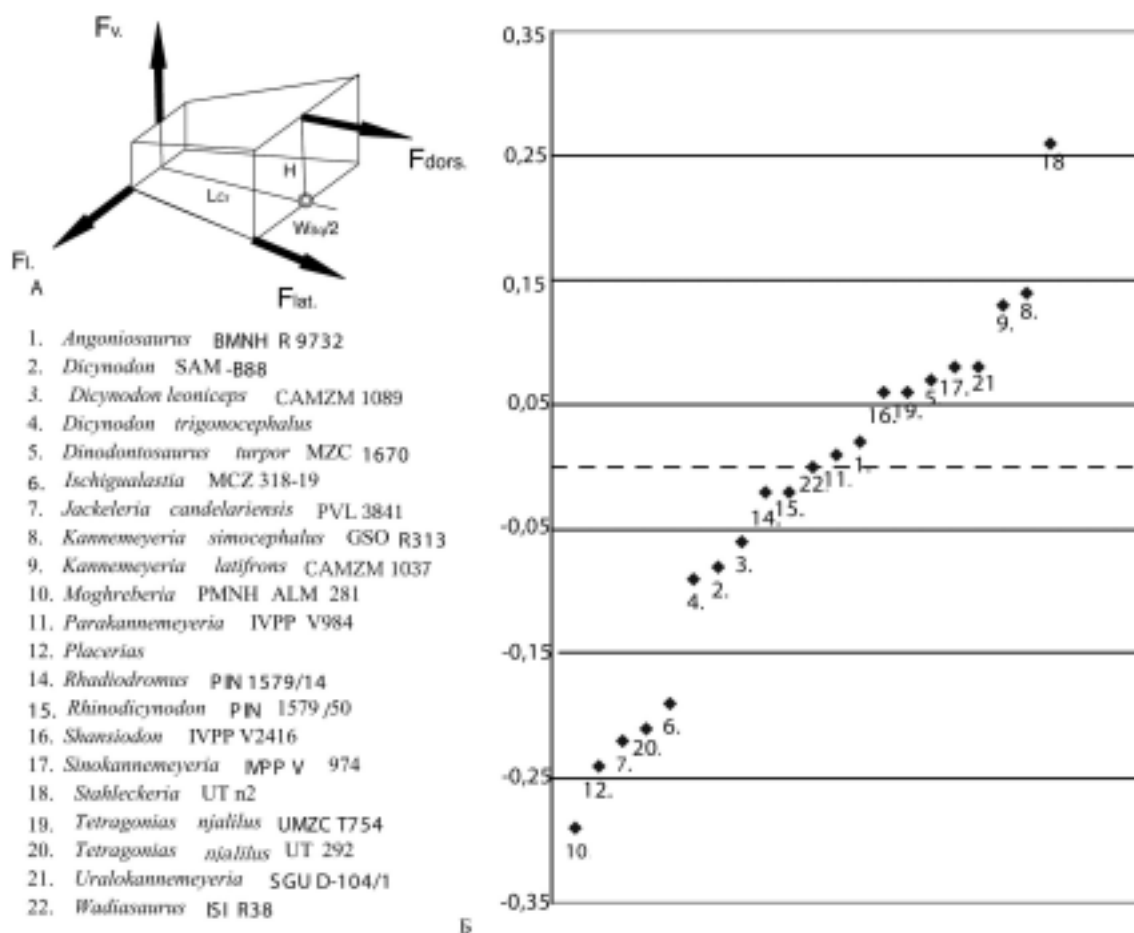


Рис. 1. (к докладу М. В. Суркова)

Литература

- Cox, C. B. 1959. On the anatomy of a new dicynodont genus with evidence of the position of the tympanum. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **132**. 321-367.
- Cox C.B., 1965. New Triassic dicynodonts from South America; their origins and relationships. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, **248**, 457-516.
- Ewer, R.F., 1961. The anatomy of anomodont *Daptocephalus leoniceps* (Owen). *Proceeding of Zoology Society of London*. 136, 375-402.

Домезозойские отложения Ивановской области

Ю. Л. Сластенов

Шуйский государственный педагогический университет, 155908, г. Шуя, ул. Кооперативная, д. 20. E-mail: sgpu@tri.ru

В Ивановской области плитный комплекс полностью вскрыт двумя скважинами: Ильинской (2515 м) на западе и Решемской (2786 м) на востоке. Разрез начинается верхневендскими глинистыми с прослоями кварцевых песчаников в основании и нижней части породами редкинской серии и перекрывающими их преимущественно пестроцветными глинистыми породами поворовской серии. Общая мощность 716-946 м (здесь и далее первая цифра относится к Ильинской скважине, вторая - к Решемской). Нижнекембрийские отложения в Ильинской скважине представлены глинами с прослоями алевролитов и песчаников (128 м), к среднему отнесены песчаники с прослоями пестроцветных глин и алевролитов (83 м), верхний кембрий сложен глинами с обломками раковин

брахиопод (17 м). Нижнеордовикские глины с прослоями известняков и доломитов имеют здесь мощность 26 м, органогенные известняки и доломиты среднего ордовика – 53 м. В Решемской скважине нижний палеозой отсутствует. Трансгрессивно залегающий средний девон начинается пачкой пестроцветных глин (40-85 м). Выше залегают кварцевые пески старооскольской свиты живета (153-148 м.), сходные с пашийскими слоями верхнего девона более восточных районов. Перекрываются эти пески пестроцветными алевролитами, глинами и песчаниками (18-59 м). Франкий ярус начинается известняками, которые в верхней части яруса чередуются с мергелями и глинами (325-280 м). Фаменский ярус сложен карбонатными породами с прослоями глин (211-249 м).

Карбон представлен всеми тремя отделами, но отмечаются стратиграфические перерывы в визейском ярусе, выпадает башкирский ярус, не повсеместно развит и нижний – турнейский ярус. При этом в Ильинской скважине в основании карбона залегают органогенные известняки и доломиты (15 м, интервал 690-705 м), в Решемской – глинистые породы с прослоями песчаников (7 м, интервал 1003-1010 м). Визейский ярус представлен в нижней части глинами с прослоями песчаников (до 20 м), на которых залегают органогенные, доломитизированные и глинистые известняки более высоких горизонтов нижнего карбона (до 80 м). Породы часто кавернозные и загипсованы. Отложения среднего отдела начинаются пачкой красноцветных глин с маломощными прослоями песчаников (верейский горизонт, мощность до 18 м). Более высокие горизонты карбона сложены известняками (в том числе органогенными), доломитами, мергелями и содержат прослои и пачки глинистых пород. Мощность каменноугольных отложений 396-455 м. Нижняя пермь представлена ассельским и сакмарским ярусами. В Ильинской скважине они сложены органогенными карбонатами (89 м интервал 220-309 м). В других районах и в Решемской скважине над карбонатной толщей залегает сульфатно-карбонатная толща мощностью до 100 м и затем сульфатная толща, состоящая из гипсов и ангидритов (38 м). Общая мощность нижней перми в Решемской скважине 164 м. В этой скважине отложения верхней перми начинаются карбонатной толщей казанского яруса, сложенной известняками и доломитами (55 м). К западу эта толща постепенно выклинивается, до полного выпадения из разреза в Ильинской скважине. Татарский ярус представлен красноцветными и пестроцветными глинами и алевролитами с прослоями песчаников, доломитов и сульфатов. Мощность уменьшается от 170 м в Решемской (интервал 156-336 м) до 32 м в Ильинской (интервал 188-210 м). Во вскрытом бурением разрезе прослеживаются палеонтологические охарактеризованные горизонты и многочисленные свиты.

К вопросу о корреляции среднего триаса Южного Приуралья и Прикаспия с подразделениями МСШ

В. Г. Очев*, М. А. Шишкин**,
Д. А. Кухтинов*, В. П. Твердохлебов***,
И. С. Макарова***

*Геологический факультет СГУ, 410026, г. Саратов, ул. Астраханская, 83;

**Палеонтологический институт РАН, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 123;

***Научно-исследовательский институт геологии СГУ, 410026, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 120

Данные о ярусном возрасте среднетриасовых региональных подразделений Восточной Европы и о положении анизийско-ладинской границы внутри них расходятся. Это несоответствие менее заметно для Южного Приуралья, где выделяются донгузский горизонт с тетраподной фауной *Eryosuchus* и букобайский горизонт с фауной «*Mastodonsaurus*». Анализ указанных тетраподных фаун говорит в пользу их смены в позднем ладине, тогда как по палинологическим данным стратотип донгузского горизонта ограничен поздним анизием, а букобайского - принадлежит ладину, возможно, поздней его части. Учитывая наличие перерыва между этими стратотипами, такая ситуация не исключает согласования обеих оценок путем предположения, что граница горизонтов могла проходить внутри нижней части ладинского интервала, отсутствующей в приуральском разрезе.

Для среднего триаса Прикаспийской впадины отмечается более резкое расхождение датировок, касающееся в первую очередь индерского горизонта и положения его границы с вышележащим мастексайским. По микрофаунистическим и палинологическим данным верхняя зона индерского горизонта оценивается как поздний анизий - начало раннего ладина; однако содержащаяся здесь тетраподная фауна «*Mastodonsaurus*» по аналогии с Приуральем скорее всего указывает на поздний ладин. Попытки палинологически обосновать принадлежность этой фауны к мастексайскому (а не индерскому) горизонту оказываются в противоречии с рядом других палеонтологических данных.

В сумме, истоки таких разночтений могут иметь следующие причины: (1) неточность существующей корреляции германского и альпийского триасового разрезов, используемой при оценке возраста восточноевропейских палеонтологических остатков; (2) разные темпы эволюции структуры покровных костей у амфибий-плагиозавров из Центральной и Восточной Европы, на этапности которой основывается корреляция по позвоночным; (3) недостаточная надежность микрофаунистических и палинологических сопоставлений для целей удаленной корреляции.

Со всеми рассмотренными выше представле-

ниями резко контрастирует мнение Е. М. Мовшовича (1998), считающего, что букобайская свита Приуралья ограничена (за исключением самых ее верхов) верхним анизием, а вышележащая суракайская свита принадлежит в основном ладину. На этом основании возраст донгузской и индерской свит считается не выше среднеанизийского, а возраст мастексайской свиты - позднеанизийско-ладинским. Эти взгляды находят в очевидном противоречии с палеонтологической характеристикой стратотипов букобайской и суракайской свит, однозначно, указывающей на их, соответственно, ладинский и карнийский возраст. Отложения «суракайского» облика (с остракодами зоны *Gemma-nella*) в Новочеркасской мульде Приуралья, отнесенные Е.М.Мовшовичем к одноименной свите, в действительности принадлежат букобайской свите и содержат типичный для нее ладинский палинокомплекс.

О положении уржумского горизонта и несской свиты верхней перми

Л. М. Медведева

*НИИ Геологии СГУ, 410026, г. Саратов,
ул. Б. Казачья, 120, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru*

Положение уржумского горизонта и несской свиты в стратиграфической схеме верхнепермских отложений Русской плиты (Решения..., 1990) в настоящее время не соответствует существующим фактам. Согласно принятой схеме, оба стратона включены в нижнетатарский подъярус. Однако, палеонтологические находки еще в 30-40-е годы прошлого столетия позволяли исследователям считать возраст уржумского горизонта казанским. Имеющийся в настоящее время материал свидетельствует о единых этапах уфимско-казанско-уржумском в развитии ихтиофауны и макрофлоры и казанско-уржумском в развитии тетрапод и остракод. Уржумский горизонт и казанский ярус Русской плиты имеют сходные литологические и петрографические признаки, обусловленные единым источником сноса обломочного материала, выявлена принадлежность уфимского, казанского ярусов и уржумского горизонта к гиперзоне обратной намагниченности Киама. За объединение уфимского, казанского ярусов и уржумского горизонта высказывались Э.А. Молостовский и соавторы (2001).

По унифицированной схеме верхнеказанский подъярус охарактеризован палинозоной *Luеckisporites virkkia*. В уржумской свите Приказанского Поволжья пыльца *Luеckisporites virkkiae* Pot. et Klaus, присутствует, начиная с первых спектров базальных песчаников. Ранее ее обилие отмечалось в нижнеустьинской свите Русской плиты. Очевидно, уржумский горизонт и есть та верхняя казань, к которой приурочена палинозона *L. virkkia*.

Палинологические данные показывают, что казанский ярус и раннетатарский подъярус представляют трансгрессивную и регрессивную фазы единого седиментационного цикла.

Несская свита выделена в бассейне р. Мезени как аналог сухонской свиты (Астафуров, Розанов, 1993), чей позднеатарский возраст не вызывает сомнений (Молостовский, 2001). О позднеатарском возрасте несской свиты свидетельствуют также микрофаунистические, палеомагнитные и палинологические данные. Имеются все основания считать ее одновозрастной с мергельной толщей северодвинского горизонта стратотипического района. Применение событийно-стратиграфического метода позволяет рассматривать свиту как трансгрессивную фазу второго позднепермского седиментационного цикла.

Литература

Астафуров В.А., Розанов В.И. Типы разрезов татарского яруса севера европейской части СССР. Общая региональная геология. Геологическое картирование. Вып. 7. ВИЭМС. М.: 1993. 56 с.

Молостовский Э.А. Магнитостратиграфический разрез // Татарские отложения реки Сухоны. Саратов: Научная книга. 2001. С. 129-136.

Молостовский Э.А., Молостовская И.И., Миних М.Г., Миних А.В. К вопросу о трехчленном подразделении пермской системы и номенклатуре восточно-европейской стратиграфической шкалы // Бюллетень РМСК по Центру и Югу Русской платформы. Вып. 3. М.: 2001. С. 52-60.

Решения межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. Пермская система. Л.: ВСЕГЕИ. 1990. 48 с.

Сопоставление батских отложений Правобережья и Заволжья в свете новых магнитостратиграфических данных по Волгоградской и Саратовской областям

**А. Ю. Гужиков, А. В. Иванов*,
Э. А. Молостовский*,
Е. М. Первушов*, М. В. Пименов,
В. Б. Сельцер*, О. Б. Ямпольская**

*Геологический факультет СГУ;
НИИГеологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Проведено магнитостратиграфическое изучение 3 разрезов батских отложений Волгоградского (Малый Каменный овраг (МКО), г.Жирновск) и Саратовского Правобережья (карьер завода КПД-2 и п.Бартоломеевка, г.Саратов). Нижняя часть сводного разреза, мощностью до 70 м, представлена преимущественно глинами, верхняя часть, мощностью до 30-40 м, сложена преимущественно алевритами. Возраст глинистой пачки определен в разрезе КПД-2 по фауне аммонитов как ниж-

небатский (Митта, Сельцер, 2002), алевритистая пачка, практически лишенная макрофаунистических остатков, по микрофаунистическим данным отнесена к батскому ярусу. Обе пачки в полном объеме опробованы в разрезе МКО. В карьере завода КПД-2 опробованы верхи жирновской и низы каменноовражной свиты. У п.Бартоломеевка изучены верхи каменноовражной свиты. В общей сложности исследовано около 300 образцов со 110 стратиграфических уровней. Кроме того, проведены замеры магнитной восприимчивости более чем на 500 стратиграфических уровнях.

В петромагнитном отношении исследованные разрезы слабомагнитны (магнитная восприимчивость (k) варьирует от 6 до $38 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ). Несмотря на небольшие величины k разрез МКО отчетливо дифференцируется на две части: нижнюю слабо- и верхнюю умеренно магнитную. Сводная палеомагнитная колонка характеризуется в основном знакопеременной зональностью. В низах разреза МКО по фрагментарным определениям (фрагментарность обусловлена плохой обнаженностью в этой части разреза), намечается зона прямой полярности.

В самое последнее время А.Н.Гришановым получены новые палео- и петромагнитные данные, которые подтвердили бizonальное палео- и петромагнитное строение бата Волгоградского Правобережья. В разрезе скважины 42, расположенной, примерно, в 25 км к западу от г.Камышина, нижняя часть отложений, отнесенных к нижнему бату (зона *Pseudocosmoceras michalskii*) на основании находки аммонита *Pseudocosmoceras (Pseudocosmoceras) cf. medium Muraschkin, 1930*, характеризуется прямой полярностью; вышележащая толща охвачена знакопеременной магнитной зональностью. По магнитной восприимчивости разрез уверенно подразделяется на две части: нижнюю слабомагнитную и верхнюю – умеренно-магнитную.

Проведено магнитостратиграфическое сопоставление полученных данных с имеющимися материалами по опорным разрезам средней юры Саратовского Заволжья (скважины 120, Пугачевский р-н, и 204, Озинский р-н). Батский возраст отложений в этих разрезах обоснован фораминиферами *Ammodiscus baticus* Dain. Сводная палеомагнитная колонка бата Саратовского Заволжья состоит из трех субзон: нижняя – обратной (R_b), средняя – прямой (N_b) и верхняя - переменной (RN_b) полярности. В петромагнитном отношении отложения охваченные зонами R_b и N_b характеризуются высокими значениями магнитной восприимчивости (средние значения (k_{cp}) составляют $54-97 \cdot 10^{-5}$ ед.-СИ). Низам RN_b -зоны соответствуют слабомагнитные отложения ($k_{cp} = 13-22 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ), а верхней ее части – умеренномагнитные ($k_{cp} = 29-37 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ).

Отсутствие зон R_b и, вероятно большей части, N_b в палеомагнитном разрезе Правобережья позволяет заключить, что аналоги слоев, слагающих низы батской толщи в Заволжье, в Правобережье отсутствуют. Петромагнитные данные хорошо со-

гласуются с предложенным вариантом корреляции и, в совокупности с палеомагнитными материалами, позволяют ставить вопрос о ревизии существующих взглядов на свитное расчленение батских разрезов Заволжья.

Результаты магнитостратиграфического сопоставления бата Правобережья и Заволжья имеют важное значение для выяснения особенностей палеогеографической обстановки в батском веке. Вероятно, во время формирования сильномагнитной толщи морских осадков в Левобережье, территория Саратовского и Волгоградского Правобережья представляла собой область денудации, и западный берег раннебатского бассейна приблизительно совпадал с долиной современной Волги. Правобережная область оказалась ниже уровня моря во время максимума батской трансгрессии, который, скорее всего, приходится на конец раннего – начало среднего бата. Вышележащие отложения, сформировались в условиях обширной регрессии в конце батского века или после нее и, вряд ли, соответствуют значительному интервалу геологического времени.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 00-05-64773, № 02-05-06296) и Минобразования РФ (проект Е00-9.0-73)

Стратиграфическое расчленение батского яруса на Русской платформе: предварительный отчет

В. В. Митта

Палеонтологический институт РАН, 117647, Москва, Профсоюзная 123. Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, 103009 Москва, Моховая 11 корп. 2. E-mail: vmitta@mail.ru

В ходе планомерного изучения среднеюрских отложений Поволжья получены новые данные, позволяющие предложить предварительную схему стратиграфии батского яруса и пограничных стратонов. При этом в нижнем и верхнем бате выделяются реперные биостратиграфические уровни, обеспечивающие надежную корреляцию отдельных подразделений среднерусского бата со стандартными подзонами *Macrescens* и *Hannoveranus* (таблица). Кроме того, выделенные в Нижнем и Среднем Поволжье зона *Ishmae* и слои с *Cadoceras aff. calyx* Spath и *Keplerites svalbardensis* Sokolov et Bodylevsky позволяют сопоставить ранне- и позднебатские отложения Русской платформы с одновозрастными Восточной Гренландии и других бореальных районов.

Таблица (к докладу В. В. Митты)

		стандартная шкала standard scale		Русская платформа Russian platform	
келловей Callovian	Herveyi	<i>Keplerites kepleri</i> II		<i>Kepl. kepleri</i> et <i>Cad. frearsi</i>	
		<i>Keplerites kepleri</i> I		<i>Kepl. traillensis</i> et <i>Cad. bodylevskiyi</i>	
верхний бат Upper Bathonian	Discus	Discus		<i>Cadoceras</i> aff. <i>calyx</i>	
		Hollandi		..... <i>Keplerites vardekloeftensis</i>	
	Orbis	Hannoveranus		..... <i>Keplerites</i> aff. <i>peramplus</i>	
		Blanazense		..... <i>Keplerites</i> sp. nov.	
Hodsoni	Hodsoni		Cardioceratidae gen. et sp. nov., <i>Keplerites</i> sp. аммониты не найдены ammonites not found		
средний бат Middle Bathonian	Morrisi	Morrisi			
	Subcontractus	Subcontractus			
нижний бат Lower Bathonian	Tenuiplicatus	Tenuiplicatus		<i>ishmae</i>	
		Yeovilensis		..... <i>harlandi</i>	
	Zigzag	Macrescens		..... <i>besnosovi</i>	
		Convergens		..... <i>mojarowskii</i>	
байос Bajoc.	Parkinsoni	Bomfordi		..... <i>masarowici</i>	
				..... Ishmae	
				..... Besnosovi	
				..... Michalskii	

Нижняя граница келловейского яруса на территории Нижнего Поволжья

В. Б. Сельцер

НИИ Геологии СГУ, 410026, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 120, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

В результате многолетних полевых работ изучались естественные разрезы келловейского яруса на территории Саратовского и Волгоградского правобережья в связи с тем, что до настоящего времени оставался не выясненным вопрос об объеме нижней подзоны келловей и её границе с батом. Специфика поставленного вопроса связана со слабым макрофаунистическим наполнением

разрезов на этих интервалах. В частности, в Нижнем Поволжье, граница бата-келловей традиционно проводится по достаточно четкой литологической смене пород: - не содержащие макрофауну желтовато-рыжие алевриты относящихся к терминальному бату (слои с *Amodiscus baticus* Dain) сменяются темно коричневыми гипсоносными глинами в которых имеется хорошо определяемая фауна аммонитов, но лишь, на более высоких уровнях.

В тоже время для центра Русской платформы предложены дробные биостратиграфические схемы расчленения нижнего келловей и верхнего бата на отдельные фаунистические горизонты (Митта 2000, Гуляев 2001), что позволяет проводить достаточно точные коррелятивы с подобными отложениями южной Германии и Англии. В этой связи нижняя часть нижнего келловей на рассматриваемой территории практически не изучалась. Имеются

лишь отдельные указания на находки аммонитов в основании глинистой пачки келловея *Macrocephalitidae gen. et sp. indet* (Меледина, 1989) и *Macrocephalites cf. triangularis Spath* (Репин, Рашван 1996), в связи с чем выдвигались этим ряд предположений о её стратиграфическом ранге.

Автором изучены естественные разрезы, где доступна наблюдению литологическая граница: Малый каменный овраг (Волгоградская область), поселок Елшанский (западная окраина г. Саратова) и Малиновый овраг (окр. с. Хлебновка Саратовская область). Наиболее полно фаунистически охарактеризован Елшанский разрез, где в результате крупных вскрышных работ снизу вверх наблюдается желтовато-рыжие алевролиты мощностью 6 м, с прослоями в верхней части ожелезненных алевролитов мощностью до 0,5 м, содержащих редкие отпечатки пелеципод *Posidonia cf. buchi Roem.* На границе алевролитов и выше лежащих глин прослежен мало-мощный слой светло серых глинистых алевролитов мощностью до 0,4 м содержащие линзообразные скопления с фауной аммонитов и пелеципод. Макроостатки встречаются в виде скоплений с деформированными и частично фрагментированными раковинами. Из аммонитов определены: *Kepplerites cf. keppleri (Opp.)*, *Kepplerites sp. juv.*, *Cadoceras cf. bodylevskiyi Freb.*, *Costacodoceras sp.* Из пелеципод многочисленны *Oxytoma sp. indet.*

Находка *Cadoceras cf. bodylevskiyi Freb.* указывает на присутствие самых нижних горизонтов келловейского яруса что сопоставляется с аналогичными разрезами центральной России, а находка *Kepplerites cf. keppleri (Opp.)* позволяют проводить сопоставления с разрезами южной Германии. Однако говорить о полной синхронности этих слоев пока затруднительно так как, во первых - определяемая фауна аммонитов собрана пока только в одном разрезе и во вторых остатки *Cadoceras cf. bodylevskiyi Freb.* и *Kepplerites cf. keppleri (Opp.)* найдены в одном слое тогда как в центрально - русских разрезах они фиксируются последовательными горизонтами *bodylevskiyi* → *keppleri (keppleri I)* → *keppleri II* в южной Германии).

Тем не менее находки аммонитов *Cadoceras cf. bodylevskiyi Freb.* и *Kepplerites cf. keppleri (Opp.)* подтверждают присутствие нижних горизонтов келловея на изучаемой территории. Некоторые несоответствия в сопоставлениях могут быть объяснены конденсированным генезисом отложений.

Доминантные таксоны в спорово-пыльцевых комплексах юрских отложений юго-востока Русской платформы

О. И. Киселева

НИИ Геологии СГУ, 410026, г. Саратов,
ул. Б. Казачья, 120

Изучены палинологические материалы Среднего и Нижнего Поволжья, Оренбургского и Актюбинского Приуралья, Северного Прикаспия и Орского Урала, входящих в юрском периоде в состав Индо-Европейской палеофлористической области (Вахрамеев, 1964). Установлено, что обязательной составной частью палиностратиграфического анализа юрского разреза вышеназванных территорий является количественная оценка роли наиболее важных таксонов ранга семейств и групп как самого устойчивого признака ярусной характеристики.

Для лейаса в целом характерны представители папоротников и папоротникообразных *Dipteridaceae*, *Matoniaceae*, *Dicksoniaceae*, *Leiotriletes*, *Syathidites*, древних хвойных, а также близких к современным *Pinaceae* и *Podocarpaceae*.

Доминирование диптериевых и матониевых свойственно геттанг-синемюрским палинокомплексам; хвойных, близких к современным *Pinaceae*, *Podocarpaceae* — плинсбахским и, особенно — тарским. Особенно отчетливо прослеживается тенденция уменьшения снизу вверх содержания диптериевых и древних хвойных.

Средний отдел (байос, бат, келловей) характеризуется доминированием представителей *Syathidites*, постоянным присутствием глейхениевых, количество которых возрастает снизу вверх. В байосских и батских СПК доминируют *Syathidites*, *Leiotriletes*, хвойные, близкие к современным *Pinaceae*, *Podocarpaceae*; в келловейских господствует пыльца *Cheirolepidiaceae*–*Classopollis*.

Для верхнеюрского отдела основной фон СПК составляет пыльца *Classopollis*, ее содержание увеличивается снизу вверх, достигая максимума в волжских СПК.

Корреляции фораминиферовых зон верхнего мела Западной Сибири и Русской плиты

В. М. Подобина, Т. Г. Ксенева

Томский государственный университет, 634050
г. Томск, пр. Ленина, 36, ТГУ, ГГФ,
каф. палеонтологии и исторической геологии,
e-mail: palcenter@ggf.tsu.ru

Создана уточненная схема корреляции фораминиферовых зон верхнего мела европейской части России и Западно-Сибирской равнины.

Таблица (к докладу В. М. Подобиной, Т. Г. Ксеновой)

Схема зонального расчленения и корреляции верхнемеловых отложений
по бентосным фораминиферам

Ярус	П/ярус	Русская плита (Практическое руководство..., 1991)	Западно-Сибирская равнина (Подобина, 2000)	Горизонт
Маастрихт	Верхний	<i>Hanzawia ekblomi</i>	<i>Spiroplectamina kasanzevi</i> , <i>Bulimina rosenkrantzi</i>	Ганькинский
	Нижний	<i>Brotzenella complanata</i> , <i>Angulogavelinella gracilis</i>	<i>Spiroplectamina variabilis</i> , <i>Gaudryina spinulosa</i>	
Кампан	Верхний	<i>Globorotalites emdiensis</i> , <i>Brotzenella monterelensis</i>	<i>Cibicidoides primus</i>	Славгородский
	Нижний	<i>Cibicidoides temirensis</i> , <i>Gavelinella clementiana</i>	<i>Bathysiphon vitta</i> , <i>Recurvoides magnificus</i>	
Сантон	Верхний	<i>Gavelinella stelligera</i>	<i>Cribrostomoides exploratus</i> , <i>Ammomarginulina crista</i>	Славгородский
	Нижний	<i>Gavelinella infrasantonica</i>	<i>Ammobaculites dignus</i> , <i>Pseudoclavulina admota</i>	
Коньяк	Верхний	<i>Gavelinella costulata</i>	<i>Dentalina tineiformis</i> , <i>Cibicides sandidgei</i>	Седелниковский
	Нижний	<i>Gavelinella kelleri</i>	<i>Haplophragmium chapmani</i> , <i>Ammoscalaria antis</i>	
Турон	Верхний	<i>Gavelinella moniliformis</i> , <i>Gavelinella ammonoides</i>	<i>Pseudoclavulina hastata</i>	Кузнецовский
	Нижний	<i>Gavelinella nana</i>	<i>Gaudryinopsis angustus</i>	
Сеноман	Верхний	<i>Lingulogavelinella globosa</i>	<i>Trochammina wetteri</i> , <i>T. subbotinae</i> <i>Verneuilinoides kansasensis</i>	Уватский

Проблемы расчленения и корреляции нижнемеловых отложений на северо-востоке Воронежской антеклизы

С. В. Мануковский, Г. В. Кириллова

Воронежский государственный университет,
394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ,
геологический факультет

Проведение геологических работ на площади листов N-37-XXX, XXXVI (Тамбовская область) сопряжено со сложностями расчленения 100-120-метровой, песчано-алевритовой толщи раннемелового возраста. Детальное стратиграфическое разделение изучаемых разрезов, последующая корреляция картируемых толщ с подразделениями, выделенными для Тамбовской моноклинали в рамках Легенды Воронежской серии Госгеоокарты-200, невозможны без проведения значительных (по временным и финансовым затратам) макро- и микрофаунистических, палинологических и минералого-петрографических исследований. К сожалению, данный комплекс анализов проводится не всегда, поэтому на первый план выдвигаются более оперативные и простые методы предварительного расчленения, без привлечения работы специализированных лабораторий.

Изучаемый район в раннемеловую эпоху развивался как юго-западный борт Рязано-Саратовского прогиба. Современный структурный план нижнемеловой толщи представляет собой моноклинали, погружающуюся в северо-восточном направлении с градиентом падения 0,6 м/км. Сопоставление данных о региональном структурном положении ярусов и литологии исследуемых терригенных пачек (таблица), позволило детально расчленить толщу нижнемеловых образований: 1-верхняя песчаная пачка подразделяется на сасовскую (K_1a) и моршанскую (K_1al) толщи; 2-алевритовая толща относится к окшовской (K_1g); 3-пески нижней части терригенной меловой толщи сопоставляются с липецкой толщей (K_1v). Проблемными частями разреза являются: 1-переходный песчано-алевритовый слой (№5), который может относиться как к судогодской (K_1br), так и к сасовской (K_1a) толще; 2-отсутствие литологических предпосылок выделения собинской свиты в основании готерива; 3-неопределенность стратиграфической позиции пачки глин в основании изучаемой толщи.

Таблица (к докладу С. В. Мануковского, Г. В. Кирилловой)

N слоя	Породы	Мощность слоя, м	А.о. подошвы слоя, м	Предполагаемый возраст толщи		
				По структ. полож.	По литоло- гии	По всем призн.
1	Пески кварцевые, мелко-, среднезернистые, с фосфоритами	4,5	108,0	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)
2	Алевриты темно-серые, кварцевые	6,3	101,7	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)
3	Пески кварцевые тонкозернистые	14,3	87,4	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)	K_1al (mrs)
4	Пески м-, ср/з, в основании разнозернистые, с гравием, галькой	16,2	71,2	K_1a (ss)	K_1a (ss)	K_1a (ss)
5	Пески тонкозернистые, переходящие в алевриты	5,2	66,0	K_1a (ss)	K_1br (sd)	K_1br-a
6	Алевриты темно-серые до черных, с прослоями т/з песка, с пиритом	45,3	20,7	K_1g (ok)	K_1g (ok)	K_1g (ok)
7	Пески м-, ср/з, с сидеритом, с Fe оолитами, галькой кремней	6,4	14,3	K_1v (lp)	K_1v (lp)	K_1v (lp)
8	Глины темно-серые до черных, с фосфоритами, с пиритом	4,5	9,8	K_1v (np)	J_2k	$J_2k - K_1v$

Водные массы и проливы в палеоцен-эоценовых морях северной Евразии

В. Н. Беньямовский

Геологический институт РАН, Москва, 109017,
Пыжевский пер., 7, e-mail: ben@geo.tv-sign.ru

В течение палеоцена и эоцена в Северной Евразии (в секторе, охватывавшем Восточную Европу, Крым, Кавказ, Закаспий, Среднюю Азию, Западную Сибирь и прилегающую к ней часть Арктического океана) очень важную палеогеографическую роль играли водные массы и проливы. В соответствии со своей ориентировкой последние делились на меридиональные и широтные. Благодаря открытию или закрытию этих проливов осуществлялся обмен водными массами и фауной между морями Западно-Сибирской, Европейской и Крымско-Кавказской провинций, входивших в Борнеальную, Промежуточную и частично Тетическую области. Межпровинциальный обмен фауной влиял на степень эндемизма, а в конечном итоге, ? на установление зональных подразделений. Зафиксировано пять этапов взаимодействия морских акваторий. Первый (даний-зеландий) унаследовал позднемиоценовую план взаимодействия водных масс и палеобиогеографических связей. Второй этап ? тенет и ранний ипр ознаменовался резким ослаблением связей морских бассейнов через широтный Брестский пролив и, наоборот, расширением меридионального Карского пролива, приведшего к образованию Печорского бассейна. Третий (средний и поздний ипр) отличался на западе закрытием Брестского пролива и превращением Днепровско-Донецкого моря в полузамкнутый бассейн, который соединялся с морями восточной части Европейской провинции через широтный Донской канал. К концу ипра осушились Ульяновский и Башкирский заливы. В северо-восточной части рассматриваемого сектора Северной Евразии, наоборот, в этот этап установились наиболее широкие аркто-тетические связи, осуществлявшиеся через Западно-Сибирскую море, Карский, Аятский и Тургайский проливы. Четвертый (лутет-бартоновский) этап разделяется на три фазы. Первая (ранний-средний лутет) ознаменовалась ослаблением аркто-тетических связей вследствие воздымания севера Западно-Сибирской плиты, Урала и Предуралья. Наоборот, в это время в западной части рассматриваемого сектора Северной Евразии вследствие прогибания Полесской седловины на фоне эвстатической трансгрессии вновь открывается Брестский пролив, в результате чего вновь воссоединяются западные и восточные моря Европейской провинции. Поздний лутет-начало бартона (вторая фаза) характеризуется пиком активизации связей между морями в Европейской провинции. Во второй половине бартона (третья фаза) Карский пролив закрывается, образуется обширная

континентальная перемычка между Арктическим и Западно-Сибирским бассейнами. Последний перестает быть транспортной магистралью между Арктикой и Тетисом и превращается в полузамкнутый бассейн, сообщавшийся с морями южных провинций через Тургайский пролив. В пятом (приабонском) этапе Западно-Сибирское море еще больше сокращается – вся северная половина Западно-Сибирской плиты представляла собой сухопутную равнину. На западе Брестский пролив мелет вследствие чего постоянное сообщение западных и восточных морей Европейской провинции прекращается. В ограниченном количестве в Днепровско-Донецкую впадину через Ореховский пролив, располагавшийся между Украинским и Донецким массивами, поступает водная масса из Причерноморья. Всю южную часть занимает “белоглинская” водная масса с бентосными средиземноморскими фораминиферами.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 00-05-64917, 00-05-64738, 02-05-65170).

Систематика и эволюция акул семейства Anacoracidae (Chondrichthyes, Lamniformes)

К. Э. Мартенс

Санкт-Петербургский государственный
Университет, 199034, Санкт-Петербург,
Университетская наб. 7/9, СПбГУ, биолого-
почвенный факультет, кафедра зоологии
позвоночных, e-mail: stan@KM3674.spb.edu

Акулы семейства Anacoracidae были широко распространены в мезозойских морях с верхнего альба по маастрихт. Это семейство интересно тем, что зубы этих типично ламноидных акул имеют конвергентное сходство с таковыми у кархаринидных акул; кроме того, оно характеризуется относительно высокими темпами эволюции и является весьма важным для стратиграфии позднего мела. В ископаемом состоянии анакорациды представлены, в основном, зубами, на основе которых и строится их классификация. Однако, зубам акул, как вымерших, так и современных, присуща гетеродонтность, то есть, полиморфизм зубной системы в пределах челюсти; нельзя также не принять во внимание конвергентные изменения зубного аппарата селажий. Данные факторы очень затрудняют классификацию вымерших акул вообще, и в особенности анакорацид, чья систематика трактуется разными авторами весьма неоднозначно. Так, например, западные ученые принимают в составе семейства Anacoracidae от трех (Welton et Farish, 1993) до четырех (Cappetta, 1987) родов и не более десяти видов, в то время как, согласно взглядам российских палеонтологов, оно включает восемь родов и по меньшей мере двадцать видов.

Внесению объективности в классификацию ископаемых селахий может способствовать привлечение к обработке исследуемого материала методов математической статистики.

В качестве материала было использовано более полутора тысяч зубов анакорацид, относящихся к так называемой линии «*Squalicorax*», различной географической и стратиграфической локализации, хранящихся в музейных и частных коллекциях из разных стран мира. Для обработки палеонтологического материала были применены: 1) метод морфометрического анализа, предложенный Л.С. Гликманом (Гликман, 1980); 2) кластерный анализ, основанный на матрице эвклидовых дистанций между выборками (Олдендерфер, Блэшфилд, 1989); 3) анализ главных компонент (Ким, Мьюллер, 1989).

В ходе исследований установлено, что в состав семейства Anacoracidae входят три валидных рода (*Palaeoanacorax* Glickman, 1971, *Squalicorax* Whitley, 1939, *Ptychocorax* Gluckman et Istchenko, 1980) и восемь валидных видов. Зубы акул родов *Palaeoanacorax* и *Squalicorax* отличаются друг от друга средними размерами, значениями апикального угла коронки и уровнем развития зазубренности ее краев, соотношением доли передних и задних зубов в челюсти. Подтверждается валидность вида *Palaeoanacorax intermedius*, являющегося переходным таксоном между родами *Palaeoanacorax* и *Squalicorax*, а также существование в сеномане двух палеоанакораксных видов, *Palaeoanacorax volgensis* и *Palaeoanacorax obliquus*. Кроме того, выявлен ряд филогенетических закономерностей, позволяющих проследить эволюцию зубной системы анакорацид в целом. В линии «*Palaeoanacorax* - *Squalicorax*» наблюдается развитие режущей функции озубления с переходом к активному хищничеству. Род *Ptychocorax* характеризуется развитием зубной системы режуще-перемалывающего типа, напоминающую таковую у современных гетеродонтид (разнозубых акул).

Ранее относимые к семейству Anacoracidae рода *Pseudocorax* Priem, 1897 и *Paracorax* Carpetta, 1977, ввиду особенностей строения зубов должны рассматриваться как акулы неизвестной пока систематической принадлежности.

Позднемеловые брахиоподы Правобережного Поволжья

Е. М. Первушов, А. В. Иванов*,
А. В. Шейко

Саратовский госуниверситет, 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, кафедра исторической геологии,
e-mail: pervusch@san.ru

*НИИ Геологии СГУ. E-mail: niig@ns.sgu.runnet.ru

Среди остатков ископаемых форм беспозвоночных, представители брахиопод остаются одни-

ми из наименее изученных. При этом за последние десятилетия раковины и ядра брахиопод были найдены в отложениях практически всех ярусов и даже предпринимались попытки к их системному изучению, существенного прорыва в исследовании представителей группы в регионе пока не произошло. Последние публикации (Смирнова, Ушатинская, 2001), где в частности использованы материалы полевых работ авторов и приводится описание новых видов беззамковых брахиопод из меловых отложений Поволжья, подтверждают научную и практическую перспективу изучения этих беспозвоночных.

Фосфатные раковины беззамковых брахиопод – лингулид весьма распространены в сеноманских отложениях региона, особенно в южных его районах, где порой составляют крупные скопления при незначительном перемае верхних интервалов осадков и их фосфатизации. Остатки раковин встречаются по всему интервалу сеноманских отложений (меловатской свиты), но максимальное разнообразие форм и количественное их представительство приурочено к верхам средне-меловатской свиты. Описаны автохтонные и аллохтонные захоронения раковин, многочисленны сборы этих брахиопод из фосфоритовых горизонтов. В отложениях более высоких стратиграфических интервалов остатки лингулид встречаются значительно реже – они обычны в составе базальных горизонтов турона, сантона и кампана, где часто оказываются вследствие глубокого размыва подстилающих образований. Здесь известны и аллохтонные захоронения лингулид, но в этом случае раковины отличаются плохой современной сохранностью.

Представители замковых брахиопод (теребратулоидного и ринхонеллоидного облика) более многообразны и многочисленны. Наиболее ранние монотипные поселения этих брахиопод были распространены в конце средне-меловатского времени. В структуре морской биоты средне-поздне-меловатского времени замковые брахиоподы, вместе с брюхоногими моллюсками, занимали заметное место, уступая в разнообразии лишь двусторчаткам. В отложениях турона – коньяка остатки этих беспозвоночных известны как из базальных горизонтов, так и из карбонатных пород. Вероятно, в раннесантонское время распространение замковых брахиопод было приурочено к участкам поселений кремниевых губок, где брахиоподы активно селились на скелетах отмерших организмов. Из кампанских отложений остатки брахиопод относительно немногочисленны – это крупные формы из губковых горизонтов в нижней части рассматриваемого интервала и, возможно, из фаций «писчего мела». Предполагается, что в раннем маастрихте возрастает разнообразие брахиопод, на уровне рода и вида, увеличивается их количественное представительство. Редкие представители брахиопод известны из палеоценовых отложений. Материалы предварительных исследований позволяют рассчитывать на использование данных монографического изучения

брахиопод для целей местной стратиграфии, в частности – альбского – сеноманского интервала и т.д.

Литература

Смирнова Т.Н., Ушатинская Г.Т. Новые лингулиды (Brachiopoda) из нижнемеловых отложений Европейской части России и микроструктура их раковин // Палеонтол. журн., 2001, № 4, с. 51-59.

Стратиграфия сеноманских отложений Араксинской тектонической зоны юга Закавказья (СНГ) и Саратовского Поволжья

В. М. Харитонов

НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Большая Закачья, 120, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Палеонтологические и биостратиграфические исследования сеноманских отложений Араксинской тектонической зоны южного Закавказья и Саратовского Поволжья, относящихся соответственно к различным палеозоогеографическим областям: Средиземноморской (Альпийской) и Европейской имеют большое значение для изучения палеонтологии моллюсковой фауны, ее вертикального распределения, а также для стратиграфического расчленения отложений сеноманского яруса. Исследования показали, что в составах моллюсковых комплексов и стратиграфии сеномана этих различных регионов имеются как определенные различия, так и сходство. Прежде всего, для сеномана Араксинской зоны характерна большая мощность (до 700м) и фациальное разнообразие сеноманских отложений, представленных грубообломочными осадочными породами (конгломераты), терригенными, песчано-глинистыми образованиями (пески, песчаники, алевроиты, глины), карбонатными породами (мергели, известняки) и вулканогенными толщами (риолиты-дациты, порфириты). Сеноман Саратовского Поволжья складывается однообразной песчано-алевритовой толщей мощностью не более 110м. Сеноманская фауна Араксинской зоны представлена значительно богаче и разнообразнее как по количеству таксонов, так и экземпляров. Здесь присутствуют богатейшие комплексы гастропод, рудистов и других двустворок, а также кораллов. Полностью отсутствуют иноцерамы и белемниты, очень редки аммониты. Для фауны сеномана Саратовского Поволжья характерны значительно меньшие количества фауны, но здесь также доминируют двустворки, гастроподы, появляются белемниты, и брахиоподы, редко встречаются иноцерамы и аммониты, при полном отсутствии теплолюбивых рудистов. По родовому и видовому составам двустворки и гастроподы

обеих регионов несколько отличаются друг от друга, но имеются общие роды и виды. В этом заключается сходство, т.е. основные количества фауны в этих регионах составляют не ортостратиграфические группы фауны, (аммониты и иноцерамы). Поэтому стратиграфическое расчленение на подъярусных уровнях, как в двучленной, а тем более в трехчленной форме затруднено, и оно проводится весьма условно. Зональное расчленение осуществляется с помощью локальных и региональных биостратиграфических единиц местного значения. В Араксинской тектонической зоне оно осуществляется на основе распределения рудистов, гастропод и очень редко аммонитов, а в Поволжье, только по распространению двустворок. Поэтому важной задачей представляется изучение двустворок и гастропод сеномана Араксинской зоны, Поволжья, а также тех регионов, где расчленение сеномана осуществляется на основе ортостратиграфических групп – аммонитов и иноцерамов, встречающихся в разрезах совместно с гастроподами и двустворками. Это, в дальнейшем, возможно, позволит уточнить и детализировать биостратиграфическое расчленение сеноманского яруса рассматриваемых нами областей.

Значение групп ископаемых организмов для стратиграфии альбских-сеноманских отложений Правобережного Поволжья

**Е. М. Первушов, А. В. Иванов*,
Н. Ю. Зозырев, А. В. Шейко**

Саратовский госуниверситет, 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, кафедра исторической геологии, e-mail: pervusch@san.ru

**НИИ Геологии СГУ, e-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru*

Альбские и сеноманские отложения большей части Правобережного Поволжья в целом представляют собой единое геологическое тело, дискуссионным до сих пор является и граница между ними. При этом нижняя часть этого интервала (альб) отличается трансгрессивным построением (большая терригенность пород, значительная мощность, практическое отсутствие макрофаунстических остатков), а верхняя часть (сеноман) – более явно выраженными регрессивными тенденциями в развитии палеобассейна (преобладание алевроитов и фосфоритовых горизонтов, меньшая мощность и т.д.).

В последние годы было предпринято комплексное изучение ряда стратиграфических участков в пределах региона, где в большей степени исследованы интервалы отложений соответствующие сеноманскому ярусу. Проведены массовые сборы палеонтологических остатков по рассматриваемому разрезу и по площади и предложено выделе-

ние меловатской свиты (сеноман) в составе трех под-свит. Но полученные результаты стратиграфических работ не были в должной мере обобщены и опубликованы. Остатки представителей разных групп организмов распределены в альбских – сеноманских отложениях крайне неравномерно (по площади и по разрезу), к тому же они часто характеризуются плохой первичной (фосфатизация, фрагментация) и современной сохранностью (растворение). Многочисленные хиатусы, поверхности перемывания терригенного осадка, свидетельствуют о частом преобладании условий, способствовавших разрушению остатков беспозвоночных, особенно – представителей микрофауны. В силу разных причин (палеогеографической зональности, тенденций в развитии) группы ортостратиграфического значения до настоящего времени не выделены, рассматриваются лишь представители парастратиграфических фаун. Среди простейших наиболее известны радиолярии, преобладающие в отложениях среднего и, возможно, верхнего альба. Фораминиферы крайне редки, встречаются преимущественно в южных районах и в нижних интервалах сеномана, отличаются очень небольшими размерами и ограниченным таксономическим составом. Количество и разнообразие фораминифер возрастает в терминальных интервалах разреза сеномана. Спикулы кремниевых губок, как и остатки радиолярий, составляют концентрированные скопления, часто в переходных интервалах альба – сеномана и, вероятно, являются диахронными. Скелеты кремневых губок встречены в верхах средней части и в верхней части меловатской свиты, предложены стратонны: «слои с демоспонгиями» и «слои с гексактинеллидами». Двустворчатые моллюски рассматриваются как одна из наиболее перспективных в стратиграфическом отношении групп, так как в средней и в верхней части сеноманских отложений встречено большое разнообразие устричных и гетеродонтных форм, редки остатки иноцерамусов. В структуре средне- и верхнемеловатской подсвит выделены «слои с двустворчатыми моллюсками, в альбе и в нижней части сеномана находки бивальвий проблематичны. Гастроподы остаются слабо изученными, широко распространены в средней и верхней части сеномана, возможно выделение «слоев с фауной». Аналогичная ситуация с брахиоподами, хотя предварительные данные показывают, что изучение этой группа весьма перспективно для целей стратиграфии. Раковины этих организмов известны почти по всему разрезу: в нижней части встречены лингулаты, часто вместе с маринакулатами, а в верхней – преобладают замковые брахиоподы. Остатки головоногих моллюсков (аммонитов, белемнитов) весьма редки (верхи сеномана), приурочены к фосфоритовым горизонтам и диагностируются не детальнее рода. Для стратификации верхних и пограничных интервалов сеномана – турона значимыми рассматриваются исследования хрящевых (акуловых и химеровых) рыб. Среди позвоночных остатки последних представителей ихтиозавров, отличающихся крупными размерами, встречены в (?) верхней части альба и нижнего сеномана.

О гетерохронности некоторых интервалов туронских и маастрихтских отложений Русской плиты

Р. Р. Габдуллин, А. В. Иванов*

Геологический факультет МГУ, 119992, Москва, Воробьевы горы. E-mail: naidin@geol.msu.ru

*НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120. E-mail: niig@sgu.ssu.runnet.ru

Детальные комплексные исследования верхнемеловых карбонатных разрезов Ульяновско-Саратовского прогиба (разрезы Сенгиля, Хвалынска, Вольска, Шиханского водозабора и Нижней Банновки) и Воронежской антеклизы (разрезы Бетово, Чернетово, Фокино и Старого Оскола) позволили выделить 12 последовательно сменяющих друг друга пачек в интервале с сеномана по маастрихт. В качестве стратиграфической основы была принята схема А.С.Алексеева, А.Г.Олферьева и С.М.Шика (1995).

Туронские отложения Ульяновско-Саратовского прогиба (УСП) и Воронежской антеклизы (ВА) характеризуются в изученных разрезах в целом сходным строением – последовательной сменой «фосфоритовой плиты» (или ее аналогов) «суркой» (песчанистым мелом с фосфоритами), которая перекрывается пачкой чистого писчего мела, и близкими значениями мощностей. Однако, в разрезе ВА пачки №I («фосфоритовая плита») и №II («сурка»), а также нижняя часть высококарбонатной пачки писчего мела (№III) соответствуют *нижнему турону* (моллюсковая зона *Mytiloides labiatus* – *Praeactinopocamax plenus triangulus*, фораминиферовая – *Gavelinella nana*). С запада на восток, в пределах УСП аналогичные пачки соответствуют *среднему-верхнему турону* (моллюсковые зоны *Inoceramus lamarki* – *In. apicalis* – *Mytiloides hercinicus* и *In. costellatus* – *In. concentricus*, фораминиферовая – *Gavelinella moniliformis*).

Маастрихтские отложения Вольска (ц/з «Большевик») и Хвалынска в основании представлены писчим мелом второй подзоны нижнего маастрихта *Belemnella lanceolata* (пачка №XI). Эти породы перекрываются писчим мелом пачки XII, которая на юге УСП (Вольск) соответствует *третьей подзоне Belemnella sumensis*, а на севере УСП (Хвалынск) – *подзоне sumensis* и *верхнему маастрихту* (Барышников, 1966).

Изохронность отдельных интервалов геологической летописи, связана прежде всего с направлением трансгрессий и особенностями осадконакопления в бассейнах седиментации.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 02-05-64576) и Минобрнауки РФ (грант на проведение молодыми учеными научных исследований в ведущих научно-педагогических коллективах (проект PD 02 1.5-483)).

Литература

Алексеев А.С., Олферьев А.Г., Шик С.М. Объяснительная записка к унифицированным стратиграфическим схемам верхнего мела Восточно-Европейской платформы // СП-б., 1995. С. 1-58.

Барышникова В.И. Распространение и микрофаунстическая характеристика зоны *Belemnitella americana* в Саратовском Поволжье // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья, 1966, № 2, С. 274-285.

Причинность и тенденции формообразования модульных форм среди позднемеловых губок

Е. М. Первушов

Саратовский госуниверситет, 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83, СГУ, геологический факультет, кафедра исторической геологии и палеонтологии, e-mail: pervusch@san.ru

К настоящему времени, в проводимых исследованиях мезозойских губок выделилось самостоятельное направление, которое связано с изучением морфологии скелетных форм губок, установлением «степени» их «колониальности». Первоначально были определены варианты соотношения исходных «одиночных» форм в более морфологически сложных скелетных образованиях и было предложено некое классифицированное соотношение выделенных «колониальных» губок. С накоплением ископаемого материала по известковым, кремниевым (демоспонгиям и гексактинеллидам) губкам мезозоя и постепенным расширением представлений о модульной (модальной) организации некоторых современных и ископаемых беспозвоночных, представляется возможным рассмотреть предварительные материалы о причинах появления модульных форм губок и о тенденциях в их формообразовании.

К сожалению, исследования проблем модальности современных представителей гексактинеллид немногочисленны. Явления, способствовавшие появлению модальности на стадиях эмбриогенеза и онтогенеза практически не доступны для изучения на ископаемом материале. Поэтому многие высказываемые предположения могут рассматриваться как гипотетичные, построенные на выявленных закономерно унаследованных, в том числе и случайных, изменениях в строении скелета первично одиночных губок. Особенности морфологии некоторых найденных модальных форм губок позволяют предположить, что ряд закономерностей в их формировании сходны с тенденциями в формообразовании грибов и высших растений.

Если причины сохранения модальных форм в структуре эпибентосных поселений в целом объяснимы, то первопричины появления некоторых из них еще не совсем понятны. В общем виде рассматривается несколько направлений в формиро-

вании модальных форм – «агрегации», почкование и деление (расщепление), при детальном рассмотрении которых можно выделить несколько вариантов того или иного процесса. При этом строение скелетов некоторых губок все же трудно объяснить привычными представлениями. Более разработаны модели эволюции скелетных форм транзиторных и колониальных губок, за счет трансформации субоскулумов и модулей, при постепенном исчезновении «индивидуальности» модулей в строении колонии.

Сходные направления формирования модальных скелетов и аналогии в пространственном расположении модулей в зависимости от толщины (диаметра) стенки и плотности расположения элементов ирригационной системы (скульптуры), выявленные среди всех представителей мезозойских губок, свидетельствуют о существовании общих закономерностей в формообразовании скелетных губок.

Предполагается, что представители разных уровней модальных форм формировались на разных стадиях филогенеза семейства и постепенно среди таксономических групп преобладали «колониальные» губки. Скелеты автономного типа, наиболее просто устроенные, формировались на ранних стадиях развития филогенетических ветвей, транзиторные – на зрелых, а колониальные, вероятно, характерны лишь для поздних стадий существования некоторых семейств. Немаловажным представляется изучение модального строения скелетных форм губок и с точки зрения определения таксономического значения выявленных уровней организации (дополнительных элементов и особенностей строения скелета), в том числе и для разработки схем классификаций губок на уровне семейства и подотряда.

Климатическая изменчивость в голоцене и циклы солнечной активности

В. Ф. Салтыков, Ю. А. Скларов*

НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120

**Географический факультет СГУ, 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83*

Наблюдаемое глобальное потепление климата на 0,6–0,8 °С за прошедшие 150 лет, сопровождаемое резким повышением концентраций парниковых газов в атмосфере (Израэль и др., 2001), породило серьезную научную и практическую проблему о причинах этого явления и роли природных и антропогенных факторов в его возникновении и протекании во времени. Мнения по этому вопросу диаметрально противоположны, хотя большинство исследователей отдают первенство влиянию парниковых газов, генерируемых человеческой деятельностью. В то же время недавнее моделирова-

ние колебаний температур за последнюю тысячу лет (Crowley, 2000) показывает, что 41-64% доантропогенных изменений обусловлены флюктуациями солнечной иррадиации и проявлением вулканизма. Это представление критикуется в печати (Mann, 2000). Результаты многочисленных моделирований поведения климатической системы являются противоречивыми и дают потепление от 2 до 6 °C в конце 21 века.

Если выйти из гипноза особенно сильного повышения температур за последние 10 лет, а рассматривать картину в пределах всего интергляциального состояния климатической системы (т.е. за голоцен), то обнаруживается значительная региональная климатическая изменчивость с достаточно резкими флюктуациями температур воздуха и морской воды (до 3-4 °C), которая установлена изотопными исследованиями океанических осадков и ледников Гренландии и Антарктики, а также температурными профилями во многих скважинах континентов. При этом выявляются определенные периодичности климатических колебаний: температурных осцилляций в атмосфере (события Дангер-Эшгера), накопления детрита ледового разнота (события Хейнриха) и изменений температур поверхностной воды океана (события Бонда), происходящих почти синхронно и отражающих взаимосвязь поведения ледовых щитов и обратных связей в системе океан-атмосфера. Выделяются следующие периодичности таких явлений: 1470±500 лет (Bond et al., 1997), вековые (Meese et al., 1994), 65-70 лет (Schlesinger, Ramankutty, 1994), 30-40-летние циклы увлажненности как возможные полуциклы предыдущей периодичности (Шнитников, 1969), Эль-Ниньо-Южная осцилляция (5-7 лет). В настоящее время доказано существование 21 климатического события в течение голоцена с периодичностями первых двух типов и множество событий меньшего масштаба.

Все эти осцилляции проявляются независимо от гляциал-интергляциальных климатических состояний, т.е. частотные циклы Миланковича здесь не воздействованы. Колебания концентраций парниковых газов происходят почти синхронно с изменениями температуры с некоторым фазовым сдвигом во времени и они обусловлены обратными связями в системе океан-атмосфера, которые трудно поддаются учету при моделировании.

Последние годы исследователи стали все больше уделять внимания роли циклов солнечной активности, в результате которых происходят незначительные изменения в количестве приходящей солнечной радиации. Они также имеют тысяче-, сто- и десятилетние периодичности (Склярков, 2001). Несмотря на определенные трудности экспериментального подтверждения вариаций солнечной постоянной (Склярков, 1994, 2001), давно используются числа Вольфа, временная характеристика которых обоснована датировками ¹⁴C и дендроклиматическими исследованиями. Числа Вольфа отражают средневековое потепление и малый ледниковый период. Недавно установлена

положительная корреляционная связь между уровнем солнечной активности и ростом концентраций CO₂ и отрицательная с вариациями космических лучей (Миронова, 2002). В работе Г.Бонда и др. (Bond et al., 2001) обнаруживается связь между событиями ледового разнота и минимумами солнечной активности в течение голоцена.

В литературе широко обсуждаются проблемы взаимосвязи изменчивости ультрафиолетовой части спектра солнечной иррадиации и колебаний концентраций озона в атмосфере, имеющих определенное климатическое значение. Кроме того, обращено внимание на воздействие гидрографической и гидрологической обстановки в Мировом океане на земную климатическую систему в течение голоцена.

Положения нелинейной динамики, вполне применимые к климатической системе, свидетельствуют, что даже незначительные изменения внешнего воздействия могут способствовать нарушению стабильности самой системы и порождать ее колебания через внутренние обратные связи.

В результате проведенного аналитического обзора множества опубликованных материалов можно констатировать существенное приувеличение роли антропогенного фактора в глобальном потеплении. Природная климатическая изменчивость в течение голоцена с учетом циклов солнечной активности вполне объясняет значительную долю наблюдаемых явлений, принимая во внимание переходный характер климата, возникшего после окончания малого ледникового периода. Тем не менее человеческая деятельность вносит свою лепту, но определяющей в климатической изменчивости ее, видимо, не следует считать. Однако большая скорость повышения глобальных температур за последние десятилетия может свидетельствовать об усиливающей роли антропогенного фактора в природной климатической изменчивости.

Находки палеогеновых позвоночных на Мангышлаке

А. В. Пантелеев

Зоологический институт РАН, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 1, e-mail: pav001@hotmail.ru

Палеогеновые отложения широко распространены на большей части Мангышлака. Это обстоятельство в сочетании со значительной расчлененностью рельефа и отсутствием дернового покрова создает большие возможности для поиска и сбора остатков позвоночных. Однако до недавнего времени хрящевые рыбы были практически единственной группой палеогеновых позвоночных, которой интересовались исследователи Мангышлака. Кроме акул, имеется лишь описание нового вида макрели, сделанное А.Ф.Банниковым в 1982 г.

Мы проводили поиски палеогеновых позвоночных в мае и октябре 2000 и 2001 гг. Отложения дан-

ного возраста представлены всеми тремя отделами: палеоценом, эоценом и олигоценом. В палеоценовых отложениях позвоночные очень редки.

Среди эоценовых отложений особенно интересна шорымская свита, сложенная преимущественно светло-коричневыми мергелями и соответствующая средней и верхней частям бартонского яруса. Характерной чертой пород этой свиты является обилие в них остатков акул и костистых рыб (среди последних – *Lyrolepis caucasica*, королевская макрель *Scomberomorus saevus*, тунец *Sarda sp.*, меч-рыба *Xiphias sp.*, сабля-рыба *Trichiuridae indet.*). Кроме того, достаточно обычными оказались кости морских черепах, встречаются скаты, морские змеи, морские крокодилы, птицы (Pelecaniformes: Pelagornithidae, Anseriformes: Presbyornithidae и Anatidae) и китообразные. Лучшие местонахождения расположены на западном чинке Устюрта, от ур. Моната до ур. Баярбас. Здесь ископаемые встречаются вдоль всего разреза, но неравномерно. Это связано, прежде всего, с рельефом и литологией.

Из олигоценовых отложений интересна куюлуская свита (средняя часть рюпельского яруса), в которой найдены многочисленные зубы акул, а также остатки скатов, химер, костистых рыб, морских черепах и птиц (Falconiformes?, Galliformes). Наиболее богатое местонахождение – г. Унгоза, расположенная недалеко от побережья залива Сарыташ.

Большинство остатков позвоночных имеют хорошую сохранность, но встречаются в виде разрозненных костей и зубов. Однако на местонахождениях со значительным горизонтальным размывом попадают сочленованные скелеты рыб и черепах. Например, на сравнительно небольшой площади в ур. Моната можно встретить до 20 костяков.

Таким образом, Мангышлак является очень перспективным регионом для сбора и изучения палеогеновых позвоночных, в том числе редких групп.

Стратиграфическое расчленение отложений раннего неоплейстоцена в долине реки Дон

Т. Ф. Трегуб, Н. В. Стародубцева

Воронежский государственный университет, 394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ, геологический факультет, каф. исторической геологии

Проблема расчленения отложений раннего неоплейстоцена на основе палинологических исследований тесно связаны с вопросами выявления закономерностей изменения флористического состава растительности, которые определяют ее эволюционный уровень развития. Достоверность стратиграфических построений зависит от степени изученности этапов эволюции растительности и ее флористического состава при переходе от эоплейстоцена к неоплейстоцену. Распад тургайской флоры обусловил существование в эоплей-

стоцене разреженных темнохвойных лесов с большим участием ели на его ранних этапах. В составе этих лесов в виде незначительной примеси существовали теплолюбивые породы и единичные особи реликтов плиоцена. На этой основе начинает формироваться растительность ильинско-донского климатического ритма. Доминирующая роль хвойных пород в составе растительности этого этапа неоплейстоцена нашла свое отражение на спорово-пыльцевых диаграммах скважин 5064 и 150 расположенных в пределах долины Дона. Скважина 5064 находится в 7,5 км юго-восточнее г. Старый Оскол. Она вскрыла самый глубокий врез в пределах долины реки Оскол. Скважина 150, пробуренная близ г. Новохоперска у д. Листопадовка, вскрыла разрез по литологическим особенностям близкий широко известному разрезу у г. Новохоперска. Кроме сходства геолого-геоморфологической ситуации (аллювиальная толща перекрыта мореной) в разрезе скважины с глубины 58,6 м Красненковым Р.В. была определена фауна мелких млекопитающих мимомисного ряда (тираспольский комплекс), обитающая в своем большинстве в лесной зоне. На обеих диаграммах четко фиксируется полидоминантный состав в подгруппе хвойных пород. Современные ареалы большинства элементов расположены в пределах развития лаврентийской (Северная Америка) и дальне-восточной тайги, а также на Балканском полуострове. Территориальная приуроченность и широкая дизъюнкция современных ареалов, выделенных элементов в палинофлоре, указывает на древность флоры в целом и на ее унаследованный характер по отношению к горянской флоре эоплейстоцена. Видовое богатство и господство хвойных пород на всем пространстве Русской равнины является характерным для флор эоплейстоцена и ильинско-донской эпохи. Это обеспечивалось их экологическими особенностями (устойчивость к низким температурам в период вегетации), благодаря чему при распаде тургайской флоры они продолжали существовать на искомым территориях. На представленных спорово-пыльцевых диаграммах состав элементов в подгруппе хвойных пород изменяется в соответствии со стадиями климатического ритма. Так в криостадиях он заметно беднеет, наследуя от оптимальных фаз лишь часть элементов. На этом рубеже заметную роль начинает играть один из вводов сосен входящих в секцию *Sula*. Оценить характер этого ценоэлемента (миграционный или реликтовый) и его палеогеографическое значение на данном этапе исследований сложно. Но вероятнее всего, сосны секции *Sula* сохранялись в составе эоплейстоценовой и неоплейстоценовой (ранний этап) флор на границе своего экстремума, а при изменении климатических условий (похолодание и возрастание сухости климата) смогли увеличить свою популяцию. Стратиграфическое значение сосен секции *Sula* очевидна в силу присутствия её остатков в дендрофлоре, которая была обнаружена в водно-ледниковых отложениях, подстилающих озерную толщу в разрезе Нижнинский Ров.

Следующий этап становления неморальной флоры нашел отражение в палинологических материалах из серии разрезов уг. Тамбова. На спорово-пыльцевой диаграмме скв. №8, пробуренной в бортовой части одного из древних озер в 2001 г., представлена детальная палинологическая характеристика мучкапского межледниковья. Состав хвойных остается полидоминантным, но в целом подгруппа играет подчиненную роль в составе спорово-пыльцевых спектров. Данная тенденция хорошо прослеживается на диаграммах описанных в публикации М.И. Маудиной, М.Н. Валуевой и других исследователей. Кроме этого для ильинского времени характерен не четкий, растянутый оптимум, а для мучкапской эпохи помимо ярко выраженного нижнего оптимума (в полных разрезах) обязательно наличие второго потепления. Последнее было по интенсивности значительно слабее первого. В ильинское межледниковье широко была развита протаежная растительность с участием одноярусных дубравных группировок. В мучкапское время на Русской равнине были распространены широколиственные леса дубово-вязового состава с примесью липы и участием деревьев таежной растительности. Таким образом, на основе детального анализа особенностей состава хвойных пород можно с уверенностью стратифицировать отложения ильинско-донского и мучкапско-окского климатических ритмов, объединенных В.П. Гричуком в единую пранеморальную группу флор.

Положение инверсионной границы Матуяма-Брюнес в океаническом и континентальном разрезах

В.Ф. Салтыков

НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Бол. Казачья, 120

Астрономические калибровки вариаций отношений изотопов кислорода и палеомагнитные измерения в океанических осадках и непосредственные датировки по $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ методу вулканитов существенно изменили возраст инверсионной границы Матуяма-Брюнес (М/Б) за последние 10-15 лет. Наблюдаются определенные разногласия в точных датировках, полученных в разных местах океана, а отсюда возникла проблема уверенной привязки границы М/Б к кислородно-изотопной стадии. В континентальном разрезе ситуация усугубляется неопределенностями в надежной возрастной принадлежности изучаемых отложений и разногласиями по поводу объемов таманского и тираспольского фаунистических комплексов.

Выполненный аналитический обзор опубликованных материалов позволяет сделать следующие заключения.

1. Теоретические разработки и эмпирические данные дают основания представить себе смену

знака магнитной полярности, протекающую в течение определенного времени с одновременным понижением интенсивности (напряженности) геомагнитного поля и неоднократным изменением его направления по сравнению с его стационарным состоянием.

2. Устанавливаются следующие возрастные пределы протекания инверсии: нижняя граница находится на 780-785 тыс. лет, а верхняя – на 770 тыс. лет. В этом интервале наблюдается аномальная намагниченность. Хрон Брюнес лучше начинать после окончания устойчивой обратной намагниченности.

3. В океанических и озерных (байкальских) осадках имеющиеся возрастные привязки инверсионной границы М/Б укладываются в этот временной интервал. Его сопоставление с кислородно-изотопной кривой дает основание соотносить его по времени с интергляциальной подстадией 19.3. Следовательно, инверсия происходит сразу после смены термального режима.

4. В континентальном разрезе данные наблюдений скорее фиксируют положение границы М/Б в верхней части лессового горизонта ограниченной мощности. Видимо, это обусловлено тем обстоятельством, что в отличие от водной среды, где вариации измеряемых параметров (^{18}O , биогенный кремнезем) прежде всего зависят от температуры, лессобразование происходит в условиях значительной сухости климата, смягчение которой за счет увеличения увлажненности, как известно, несколько запаздывает по отношению к росту температуры. Это может привести к локализации инверсионной границы на стадии окончания накопления лесса на фоне увеличивающихся температур природной среды.

5. Представленный обзор дает основание предполагать, что среди континентальных отложений, характеризующихся плохой сохранностью действительно непрерывных разрезов, часто фиксируется не сама инверсионная граница, а соприкосновение каких-то частей хронов различной магнитной полярности. В разрезах, обладающих несомненными признаками непрерывности, граница М/Б устанавливается в основании погребенных почв, что согласуется с палеоклиматической информацией для океанов.

6. Обоснованность точного временного положения инверсионной границы М/Б позволит решить кардинальную проблему четвертичной геологии – построение общей хроностратиграфической шкалы квартала с обоснованной иерархией подразделений, тем более что детальность расчленения континентальных отложений на основе применения надежных палеонтологических методов существенно сблизились с количеством кислородно-изотопных стадий.

Экологическая структура сообществ крупных млекопитающих Нижнего Поволжья в среднем неоплейстоцене

А. А. Хромов

Международный университет природы, общества и человека «Дубна» (Кафедра экологии и наук о Земле), 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19. E-mail: khromov@aport.ru

При анализе составов и соотношения видов крупных млекопитающих из местонахождений среднеплейстоценовых сингильского (Райгород) и хазарского териокомплексов (Черный Яр, Никольское, Копановка) Нижнего Поволжья установлено, что отличия этих двух разновозрастных комплексов, по большей части, носят непринципиальный характер.

Кроме лесного слона, находки которого явились определяющим фактором при выделении сингильского териокомплекса, в его составе отмечены виды, которые являются типичными представителями более позднего хазарского териокомплекса: *Elasmotherium sibiricum*, *Equus ex gr. caballus*, *Camelus knoblochi*, *Megaloceros sp.*, *Cervus ex gr. elaphus*, *Bison priscus*, *Saiga tatarica*. В связи с этим И.А. Дуброво в 2000 году было предложено включить *Palaeoloxodon antiquus* в состав хазарского фаунистического комплекса и исключить сингильский фаунистический комплекс из стратиграфической схемы, расширив, таким образом, рамки хазарского.

Проведенный автором анализ показал, что вопреки имеющимся представлениям о более залесенном ландшафте во время существования сингильской фауны (лихвинское межледниковье) и большем количестве теплолюбивых форм в его составе, соотношение основных групп млекопитающих и количество теплолюбивых форм в обоих комплексах приблизительно равные. Большое количество остатков *Cervidae* (10%) в местонахождениях соответствующих началу днепровского оледенения (хазарский комплекс), по сравнению с сингильским местонахождением (Райгород) (2%) опровергает представление о большем количестве обитателей закрытых биотопов и более залесенном ландшафте в период лихвинского межледниковья (сингильский комплекс). Присутствие лесных носорогов *Dicerorhinus kirchbergensis* в составе и того и другого комплекса в количестве 3% от общего числа находок не дает оснований говорить также и о большем количестве в сингильской фауне теплолюбивых форм. Общее количество остатков хоботных (3% - в сингильском и 5% - в хазарском комплексах) также вполне сопоставимо. Однако в одном случае нет достоверно установленных остатков, принадлежащих мамонту, а в другом – лесному слону, что не является достаточным обоснованием самостоятельности сингильского ком-

плекса. Интересным обстоятельством является неизменная численность *Bison priscus*, находки которого составляют около 50% от общего числа находок и в том и в другом случае, что говорит о ландшафтно-климатической стабильности данной области в среднем неоплейстоцене. Однако морфологические особенности строения черепа и нижней челюсти бизонов из сингильских отложений говорят об обитании их в условиях лесостепи (характер роста роговых стержней и малая высота горизонтальной ветви нижней челюсти). Хазарские бизоны Поволжья по типу строения черепа, нижних челюстей и метаподий относятся к степным или частично лесостепным типам.

Таким образом, все изложенное выше свидетельствует о недостаточной аргументации для выделения самостоятельного сингильского фаунистического комплекса. Кроме этого полученные результаты скорее свидетельствуют о немного большем присутствии обитателей закрытых биотопов в составе хазарского териокомплекса Нижнего Поволжья и равном присутствии в составе обоих комплексов теплолюбивых форм.

Уточнение возраста геомагнитных экскурсов хрона Брюнес

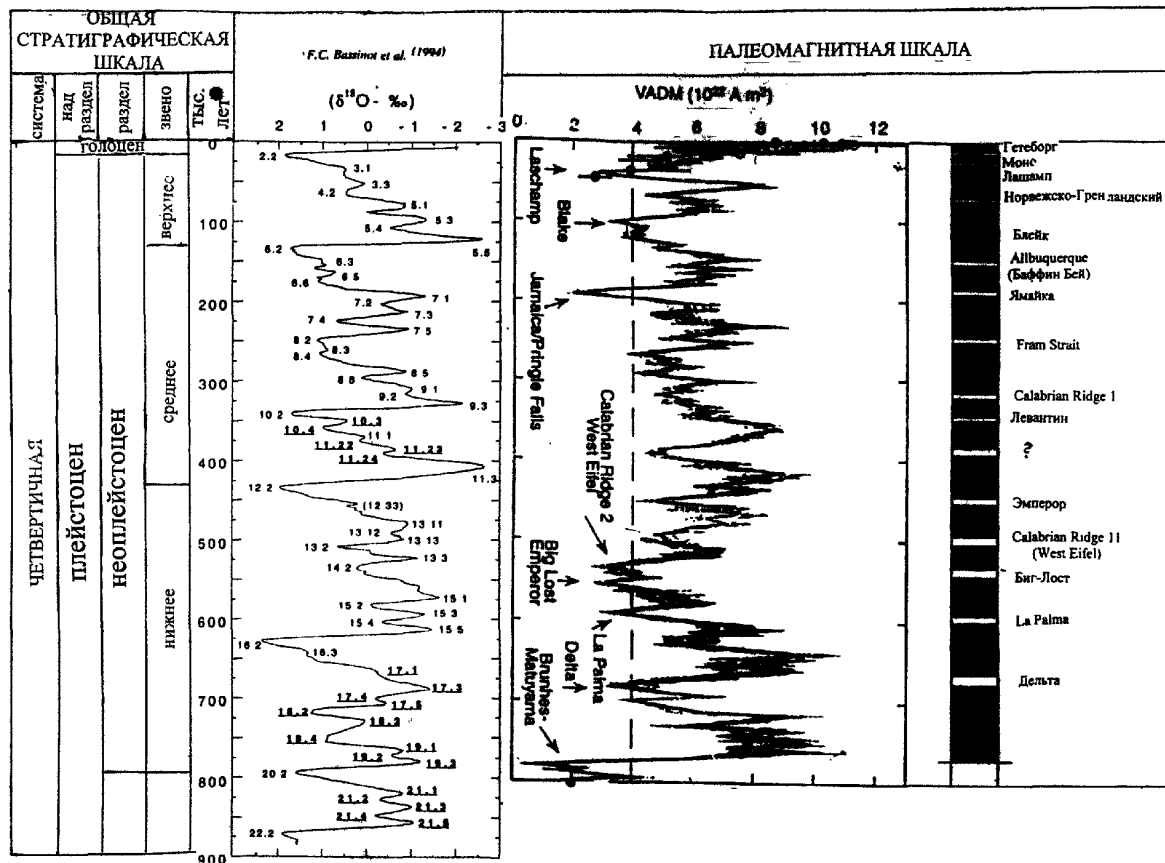
В. Ф. Салтыков, Г. А. Поспелова*

НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Бол. Казачья, 120

*Объединенный институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН, 123995, Москва, ул. Грузинская, 10

В течение многих лет в литературе обсуждается проблема тонкой структуры геомагнитного поля на протяжении хрона Брюнес. Предложено несколько палеомагнитных шкал с расположением экскурсов, из которых наиболее полные приведены в работах Г.Н.Петровой с коллегами (1992) и Г.А.Поспеловой (2002). Недавно официально принята магнитостратиграфическая шкала квартера (Дополнения..., 2000). Однако в основном используются данные по континентальным отложениям, вследствие чего датировки экскурсов носят вероятностный характер, что затрудняет корреляцию их расположения с океаническим разрезом и соотношения с определенными кислородно-изотопными стадиями.

Авторами выполнен анализ расположения геомагнитных экскурсов, записанных в океанических и континентальных отложениях, по опубликованным и собственным материалам. Использование последних наиболее точных датировок лавовых пород по методу $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ дало возможность более надежно привязать экскурсии к временной шкале. Построена сводная палеомагнитная шкала экскурсов хрона Брюнес, включающая 17 геомагнитных экскурсов (рис.). Сравнение иностранных источников и сводной работы Г.А.Поспеловой (2002) позволяет сопоставить экскурсии, изображенные на ри-



Палеомагнитная шкала хрона Брюнес

сунке, с таковыми, установленными в континентальных отложениях: Лашамп – Каргаполово, Норвежско-Гренландский – Хаджимус, Calabrian Ridge 1 – Днепр, не названный – Н.Коропец, Big Lost – Елунино V1, La Palma – Елунино VII, ниже Delta – Елунино VIII (?) с возрастом 710 тыс.лет. Известно (Петрова и др., 1992, Поспелова, 2000, 2002), что экскурсы происходили во время пониженной напряженности (интенсивности) геомагнитного поля и в основном они приурочены к сменам гляциальных и интергляциальных климатических обстановок. Это наглядно видно при сравнении положения экскурсов с графиком изменения напряженности (интенсивности) геомагнитного поля (Guyodo, Valet, 1999) и с кислородно-изотопной кривой (Bassilot et al., 1994), что позволяет уточнить расположение экскурсов в хроне Брюнес. Использование последних наиболее надежных датировок по $^{40}\text{Ar} / ^{39}\text{Ar}$ методу дает возможность более надежно привязать экскурсы к временной шкале. Все это помогает проводить уверенные корреляции между океаническим и континентальным разрезами.

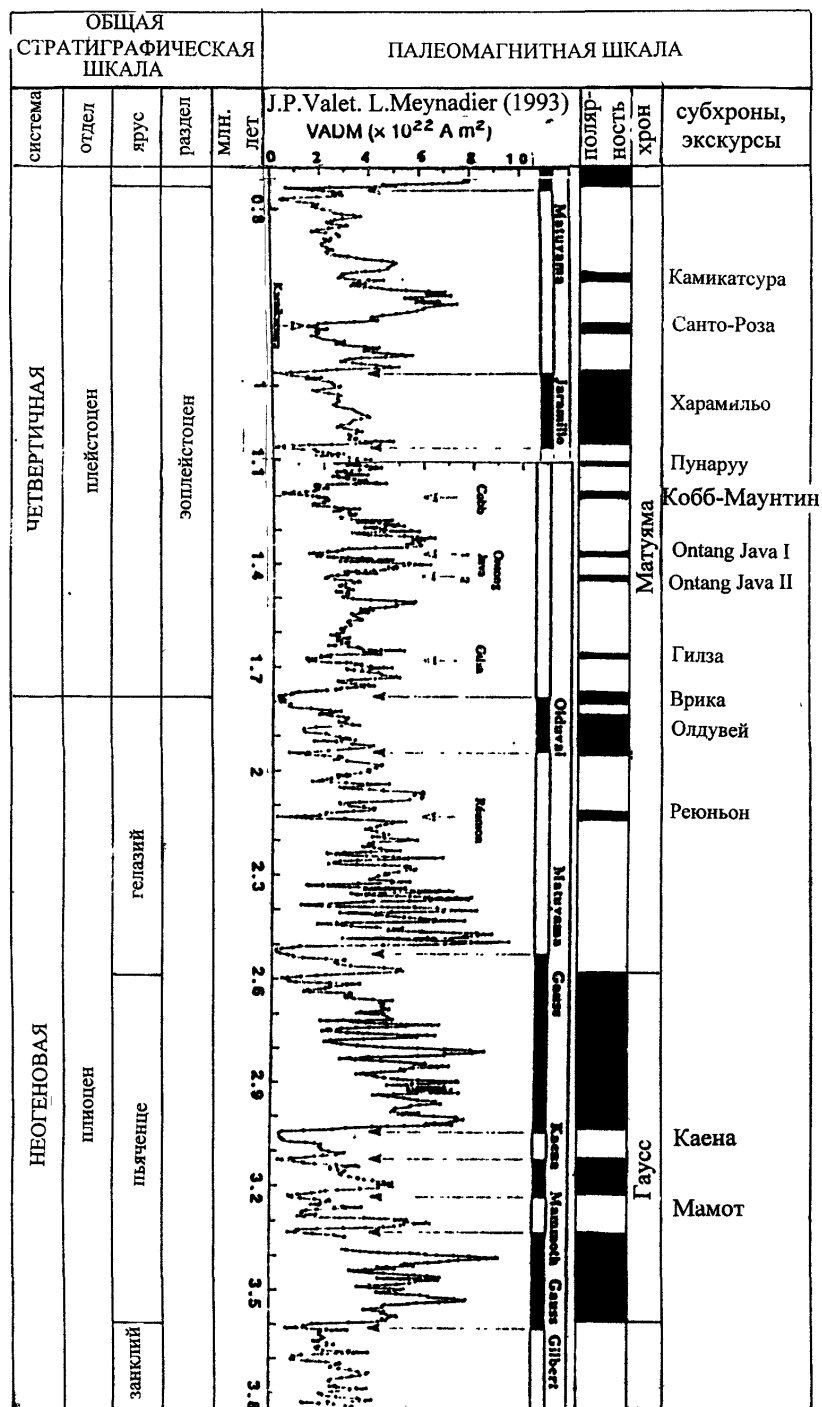
Палеомагнитная шкала хрона Матуяма

В. Ф. Салтыков, Г. А. Поспелова

НИИ Геологии СГУ, 410026, Саратов, ул. Бол. Казачья, 120

*Объединенный институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН, 123995, Москва, ул. Грузинская, 10

В хроне Матуяма давно известны субхроны Харамильо и Олдувей, экскурсы Гилза, Реюньон и некоторые другие без названия. Однако за последние десятилетия количество инверсий и экскурсов здесь существенно увеличилось, а благодаря использованию астрономической хронологии изменился и возраст нижней границы хрона (Hilgen, 1991, 1993, Shackleton et al., 1990). Внутри хрона проводят границу между кварталом и неогеном. Для разрешения возникших противоречий по поводу нижней границы четвертичной системы и в связи с принятием нового яруса в плиоцене (гелазия) итальянские геологи (Pasini, Colalongo, 1994) представили свои соображения, в том числе и палеомагнитные данные, по этому вопросу Международной Стратиграфической Комиссии. Частично все это учтено в магнитостратиграфической шкале фанерозоя (Дополнения..., 2000), но без последних сведений по ряду экскурсов в хроне Матуяма.



Палеомагнитная шкала хрона Матуяма

В настоящей работе предпринята попытка обобщить имеющиеся фактические материалы, расположить экскурсы и субхроны в соответствии с современной временной «линейкой» и графиком изменения интенсивности (напряженности) геомагнитного поля (Valet, Meynadier, 1993) и провести сопоставление их с кислородно-изотопными стадиями (рис.).

Проведенный анализ позволяет выделить в хроме Матуяма восемь экскурсов и три субхрона. На

данном этапе исследований показано, что в хроме Матуяма характерна гораздо меньшая частота инверсионных переходов по сравнению с хроном Брунес и при этом появляются более продолжительные участки стабильного поведения геомагнитного поля, особенно в ранней части хрона. Возможно, это обусловлено недостаточно детальной палеомагнитной изученностью пород в хроме Матуяма или это характеризует поведение геомагнитного поля в течение этого временного диапазона.

Проблемы эколого-геофизического картографирования Европейской России

В. А. Богословский, В. К. Хмелевской

Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 119992, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, e-mail: bogos@geol.msu.ru

Природная среда Европейской России в связи с высокой плотностью населения, уровнем промышленного освоения и урбанизации испытывает высокую техногенную нагрузку. На значительных территориях (мегаполисы, крупные промзоны, ГОКи, нефтедобывающие комплексы и др.) верхняя часть разреза имеет техногенные изменения, резко отличающиеся от природных условий по своим физическим свойствам и характеру стратификации. Новые техногенные горизонты, антропогенно обусловленные экзогенные процессы, зоны физического и химического загрязнения существенно меняют экологическое состояние обширных регионов.

Комплексное изучение перечисленных факторов является предметом эколого-геологического картографирования. При этом методы геофизики используются в качестве инструмента, позволяющего получать независимую информацию о пространственном положении техногенно-измененных геологических границ, тел, антропогенных объектов, резко отличающихся по своим физическим свойствам от природной геологической среды. По существу, методы геофизики используются по своему традиционному назначению, хотя предмет исследования имеет эколого-геофизическую значимость.

Вместе с тем, можно говорить о собственно эколого-геофизическом картографировании территорий с высокой техногенной нагрузкой. Речь

идет о построении карт эколого-геофизических условий, используемых для оценки экологически значимых уровней техногенного физического воздействия. Так, для человека они могут быть обоснованы в соответствии с принятыми санитарными нормами и характеризуются конкретными последствиями аномального физического воздействия (например, видами или общим уровнем заболеваемости).

Примерами успешного применения подобного эколого-геофизического картографирования являются разномасштабные карты радиационной нагрузки, полученные для регионов Европейской России, пострадавших от последствий Чернобыльской катастрофы, а также карты радиационной обстановки на ряде урбанизированных территорий.

Следует подчеркнуть, однако, что важной проблемой эколого-геофизического картографирования является недостаточная изученность влияния природных и техногенных геофизических полей на состояние человека и биоты. Нет достаточно разработанных и апробированных показателей пороговых уровней электромагнитных, магнитных, тепловых и др. полей, дающих возможность проводить экологическое районирование и позволяющих оценить последствия воздействия геофизических аномалий. Предлагаемый авторами критерии, выполненные на основе приведения наблюдаемых аномалий к экологически адаптированному для человека и биоты "нормальному" региональному фону, могут служить основой построения легенд эколого-геофизических карт различных масштабов.

Экологические последствия воздействия полей различной физической природы можно отображать с помощью синтетических эколого-геофизических карт. Назначение таких карт - оценка и прогноз суммарного воздействия аномалий геофизических полей на человека и экосистемы.

Минеральные ресурсы как фактор развития техногенеза на европейской части России

И. А. Карлович

*Владимирский государственный педагогический университет, 600024, г. Владимир, пр. Строителей, 11, ВГПУ, кафедра географии.
E-mail: rector@VGPU.Vladimir.ru*

Понятие техногенеза ввел в геологическую практику А.Е. Ферсман, подразумевая под этим химическое загрязнение окружающей среды в результате добычи и использования полезных ископаемых. Техногенному воздействию подвергаются атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, верхняя часть литосферы, поверхность земли с педосферой.

Факторами развития техногенеза в европейской России выступают виды минерального сырья, геолого-промышленные типы месторождений, комплексность руд, микрокомпоненты в каустобиолитах и функционирование ГОКов, металлургических заводов, промышленных предприятий и транспорта, использующих в технологическом процессе минеральное сырье.

Анализ состава техногенных потоков в европейской России показал их различие и приуроченность к местам добычи и производства полезных ископаемых, а также общую распыленность металлов и элементов в окружающей среде. Наиболее характерными техногенными потоками были следующие: нефть, нефтепродукты, органические соединения, минеральные удобрения, тяжелые металлы. Причем, к техногенным потокам европейской части, добавились потоки, транспортируемых полезных ископаемых из регионов Сибири, Дальнего Востока, стран СНГ и дальнего зарубежья, получаемых по толлингу.

Техногенные потоки в окружающей среде идентичны минеральным составам сырья, добываемого на месторождениях и используемого в народном хозяйстве: каустобиолиты, черные, редкие, благородные металлы, группа урана и неметаллургическое сырье.

Самостоятельным фактором развития техногенеза выступают динамика добычи и производства полезных ископаемых в целом по стране, а также запасы минерального сырья, подтвержденные и прогнозируемые. За последние 50 лет наметилась тенденция роста добычи и производства базовых полезных ископаемых (1). Ввод в разработку месторождений с низким содержанием сырья вызовет увеличение объемов техногенных потоков, но основные массы потоков сохранятся за крупными и уникальными месторождениями России: КМА, Удоканское медное (1 млрд. т), Норильское медно-никелевое (1,5 млрд. т), Северный Кавказ, Средний Урал полиметаллы, апатит-нефелиновые руды (Кольский полуостров), углеводороды (Тимано-

Печорский бассейн, Волго-Уральский, Прикаспийский и др.). Каустобиолиты являются самым крупным техногенным потоком (2).

Таким образом, значительные минеральные ресурсы России выступают в качестве самостоятельного и важного фактора в развитии техногенеза по стране и в том числе европейской части.

Литература

1. Карлович И.А. О базовых полезных ископаемых России / Сб.№3 ВГПУ, Владимир, 1993, с 182-189.
2. Карлович И.А. Горючие ископаемые России. Введение в техногенез. ВГПУ, Владимир, 2001.- 468с.

Геоэкологические проблемы атомной тепло- и электроэнергетики Центрального Черноземья

В. Л. Бочаров

*Воронежский государственный университет, 394693, Воронеж, Университетская пл., 1.
E-mail gfdeksek@yandex.ru*

Атомная тепло- и электроэнергетика, развивающаяся в России со второй половины XX века, призвана обеспечить население страны, промышленные и сельскохозяйственные объекты сравнительно дешевой по отношению к ископаемому органическому топливу энергией с минимальным выбросом в атмосферу диоксида углерода и других загрязняющих приземной воздушный слой газов. В настоящее время более 6 % всей энергии, вырабатываемой в мире, приходится на атомную энергетику.

Центрально-Черноземный экономический район не располагает ни собственными запасами ископаемого органического топлива, ни сколько-нибудь значимыми гидроэнергетическими ресурсами. В настоящее время в Черноземье функционируют две атомных электростанции - Нововоронежская и Курская; в режиме консервации находится Воронежская атомная станция теплоснабжения. Нововоронежская АЭС расположена в 40 км к юго-востоку от г. Воронежа на берегу р. Дон и включает 5 энергоблоков типа ВВР (водо-водяные реакторы). В настоящее время первый и второй энергоблоки, выработавшие свой ресурс, выведены из эксплуатации. Правительством Российской Федерации принято решение о строительстве еще двух энергоблоков (Нововоронежская АЭС-2), которые призваны не только восполнить потери, но и значительно увеличить производство электроэнергии. Курская АЭС построена в начале 70-х годов XX века в 40 км к западу от г. Курска (г. Курчатова) на берегу р. Сейм. Она состоит из 4-х энергоблоков "Чернобыльского" типа РБМК (реакторы большой мощности, кипящие). Чтобы исключить возможность повторения чернобыльской катастрофы апреля 1986

г. (возникновение самопроизвольной неуправляемой цепной реакции при переходе энергоблока в надкритический режим работы) осуществлена разработка реакторов типа РБМК, обеспечивающая их внутреннюю безопасность.

Особого внимания заслуживает новое для России направление в атомной энергетике - теплоэнергетика. Первая в стране атомная станция теплоснабжения строится в г. Воронеже на южной его окраине на правом берегу водохранилища. Она состоит из двух энергоблоков АСТ-500 (реакторы водо-водяного типа) и призвана бесперебойно снабжать горячей водой население и промышленные предприятия города. АСТ-500 - это реакторы нового поколения с хорошо отлаженной системой внутренней безопасности, аварийная ситуация в которых исключена даже при одновременном отказе автоматического регулирования и нерегламентированных действиях персонала.

На первый план выдвигаются две главнейшие экологические проблемы функционирования объектов атомной тепло- и электроэнергетики. Первая - повышение безопасности работы реакторных установок, исключение возможности возникновения самопроизвольной цепной реакции. Эта проблема находит свое разрешение в создании реакторов нового поколения с хорошо отлаженной системой внутренней безопасности без заметной потери их мощности. Вторая проблема связана с безопасным хранением и захоронением радиоактивных отходов. В полном виде она еще далека от разрешения, но уже сейчас наметились возможные варианты, предусматривающие их остеклование в фосфатном стекле, захоронение в глубоких (до верхней мантии) горизонтах земной коры, вывод долгоживущих радиоактивных изотопов на низкие космические орбиты, погружение в герметичных капсулах в глубоководных впадинах Мирового океана.

Эколого-геофизический мониторинг северных территорий Европейской России

**А. Д. Жигалин, Е. Н. Седова,
С. Д. Васютинская**

*Институт геоэкологии РАН, 101000, Москва, Центр,
Уланский пер. 13, стр. 2. E-mail: zhigalin@comail.ru;
sedova@comail.ru*

В северных регионах Европейской части нашей страны сосредоточены большие запасы полезных ископаемых - нефти и газа, никеля, меди, апатита и других. Горнодобывающая промышленность, где бы она ни развивалась, всегда наносит значительный ущерб природной среде. Поэтому применительно ко многим северным регионам в настоящее время речь должна идти уже не о сохранении, но о восстановлении окружающей природной среды и о действенном контроле за ее эволюцией.

На территории Европейского Севера, в Мурманской и Архангельской областях, и в частности в Тимано-Печорской провинции, найдены и разрабатываются крупнейшие месторождения нефти, газа, алмазов, апатита, бокситов. Там же находятся крупные промышленные объекты горнодобывающего, энергетического, лесохимического и атомного судостроительного производства. При добыче полезных ископаемых и их переработке отходы производства складываются в больших количествах и "завешаются" потомкам в надежде на возможность будущей утилизации. В Баренцевом море и вблизи архипелага Новая Земля организованы полигоны захоронения радиоактивных отходов и отработавших реакторов кораблей военного и ледокольного флота. Особое внимание привлекает трубопроводный транспорт, поскольку такого рода объекты всегда несут высокий потенциал геоэкологической напряженности. В целом регион характеризуется высоким промышленным потенциалом, локально развитой инфраструктурой и мощным антропогенным "прессом", давящим на окружающую среду, и потому нуждается в нетрадиционных подходах, которые отвечали бы требованиям длительности пользования природными ресурсами Севера.

Принципиально решение указанных проблем возможно, если во главу угла поставить принцип адаптации хозяйственной и иной деятельности в регионе к условиям присущей ему биосферы. Для этой цели необходимо располагать данными для прогнозирования геоэкологической опасности на разных стадиях освоения месторождений полезных ископаемых. Такие данные можно получать, осуществляя эколого-геофизический мониторинг.

В настоящее время наземный детальный мониторинг на Европейском Севере в достаточном для целей контроля техногенного воздействия и прогнозирования его последствий практически не осуществляется. Для оценки динамики и разработки прогнозов развития опасных природных и антропогенных геологических процессов (эрозии, карста, редукции зоны многолетней мерзлоты и др.), исследования современной геодинамики и состояния геологической среды в активных геодинамических зонах следует использовать геофизические методы. Средства геофизики, с одной стороны, позволяют оценить размеры и перспективность месторождений полезных ископаемых и, с другой стороны, организовать эффективную систему наблюдения за происходящими процессами.

Большая роль в системе геофизического мониторинга в районах Европейского Севера должна быть отведена сейсмологии. Объективные данные указывают на возможность существования "местной" сейсмичности, которая может представлять потенциальную опасность для трубопроводов и полигонов захоронения опасных промышленных отходов.

Захоронение опасных отходов в глубоководных океанических желобах

А. Д. Жигалин

*Институт геоэкологии РАН. 101000, Москва, Центр,
Уланский пер. 13, стр. 2. E-mail: zhigalin@comail.ru;
zhigalin@comail.ru*

Трудноразрешимой проблемой, стоящей перед человечеством, является захоронение опасных промышленных отходов.

В отличие от природных экосистем, где количество отходов жизнедеятельности как правило не достигает неблагоприятного уровня, а сами отходы разлагаются и рециклируются, в техноэкосистемах промышленные отходы, среди которых имеются такие, которые не подлежат вторичной переработке в силу их высокой токсичности или радиоактивности, вынужденно накапливаются.

В целях нейтрализации вредного воздействия отходы либо переводятся из одной физико-химической формы в другую, либо перемещаются в пространстве. Для радиоактивных и высокотоксичных отходов, перевод которых "из одной физико-химической формы в другую" сопряжен с большими технологическими трудностями и весьма дорог, остается один способ обезвреживания - надежное захоронение их вдали от мест компактного проживания населения.

Отчуждение и захоронение опасных отходов практикуется несколькими способами: создание полигонов складирования твердых отходов, могильников для захоронения наиболее опасных твердых и жидких отходов в отработанных горных выработках, в скважинах, в полостях, формируемых ядерными или химическими взрывами и, наконец, оборудование специальных бункеров и туннелей.

Организация подобных мест захоронения отходов полностью проблемы не решает, поскольку предполагаемое время "заполнения" человечеством жизненного пространства на планете меньше того, которое требуется для перехода отходов в нейтральное состояние (для плутония ^{239}Pu это время составляет 105 лет, для урана ^{238}U - 109 лет). Из этого следует, что места компактного проживания населения рано или поздно "подберутся" к местам складирования и захоронения опасных промышленных отходов.

Геоэкологические проблемы, связанные с организацией мест захоронения опасных химических и радиоактивных отходов и обусловленные рядом факторов, важнейшими из которых представляются тектонические условия и уровень природной и техногенной сейсмичности выбираемых территорий, снижают надежность "сухопутных" хранилищ неуничтожаемых токсичных и радиоактивных промышленных отходов.

Одним из приемлемых с экологических позиций альтернативных способов может стать захоронение опасных отходов в глубинных частях Миро-

вого океана, а именно в океанических желобах. Такой способ захоронения имеет ряд достоинств. В пределах Мирового океана насчитывается 10 глубоководных желобов, глубина которых превышает 8000 м. "Полезная емкость" этих структур (объем пространства в границах желобов ниже отметки глубины в 6000 м) составляет почти 39 млрд. куб. км. Значительное число глубоководных желобов пространственно тяготеет к побережьям материков, что облегчает транспортировку опасных грузов к местам захоронения и снижает опасность спонтанного их распространения в окружающей среде. Многие глубоководные желоба приурочены к зонам субдукции, что является предпосылкой для постепенного с течением геологического времени погружения захораниваемых материалов в область верхней мантии и, таким образом, практического исключения опасности вовлечения их в геохимический кругооборот биосферы.

Некоторые проблемы освоения и развития промышленно- сырьевой базы с учетом уменьшения загрязнения окружающей среды Архангельской области

**Ф. Л. Саяхов, А. В. Баринов,
С. Г. Сафин, А. Н. Черепанов,
Р. Р. Зиннатуллин, Е. Г. Ильин,
Р. К. Масагутов**

БашГУ, г. Уфа;

ОАО «Архангельскгеолдобыча», г. Архангельск

Архангельская область обладает огромными природными ресурсами. На ее территории открыты крупные месторождения полезных ископаемых: нефти и газа, алмазов, бокситов, подземных вод, строительных материалов и др. В Ненецком автономном округе ведется промышленная добыча нефти из месторождений северной части Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Освоение минеральных ресурсов, добыча и транспортировка углеводородов по степени потенциального воздействия на окружающую среду относятся к опасным и особо опасным видам деятельности. Уже сейчас масштабы работ таковы, что затрагиваются многие компоненты природной среды, и в дальнейшем уровень воздействия на них будет возрастать. Высокоширотное расположение Архангельской области обуславливает высокую уязвимость и медленную восстанавливаемость северных и арктических экосистем. Однако далеко не все природные факторы играют отрицательную роль при оценке воздействия на окружающую среду. Более того, при учете особенностей природных условий, вызванных географическим поло-

жением Архангельской области, и использовании природосберегающих технологий нагрузка на окружающую среду может быть существенно снижена.

Поэтому авторы в концептуальном виде рассматривают освоение промышленно-сырьевой базы с воздействием на окружающую среду: транспорта, обустройства месторождений, разработки и эксплуатации месторождений, вахтовых поселков.

На обсуждение выносятся концептуальный подход к решению проблемы.

Геоэкологические проблемы и природоохранная политика Республики Башкортостан

**Р. А. Фаткуллин, Е. Н. Санникова,
У. И. Клысов**

Башгоспедуниверситет, г. Уфа, ул. Окт. Революции, 3-а

Необычайную сложность и важность приобретают вопросы взаимодействия природы и человека. Серьезной проблемой стало быстрое истощение природных ресурсов и сильное загрязнение природной среды. На карте "Комплексное районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации" (м-б 1:8000000, 2000 г., Ин-т географии РАН) территория Республики Башкортостан (РБ) отнесена по экологической напряженности к самому высокому рангу (очень высокая). Основными виновниками такого состояния являются: предприятия, объединения "Башнефть", 70 лет загрязняющие западные территории РБ. Дают о себе знать те закаченные в земные пласты растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ), углекислоты с целью улучшения извлечения нефти на земную поверхность, а также проведенные в свое время подземные ядерные взрывы для хранения нефтеотходов; масляные пятна общей площадью 100 тыс. га. Объединение "Башкируголь" также сделало свое черное дело. В восточной части РБ "наследили" предприятия черной и цветной металлургии. В результате этого наблюдаются значительные нарушения установившихся связей наземных и подземных природных комплексов.

В последние годы в РБ резко уменьшилась добыча нефти и газа (почти в четыре раза), закрывались угольные и рудные карьеры, наблюдается резкий спад промышленного и сельскохозяйственного производства. Но экологическая обстановка остается сложной в силу специфики природных условий ("хрупкость" природы, невысокая степень самоочищения и т.д.). Правительство, президент РБ первыми в России включились в реализацию программы WWF (Всемирный фонд дикой природы) - сохранить уникальную природу горнолесной части республики и увеличить площади охраняемых природных территорий на 1,9 млн. га, доведя

общую площадь до 16 % (сейчас около 6 %). Охраняемые природные территории выполняют защитные, буферные средоформирующие, ресурсообразующие и т.д. функции.

Происходит сокращение пахотных земель, переведа их в залежь, пастбища или лесные угодья, (защитное лесоразведение). Последнее является экономически выгодным фактором, положительно влияющим не только на сохраняемость почвы, но и на всю природную среду.

Госкомитет РБ по охране окружающей среды и правительство приняли два приоритетных направления природоохранной деятельности. Первое - очистка вредных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в природную среду, второе - устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, а в перспективе и безотходных технологий производства.

О выделении радиогеоэкологических районов Московской синеклизы

**П. А. Игнатов, Н. В. Демин,
Ю. Г. Стоянов, А. И. Давыденко,
А. С. Цуранов**

*Московский Государственный Геологоразведочный Университет, 117485, Москва, Миклухо-Маклая, 23.
E-mail: pignatov@cityline.ru*

Московская синеклиза охватывает районы центральных и северных областей европейской России. Здесь сосредоточены разнообразные скопления естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ) и искусственных радионуклидов (ИРН), которые в ряде мест определяют напряженную радиационную обстановку. Основные радиогеоэкологические проблемы этого региона рассмотрены ранее /Игнатов, Лыхин, 1999/. В настоящем сообщении приведено обоснование выделения радиогеоэкологических районов на основе создаваемой авторами карты Московской синеклизы масштаба 1:1000000. Данная карта включает северное, западное и южное крылья синеклизы в рамках распространения визейских отложений. Необходимость такого районирования рассматриваемого региона определяется важностью оценки состояния и прогнозирования для проживающего населения радиационного состояния ландшафтов, геологической среды и подземных вод.

Признаками выделения радиогеоэкологических районов с напряженной радиационной обстановкой послужило наличие: стратиформных проявлений, рудопроявлений и месторождений урана; проявлений радоновых вод и радиогидрогеохимических аномалий; площадных радиогеохимических аномалий урана и радона в средневизейских угленосных и бокситоносных отложениях и меловых фосфоритах, урана и тория в меловых титан-

циркониевых россыпей проявлениях; концентраций цезия-137 и стронция-90, связанных с радиационными следами от Чернобыльской аварии; потенциально опасных точечных техногенных источников ИРН (ядерных реакторов, АЭС, полигонов радиоактивных отходов, свалок промышленных отходов, содержащих ИРН и т.п.).

Также учитывалось присутствие высокопроницаемых песчаных отложений палеодолин средневизейского, башкирского и неогенового возрастов, которые рассматриваются в качестве основных гидрогеологических дрен распространения радиоактивных и, прежде всего, радоновых вод. С этих же позиций важными характеристиками считаются региональные зоны трещиноватости, обусловленные пликативными структурами осадочного чехла второго и третьего порядка (валы, антиклинальные поднятия, флексуры и пр.). Большинство из них телескопируются с блоковыми структурами фундамента и имеют широтное, субмеридиональное и северо-западное простирания. Очевидно, что эти структуры были кон- и постседиментационными и обуславливали положение очагов разгрузки соответственно древних грунтовых вод, скрытых очагов разгрузки и каналов гидравлической связи разных водоносных комплексов Московского артезианского бассейна. Для обоснованной характеристики распространения концентраций ИРН предполагается учет современных неотектонических структур и ландшафтов. В целом радиогеоэкологические районы соответствуют крупным блокам Московской синеклизы, где существовали крупные палеодолины.

В качестве наиболее напряженных выделены Скопинский, Кимовско-Серебряно-Прудский, Западно-Калужский, Бельский, Меглинский, Мягозерский и Бокситогорской радиогеохимические районы. К Западно-Калужскому и Кимовско-Серебряно-Прудскому районам с небольшим перекрытием примыкают радиационные следы востока Брянской, запада Калужской и центра Тульской областей.

Литература

Игнатов П.А., Лыхин А.Г. Радиогеоэкологические проблемы центральных районов России. Известия секции наук о Земле РАЕН. Спецвыпуск. 1998 С. 75-85.

Картографическое обеспечение ОВОС нефтяных и газовых месторождений

**В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко,
А. В. Федоров, О. И. Игонин,
Д. В. Кривцов, Ю. В. Волков,
З. И. Кагуль, В. А. Данилов**

*Лаборатория ГИС-технологий НИИ Геологии СГУ,
410026, Саратов, ул. Большая Казачья, 120, e-mail:
urboeco@sgu.ru*

При строительстве и эксплуатации буровых объектов на нефтяных и газовых месторождениях обязательно проведение экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Разработаны законодательно и административно закреплены экологические требования при освоении и эксплуатации месторождений углеводородного сырья (Букс, Фомин, 1999). Однако остаются недостаточно изученными различные аспекты проведения ОВОС, в частности, касающиеся его картографического обеспечения - структуры и содержания комплекта тематических карт.

Концептуальной базой при разработке содержания тематических карт, обеспечивающих выполнение ОВОС, очевидно, являются возникшие в науках о Земле в 70-ые годы прошлого столетия представления о геотехнических системах (Дьяконов, Куницын, Ретюм, 1969) и "технобиогеомах" (Глазовская, 1972).

Согласно указанным представлениям предприятия по добыче углеводородного сырья следует рассматривать как природно-технический комплекс, включающий природную, инженерно-техническую и управляющую подсистемы. Соответственно оценочные процедуры должны состоять из следующих элементов:

- инвентаризация и оценка состояния природной (ландшафтной) подсистемы (анализ, эпигноз и прогноз);
- анализ и оценка природоохранных аспектов технологии и оборудования по добыче и транспортировке углеводородного сырья;
- анализ и оценка степени экологического риска и эффективности мер при ликвидации нештатных и аварийных ситуаций.

В соответствии с указанным методическим алгоритмом создается серия тематических карт аналитического, комплексного и синтетического содержания.

Комплект тематических карт при ОВОСе может включать:

1. Карты природные, содержащие оценку природно-ресурсного потенциала.
2. Ретроспективные геоэкологические карты.
3. Карты функционального использования земель месторождения и оценки их экологического потенциала.

4. Инвентаризационно-оценочные карты источников экологического риска.

5. Карты оценки природных и техногенных факторов, усиливающих или ослабляющих экологический риск.

6. Карты загрязнения окружающей природной среды.

7. Социально-экологические карты, оценивающие демографические, медико-географические, социальные показатели реципиентов экологического риска.

8. Синтетические геоэкологические карты.

9. Прогнозно-рекомендательные карты.

В докладе демонстрируются тематические карты различного содержания при разработках ОВОС Карпенского газонефтяного месторождения Саратовской области, созданные с применением методов геоинформационного картографирования в лаборатории ГИС-технологий НИИ Геологии Саратовского государственного университета.

О повышении точности определения трассы подземного трубопровода с помощью интегрированной системы «ГИС-БИНС»

**В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко,
А. И. Синев, А. П. Рамзаев,
Д. В. Черепанов**

*Географический факультет СГУ, 410026, Саратов,
ул. Астраханская, 83. E-mail: chumach@sgu.ru
Саратовский технический университет*

Объемность и разномасштабность задач, решаемых организациями, эксплуатирующими газотранспортные системы, диктуют необходимость поиска принципиально новой методологической основы проведения работ, связанных с точным определением трассы подземных магистральных газопроводов. В силу самых разных причин положение трубопровода (и плановое, и высотное) со временем может измениться и в некоторых случаях значительно. Это имеет важнейшее значение при разработке и ведении кадастра охранной зоны трубопровода. Но особенно знание точного положения трубопровода необходимо при выявлении повреждений с помощью специальных приборов, основанных на использовании технологии платформенных систем ориентации и навигации (БИНС).

Отсюда важно знание координат прохождения трассы. Ныне все чаще подобные проблемы решаются с помощью интеграции возможностей (БИНС) и географических информационных систем, интегрирующих данные аэро- и космической съемки и данные технических устройств внутритрубной диагностики, определяющие различные параметры газотранспортной системы.

При определении трассы подземного магистрального трубопровода (МГ) с помощью БИНС необходимо вводить начальные координаты топографического снаряда, ориентацию участка МГ и коррекцию в ее алгоритмы с целью устранения ошибок из-за дрейфа датчиков первичной информации. Эта коррекция может производиться по координатам известных реперных точек (краны, отводки, патроны под дорогами, металлические пластины над трубами). Соответственно, чем больше таких точек на трассе газопровода, тем точнее можно определить ее траекторию. Однако прежде всего из-за небольшого количества демаркирующих элементов самой трассы, количество реперных точек бывает недостаточным. Использование возможностей геоинформационных систем, данных дистанционных наблюдений их количество позволяет увеличить.

Выполнение этапов, определенных методикой работ (определение с помощью GPS-приемников географических координат начальных реперных точек, создание цифровой модели трассы, геометрическая нормализация снимков, привязка дистанционных данных к картографической основе, дешифрирование трассы и ее привязка к цифровой карте) позволяет в окончательном варианте получить уточненные (и по данным спутниковой навигации, и по данным снимков) координаты трассы трубопровода в каждой точке.

На основе предложенной методики и изготовленных двух опытных образцов БИСОН экспериментальным путем позиционированы трассы трех подземных трубопроводов длиной 110, 76 и 145 км (территория Саратовской области). При этом за счет применения интегрированной системы повышена точность определения местоположения трассы на два порядка.

Использование компьютерных методов обработки данных при изучении процессов современной экзогенной геодинамики

А. С. Лашин

*Геологический факультет СГУ, 410026, Саратов,
ул. Астраханская, 83, e-mail: npp_nedra@mail.ru*

Применение компьютерных методов обработки данных в ходе изучения процессов современной экзогенной геодинамики, до недавнего времени с определенной долей достоверности можно было рассматривать как частный случай использования программного обеспечения реляционных баз данных, статистических пакетов среднего уровня и популярных графических редакторов. Большинство процессов параметрически не имели достаточно формализованного, математического выражения, либо оставались несопоставимы по размерности, что накладывало существенные ог-

раничения на построении структурно-функциональных и имитационных моделей современных экзогенных геологических процессов (ЭГП).

Новые возможности дает подход основанный на методах количественного анализа топографической поверхности - "морфометрии" (Философов, 1959) или "geomorphometry" (Evans, 1972) расширенный за счет возможностей компьютерной обработки данных. В качестве начальных данных используются Цифровые Модели Рельефа (Digital Elevation Model (DEM)), совместно с дополнительными данными отображающими совокупность количественных и качественных характеристик объекта исследования. В зависимости от объекта и цели исследования это могут быть: данные характеризующие устойчивость к размыву различных литологических комплексов и общую устойчивость склона, данные микроклиматического и метеорологического характера, данные по растительному покрову, антропогенной и техногенной компоненте и др.

Все эти данные, обладая некоей размерностью, могут быть представлены в виде векторных полей отождествляемых с конкретным процессом или компонентой. Взаимодействие цифровой модели рельефа как функции изменения топографической поверхности с любым из векторных полей позволяет получить количественные и качественные характеристики компоненты этого поля в любой точке с четко определенной топологией. Таким образом, получаемая с применением методов морфометрии картографическая модель некоторого участка поверхности, может использоваться в дальнейшем для анализа как пространственных так и тематических характеристик геореляционной информации.

В результате появляется возможность формализованного (математического) выражения ряда существенных при изучении современных экзогенных геологических процессов параметров, что часто упускается в практике изучения ЭГП, способствуя увеличению степени недоверности полученных выводов и возрастанию геологического риска.

Анализ катастрофических ситуаций возникающих в результате проявления различных ЭГП в регионах страны, так же подтверждает необходимость более комплексного и глубокого изучения этих процессов в том числе и с использованием современных средств компьютерной обработки данных.

Геологическая среда г. Брянска как фактор развития оползневых деформаций

Г. В. Лобанов

Брянский государственный университет, 241036, г. Брянск, ул. Бежицкая 14, e-mail: tcopr@bgpi.bitmconit.bryansk.su

При анализе геологической среды как фактора возникновения и развития оползневых деформаций особое внимание всегда уделяется глинистым

отложениям. На территории г. Брянска и его окрестностей кровля глинистых отложений (среднеюрских) как правило, расположена значительно ниже межженного уреза воды в р. Десне. Тем не менее, на отдельных участках правого склона долины р. Десны и склонах расчленяющих его балок отмечены оползневые деформации. В связи с этим особый интерес вызвала задача по определению основного деформируемого горизонта (терминология В.В Кюнтцеля) и определению роли геологического фактора в развитии оползней в целом.

В ходе полевых наблюдений было установлено, что оползни поражают преимущественно нижние части склонов, при этом размер оползневых деформаций зависит от устойчивости пород в основании склонов. Наиболее крупные оползневые деформации отмечены в суглинистых отложениях (ширина 80 м высота стенки срыва 5 м), наиболее мелкие в мелу (ширина 6 м, высота стенки срыва 1,5 м); промежуточное положение занимали оползни в песчаных породах. Установлено также, что показатели, обычно учитываемые при расчёте коэффициента устойчивости (тангенс угла внутреннего трения, сцепление, удельный вес породы), для большинства горизонтов оказались близкими по значению. Наименее устойчивыми являются техногенные отложения (песок со щебнем мергеля и строительным мусором) не достигающие большой мощности на склонах и древнеделювиальные отложения (QI-II), имеющие ограниченное распространение. Для широко распространенных в основании склонов пород показатели составили: для суглинков (K2s)- удельный вес 1,81 г/см³, угол внутреннего трения 25°, сцепление 0,033 Мпа; для песков (K1-2 al-s) соответственно 1,77, 32 и 0,002, для мела (K2t) 1,79, 26 и 0,034. Пески обладают небольшим сцеплением, однако при характерных для территории высотах склонов (15-50 м) это обстоятельство теряет своё значение вследствие значительного веса вышележащих пород. Таким образом, ни в ходе полевых наблюдений, ни теоретически основной деформируемый горизонт выделить не удалось.

Роль геологического строения склонов в целом как фактора развития оползневых деформаций анализировалась по средним значениям критерия литологического подобия ($\tau = \text{tg}\alpha + c/p$) для 48 склонов. Была установлен в целом обратный характер зависимости между значением критерия и оползневой активностью на склоне. При этом оползнями поражались (в меньшем числе случаев) склоны с высоким средним значением критерия литологического подобия. Анализ факторов иной природы геоморфологических (высота и крутизна склонов), гидрогеологических (обводнённости) показал, что наиболее вероятно развитие оползневых деформаций на склонах с сочетанием факторов в следующем виде: значительная обводнённость и крутизна, невысокий уклон и значение критерия литологического подобия. Таким образом, было установлено, что для развития оползневых деформаций на территории г. Брянска и его окрестнос-

тей геологический фактор имеет важное, но не решающее значение.

Зависимость между размерами оползней и инженерно-геологическими характеристиками пород объясняется вероятнее всего особенностями циркуляции в них подземных вод. При одинаковой обводнённости оползни в мелу невелики, поскольку вода циркулирует в отдельных трещинах, а в суглинках и песках распространяется в толще породы.

Соотношение содержания эколого-геологических и инженерно-геологических карт (на примере европейской России)

М. А. Харькина

*Кафедра инженерной и экологической геологии
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова, 119899, Москва, Воробьевы
горы, E-mail: harkinam@mail.ru*

Эколого-геологические и инженерно-геологические карты относятся к категории геологических карт. Они опираются на единую геологическую основу и знание пространственно-временных закономерностей проявления геологических процессов, геохимических и геофизических полей. И те, и другие карты в качестве основных объектов исследований имеют литосферу, но рассматривают ее в различных системах. Инженерно-геологические карты оценивают состояние системы "литосфера - сооружение", а эколого-геологические карты - систему "литосфера - биота" или применительно к техногенным условиям "литосфера - инженерное сооружение - биота". Основное предназначение инженерно-геологических карт - оценка геологических факторов, контролирующих устойчивость возводимых сооружений, а эколого-геологических - оценка комфортности существования биоты и проживания людей при различной интенсивности проявления геологических процессов, геохимических и геофизических аномалий, а также при определенной обеспеченности минеральными ресурсами и экологической емкости геологического пространства.

Представителем категории инженерно-геологических карт служит "Карта экзогенных геологических процессов (ЭГП) масштаба 1:2500000" [2], охватывающая и территорию европейской России. Суть оценки ЭГП на этой карте заключается в выявлении парагенетических комплексов ЭГП, интенсивности их воздействия на условия строительства и эксплуатации инженерных сооружений без непосредственной оценки степени комфортности проживания людей. Принципом выделения территориальных единиц является однородность по условиям развития и набору ЭГП с использованием тектонических, геоморфологических, литологических, гидрогеологических и геокриологических при-

знаков. Площадная пораженность территорий ЭГП - основной абиотический критерий оценки. Биотические критерии не применяются, а состояние биоты при проявлении ЭГП не оценивается.

Представителем категории эколого-геологических карт является "Карта эколого-геодинамического районирования юго-западной части Восточно-Европейской платформы масштаба 1:1 500 000" [1]. Суть оценки геологических процессов на этой карте заключается в определении функциональной зависимости между интенсивностью геологических процессов и состоянием биоты. Принципом выделения территориальных единиц является однородность по экологическим последствиям проявления геологических процессов с использованием тех же признаков, что и на указанной инженерно-геологической карте, но дополненных почвенными и организационно-хозяйственными признаками. Наряду с абиотическими критериями оценки геологических процессов (площадной пораженности, сейсмической балльности, плотности оврагов и карстопроявлений и других), используются биотические критерии оценки (человеческие жертвы при землетрясениях, снижение плодородия при эрозии почв). Оценка состояния биоты осуществляется через экологические последствия проявления геологических процессов.

Инженерно-геологические и эколого-геологические карты представляют собой два принципиально разных типа геологических карт, имеющих свой объект исследований и разный набор критериев оценки.

Литература

1. Зилинг Д.Г., Харькина М.А., Осюк В.А. Эколого-геодинамическая оценка юго-западной части Восточно-Европейской платформы. // Отечественная геология, № 2, 2001. С.71-76.
2. Карта экзогенных геологических процессов масштаба 1:2 500 000. Под ред. А.И.Шеко М.: АООТ "ВНИИ-ЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ", 2000. 16 л.

Информационные системы в гидрогеологии

В. С. Стародубцев

*Воронежский государственный университет,
394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ,
геологический факультет, кафедра гидрогеологии,
инженерной геологии и геоэкологии, E-mail:
gfggig@mainvsuru*

В настоящее время все большую роль в изучении развития сложных природных систем получают математические методы структурной идентификации происходящих в системе процессов. Методика структурной идентификации базируется на системном подходе к изучаемому явлению и машинной обработке экспериментальных данных. Такой подход к изучению процессов, происходящих в природно-техногенных системах (ПТС), позволяет не толь-

ко получать качественные долгосрочные прогнозы их развития, но и изучать природу этих процессов, что в свою очередь создает возможность эффективно влиять на их направленность.

В процессе подготовки и проведения исследований по структурной идентификации систем водозабора подземных вод мы проходим несколько стадий моделирования гидрогеологических процессов. Это, прежде всего, постановка задачи исследований; построение концептуальной модели; выбор переменных, учитываемых в модели; сбор и анализ данных; уточнение модели методами структурной идентификации. Следующим этапом гидрогеологического моделирования должно быть применение уточненной модели. Первый путь - это прогнозирование развития гидрогеологических процессов, описываемых полученной моделью. Второй - управление этими процессами, что является более высокой ступенью в процессе изучения нарушенных природных систем. В решении этого принципиального вопроса и заключается проблема, как мы будем использовать нашу модель. Как модель разового действия или как постоянно действующую математическую модель (ПДММ).

Эффективная эксплуатация систем водозабора подземных вод (ВПВ) вместе с рациональным использованием запасов подземных вод подразумевает создание ПДММ, способных отвечать на вопрос: "Что надо сделать, чтобы...". Экстенсивное развитие ТПК привело в последнее десятилетие к постоянному дефициту питьевой воды в крупных промышленных центрах. Наиболее защищенными от технических воздействий являются подземные воды, что и определяет в большинстве случаев их использование для водоснабжения. Поэтому в основу выбора оптимального варианта эксплуатации той или иной системы ВПВ положен принцип получения максимального водоотбора при обеспечении необходимого качества воды.

Вышесказанное можно проиллюстрировать на примере создания ПДММ процесса геофильтрации и массопереноса загрязняющих компонентов подземных вод в системе ТПК г. Воронежа. В структуру программных средств, используемых в САПР "ВОРОНЕЖ - ГЕОФИЛЬТРАЦИЯ" входят:

- комплекс программ по структурной идентификации процесса геофильтрации - IDEN;
- комплекс программ параметрической ПДММ процесса геофильтрации системы ТПК г. Воронежа - PDMM_STR;
- программа гидродинамической ПДММ процесса геофильтрации системы ТПК г. Воронежа - PDMM_GID;
- комплекс программ параметрической ПДММ процесса массопереноса загрязняющих компонентов подземных вод в системах ВПВ г. Воронежа - PDMM_MAS;
- база данных характеристик геофильтрационной среды, параметров эксплуатационных и наблюдательных скважин и режимных наблюдений за процессом геофильтрации и химическим составом подземных вод - VPV.

Информационный обмен между отдельными программными комплексами обеспечивает принятие наиболее сбалансированного решения с точки зрения соотношения количества и качества подземных вод, что в свою очередь приводит к эффективной и рациональной эксплуатации месторождения подземных вод

Моделирование процессов геофильтрации в условиях природно-техногенных систем

В. С. Стародубцев

Воронежский государственный университет, 394060, г. Воронеж, Университетская пл. 1, ВГУ, геологический факультет, кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии, E-mail: fgfgig@mainvsuru

Применение моделирования как современного метода гидрогеологических исследований предполагает широкий диапазон его использования. Математическое моделирование используется как для изучения современных гидрогеологических условий территорий, составления инженерных прогнозов на различных стадиях изысканий, так и для решения вопросов оптимизации процессами геофильтрации и массопереноса на основе создания программных комплексов управления нарушенными гидрогеологическими системами.

Рассматривая нарушенные природные системы как сложные образования, открытые внешним воздействиям, делаются попытки анализировать процессы, происходящие в таких системах на основе детерминированных моделей с вводом в них параметра, влияющего, по мнению исследователя, на эти процессы. Такой подход нельзя назвать верным с точки зрения теории множественности моделей. По экспериментальным данным принципиально нельзя найти единственную модель. Эта проблема решается методами структурной идентификации, основанными на теории самоорганизации, где величина внешних критериев отбора позволяет определить оптимальную модель изучаемого процесса.

Автор, на основе изучения современных математических методов моделирования геофильтрации, и с целью создания на их основе программного комплекса для управления нарушенными процессами геофильтрации, предлагает методологию моделирования процесса геофильтрации, базирующуюся на сочетании двух методов: метода структурной идентификации - для существующих месторождений подземных вод, где ведутся режимные наблюдения за процессом геофильтрации и детерминированных методов - для перспективных участков месторождений подземных вод, где режимные наблюдения не проводятся. Детерминированные методы позволяют получать прогнозные запасы

сы подземных вод, которые затем уточняются в процессе эксплуатации с помощью методов структурной идентификации.

Реализацией идеи структурной идентификации процесса геофильтрации явилось проведение на базе системного подхода экспериментов по определению оптимальных моделей систем водозаборов подземных вод (ВПВ) г. Воронежа № 3, 4, 8, 9, 11, 12. На основе полученных моделей сделаны долгосрочные прогнозы развития процесса геофильтрации в этих системах с высокой степенью сходимости с фактическим процессом. Изучение систем всех крупнейших ВПВ г. Воронежа позволили также детальнее представить протекание процесса массопереноса загрязняющих компонентов подземных вод в системе территориально-промышленного комплекса (ТПК) г. Воронежа, и определить их сходство и различие для отдельных систем ВПВ, и дать рекомендации об оптимизации соотношения количества и качества добываемой питьевой воды. Полученные математические описания процессов геофильтрации и геомиграции загрязняющих компонентов подземных вод позволили оптимизировать не только количество, но и качество добываемой воды.

По результатам гидродинамического моделирования были определены перспективные участки расширения существующих месторождений подземных вод и оценены их эксплуатационные запасы.

На основе результатов математического моделирования процессов геофильтрации и массопереноса загрязняющих компонентов подземных вод разработана программа развития водоснабжения в г. Воронеже в основе которой заложен принцип бездефицитного водоснабжения.

Особенности адсорбционных процессов при аммонийном загрязнении песчано-глинистых грунтов

И. И. Косинова, В. В. Ильяш

*Воронежский государственный университет,
394693 г. Воронеж, пл. Университетская 1,
геологический факультет, кафедра гидрогеологии и экологии, e-mail vvikii@mail.ru*

Одним из наиболее распространенных элементов загрязнителей крупных городских агломераций является азот в составе аммония. Его концентрации, достигающие катастрофических значений, обнаруживаются в поверхностных водах, донных отложениях, грунтах зоны аэрации, подземных водосносных горизонтах. Так, исследования, проведенные в период 2000-2002гг, выявили катастрофическую ситуацию во всех природных средах г. Липецка. В этой связи был осуществлен комплексный эксперимент по изучению динамики адсорбцион-

ных процессов при аммонийном загрязнении песчано-глинистых грунтов зоны аэрации. При этом оценивались следующие факторы: 1) концентрации аммония; 2) гранулометрический и минералогический состав грунтов; 3) характер процесса абсорбции в статистических и динамических условиях; 4) температура инфильтрующихся растворов.

Было выявлено, что аммонийный азот обладает весьма высокой способностью сорбироваться. В первые 3-5 часов контакта в системе грунт-раствор происходит его связывание всеми типами грунтов в количестве до 80% исходного. В течение последующих суток идет постепенное снижение поглотительной способности грунтов. Причем в песках она практически сходит на нет через 3-4 суток, в супесях и суглинках на 5-8 сутки. Особую роль в процессе играет температура поступающего раствора. В глинах при повышении температуры до 30°С сорбция значительно возрастает и достигает максимальных значений на 5-7 сутки.

Полученные результаты имеют большое практическое значение. Они позволяют количественно прогнозировать развитие техногенных геохимических аномалий как в местах хронического загрязнения, так и возможных кратковременных аварийных ситуаций при сбросах горячих вод.

Опыт разработки практических задач по курсу эколого-геологическое картографирование

**Т. А. Барабошкина, М. А. Харькина,
Д. Г. Зилинг**

*Кафедра инженерной и экологической геологии
Московского государственного университета им.
М. В. Ломоносова, 119899, Москва, Воробьевы
горы, E-mail: harkinam@mail.ru*

С целью разработки курса эколого-геологического картографирования проведены комплексные исследования междуречья рек Бодрак и Кача Крымского полуострова, где в течение полувека проводятся учебные практики геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова и уже накоплен большой объем геологической информации.

Согласно учению об экологических функциях литосферы, разработанному В.Т.Трофимовым и Д.Г. Зилингом [2], - эколого-геологическая оценка территории предопределяет изучение взаимосвязей в системе "литосфера-биота" через экологические последствия проявления геологических процессов, геохимических и геофизических аномалий с целью анализа качества территориального ресурса геологического пространства для проживания людей и существования биоценозов.

Ведущим геологическим фактором, определяющим эколого-геологические условия типового участка, является специфика структурно-тектонического строения района. На рассматриваемой территории выделяется два структурных комплек-

са: киммерийский складчатый, сложенный породами преимущественно флишевой формации, и эпикиммерийский субплатформенный, представленный породами терригенно-карбонатной формации. Первостепенное влияние данный фактор оказывает на эколого-геофизические и эколого-геохимические условия и связан с повышенной природной радиоактивностью и более высоким содержанием токсикантов в флишевых породах по сравнению с терригенно-карбонатными [1].

Геоморфологический фактор наибольшее воздействие оказывает на эколого-геодинамические условия. Рельеф и геоморфологические структуры (квесты, оползневые и обвально-осыпные склоны и др.) определяют интенсивность и характер развития геологических процессов и комфортность проживания людей. Не менее значителен этот фактор при оценке эколого-геофизических условий. Наличие в днищах крупных оврагов мощного почвенного покрова, пополняемого сносимым сверху материалом, создает защитный экран, снижающий уровень гамма радиоактивности.

Антропогенный фактор вносит существенный вклад в формирование эколого-геодинамических условий. Сельскохозяйственная специализация территории сильно отражается на проявлении процессов эрозии. Многолетняя распашка наклонных поверхностей, нередко с нарушением существующих технологий, активизировала вынос частиц из плодородного гумусового горизонта. Отметим, что хозяйственная деятельность не только ухудшает эколого-геодинамические условия, но и улучшает их. Террасирование обвально-осыпных склонов снижает интенсивность осыпных процессов, способствует созданию почвенного покрова и развитию растительности.

Проведенные исследования позволили: 1.- комплексно оценить эколого-геологические условия территории геологического учебно-научного полигона; 2.- построить серию покомпонентных карт: эколого-геодинамической, эколого-геохимической и эколого-геофизической; 3.- выполнить районирование территории на классы эколого-геологических условий; 4.- разработать учебные задачи, для практикума по новому учебному курсу - "Эколого-геологическое картографирование".

Литература

1. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А., Харьковина М.А. Эколого-геологические карты / Под ред. В.Т.Трофимова. СПб, Изд-во СПб ГУ, 2002.
2. Экологические функции литосферы / Под ред. Трофимова В.Т., М., Изд-во МГУ, 2000

Экологические тропы в структуре Саратовского учебного полигона

Е. М. Первушов, М. В. Калининкова*,
М. В. Васин

Саратовский госуниверситет, кафедра исторической геологии, 410026, Саратов, ул. Астраханская, 83. e-mail: pervusch@san.ru

**Саратовский госуниверситет, кафедра геофизики.*

В структуре разрабатываемого Саратовского учебно-исследовательского полигона заметное и достаточно важное положение могут занять так называемые экологические (геоэкологические) тропы. Помимо территориальной приуроченности, "тропы" расположены в пределах учебного полигона, и наличия в значительной мере разработанной геологической основы, для создания и активного использования экологических троп сейчас существует ряд оснований. Среди них можно выделить: наличие объектов исследований, как явно измененных или изменяемых в процессе человеческой деятельности - где показательны воздействие на природную среду и его последствия, а так же присутствие здесь же слабо измененных ландшафтных зон с сохранившимися естественными фито- зооценозами. Кроме того, в Саратове существует развитая научно-производственная база, позволяющая провести разнообразные геохимические (гидрогеохимические и т.п.) лабораторные работы, имеется опыт применения подготовленных методов полевых исследований и есть некоторые элементы комплексного мониторинга данной территории. Немаловажным составляющим звеном экологических троп является наличие субъектов не только научно-исследовательского, но и образовательного комплекса (школьники, студенты и т.д.). Необходимость же постоянного воспитания и привития у россиян навыков сохранения и улучшения среды существования, по-видимому, не вызывает сомнений.

Разработка и включение экологических троп в систему научно-исследовательской и учебно-просветительской деятельности, в том числе и дополнительного образования, может послужить одним из связующих звеньев науки и высшего и среднего образования. Особенность "троп" заключается в значительной наглядности проводимых исследований (наблюдений) и происходящих техногенных (геологических) процессов, в убедительности рекомендуемых мер по улучшению негативных тенденций в развитии данного участка территории.

В пределах Саратовской котловины и ее окрестности в полной мере можно проследить многочисленные примеры непродуманной деятельности человека и промышленные объекты, ощутили преобладающие негативное воздействие на природную среду (атмосферу, грунтовые воды, почвенный покров и т.д.). Здесь же, по окрестностям города, выделяются мало измененные природные зоны (рассматриваемые, в частности, как рекреа-

ционные), где доступны для изучения естественные комплексы растительности, процессы формирования рельефа. Примеров же гармоничного соотношения жизненно необходимых промышленных объектов и приемлемой для жизни здоровой среды пока мало.

Ранее предпринималась попытка разработка "тропы", с привлечением широкого круга специалистов, по южной окраине Большого Саратова, которая проходит в субширотном направлении: от побережья р. Волги до Будановой горы. Сейчас предполагается разработать структуру и содержание геозкологической тропы в северной части Саратова - от побережья р. Волги, Соколовой горы, где хорошо прослеживается система оползневых тел и проведены противооползневые мероприятия и рекультивационные работы, по отрогам Глубучева оврага и до Кумысной поляны на вершине Лысогорского плато. Здесь доступны для изучения объекты производственной деятельности, элементы измененного ландшафта и парковые зоны города.